GEO SLOVAKIA s.r.o.®
Popradská 90, 040 11 Košice
IČO 361 93 241 IČ DPH SK 20 200 500 65
Obchodný register OS Košice I., vl.č.11164/V
Tel.:055/729 72 34-35

ISO QSCert 9001 ISO QSCert 14001

Záverečná správa

Názov geologickej úlohy:	Monitoring podzemných vôd závodu Elektrárne Vojany a rozvodne Považská Bystrica a Dobšiná – skládka inertných odpadov – zložisko stabilizátu – monitoring 2022
Číslo úlohy:	2019 – 152/Z
Evidenčné číslo:	82/2020
Etapa:	monitorovanie geologických faktorov životného prostredia
Objednávateľ:	Slovenské elektrárne, a. s., Mlynské nivy 47, 821 09 Bratislava
Zodpovedný riešiteľ:	Ing. Mgr. Vladimír Pramuk, PhD., MPH
Spoluriešitelia:	Mgr. Anna Jakubíková Bc. Jozef Nalepovič Ing. Ivana Tóthová
Dátum vyhotovenia:	31.12.2022
Dátum schválenia:	31.12.2022

Odborná spôsobilosť na geologický prieskum životného prostredia č. 293/1993 Ing. Mgr. Vladimír Pramuk, PhD., MPH

Odborná spôsobilosť na geologický prieskum č. 293/1993 Ing. Mgr. Vladimír Pramuk, PhD., MPH

Odborná spôsobilosť na geochemické práce č. 293/1993 Ing. Mgr. Vladimír Pramuk, PhD., MPH

Ing. Vladimír Fabian
konateľ a riaditeľ spoločnosti

GEO SLOVAKIA s.r.o. POPRADSKÁ 90, 040 11 KOŠICE

za objednávateľa: za zhotoviteľa:

OBSAH

1. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O GEOLOGICKEJ ÚLOHE A SKÚMANOM ÚZEMÍ 1
1.1 Úvod – vymedzenie geologickej úlohy 1
1.2 Identifikačné údaje o území – skládka inertných odpadov – zložisko stabilizátu 1
1.3 Cieľ a predmet geologických prác 2
2. CHARAKTERISTIKA SKÚMANÉHO ÚZEMIA A DOTERAJŠIA GEOLOGICKÁ PRESKÚMANOSŤ 2
2.1 Prírodné pomery územia 2
2.1.1 Geomorfologické pomery 2
2.1.2 Geologické pomery 3
2.1.3 Hydrogeologické pomery 3
2.1.4 Hydrologické pomery 4
2.1.5 Klimatické pomery 5
3. Doterajšia geologická preskúmanosť 5
4. POSTUP RIEŠENIA GEOLOGICKEJ ÚLOHY 5
4.1 Metodika a rozsah realizovaných prác 5
4.2 Vzorkovacie a laboratórne práce 6
4.3 Objekty monitoringu 8
5. VÝSLEDKY RIEŠENIA GEOLOGICKEJ ÚLOHY 8
5.1 Vyhodnotenie terénnych meraní 8
5.1.1 Zhodnotenie fyzikálno-chemických parametrov 15
5.2 Hydrogeochemické zhodnotenie 19
5.2.1 Monitorovací objekt HGZ-1 19
5.2.2 Monitorovací objekt HMZ-1 20
5.2.3 Monitorovací objekt HMZ-2 22
5.2.4 Monitorovací objekt HMZ-3A 23
5.2.5 Monitorovací objekt HVO-6 25
5.2.6 Monitorovací objekt HVO-10 27
5.2.7 Monitorovací objekt - povrchový kanál A 28
6. ZHODNOTENIE VÝSLEDKOV PRÁC 46
6.1 Zhodnotenie vôd vzhľadom k požiadavkám smernice MŽP SR č. 1/2015-7 47
6.2 Zhodnotenie vôd vzhľadom k požiadavkám pokynu MSaPN a MŽP SR č. 1617/97-min. 48
6.3 Zhodnotenie povrchovej vody vzhľadom k požiadavkám nariadenia vlády č. 269/2010 ustanovujúceho požiadavky na dosiahnutie dobrého stavu vôd 48
6.4 Zhodnotenie podzemných vôd vzhľadom k požiadavkám vyhlášky MŽP SR č. 382/2018 Z. z., o skládkovaní odpadov a uskladnení odpadovej ortuti 49
7. ZÁVER 50
8. ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY 52

Zoznam tabuliek:

Tabuľka č. 1: Administratívne údaje o skúmanom území 1
Tabuľka č. 2: Priemerné mesačné a extrémne prietoky na vodomernej stanici Ižkovce ($m^3.s^{-1}$) 5
Tabuľka č. 3: Piezometrická hladina podzemnej vody 9
Tabuľka č. 4: Úhrny atmosférických zrážok v roku 2022 – zrážkomerná stanica Veľké Kapušany 9
Tabuľka č. 5: Fyzikálno – chemické parametre podzemnej vody na lokalite Vojany – monitorovací objekt HGZ - 1 16
Tabuľka č. 6: Fyzikálno – chemické parametre podzemnej vody na lokalite Vojany – monitorovací objekt HMZ - 1 16
Tabuľka č. 7: Fyzikálno – chemické parametre podzemnej vody na lokalite Vojany – monitorovací objekt HMZ - 2 16
Tabuľka č. 8: Fyzikálno – chemické parametre podzemnej vody na lokalite Vojany – monitorovací objekt HMZ - 3A 17
Tabuľka č. 9: Fyzikálno – chemické parametre podzemnej vody na lokalite Vojany – monitorovací objekt HVO - 6..... 17
Tabuľka č. 10: Fyzikálno – chemické parametre podzemnej vody na lokalite Vojany – monitorovací objekt HVO - 10..... 17
Tabuľka č. 11: Fyzikálno – chemické parametre povrchovej vody na lokalite Vojany – monitorovací objekt kanál A..... 18
Tabuľka č. 12: Chemické a fyzikálne ukazovatele podzemnej vody a ich porovnanie s indikačnými (ID) a intervenčnými (IT) kritériami podľa smernice MŽP SR č. 1/2015-7 31
Tabuľka č. 13: Chemické a fyzikálne ukazovatele podzemnej vody a ich porovnanie s indikačnými (ID) a intervenčnými (IT) kritériami podľa smernice MŽP SR č. 1/2015-7 32
Tabuľka č. 14: Rádioaktívne látky v podzemnej vode a ich porovnanie s kategóriami pokynu MSaPNM a MŽP SR č.1617/97-min..... 33
Tabuľka č. 15: Rádioaktívne látky v podzemnej vode a ich porovnanie s kategóriami pokynu MSaPNM a MŽP SR č.1617/97-min..... 33
Tabuľka č. 16: Výsledky ostatných fyzikálnych a chemických ukazovateľov podzemnej vody, pre ktoré nie sú uvedené indikačné (ID) a intervenčné (IT) kritériá smernice MŽP SR č. 1/2015-7 34
Tabuľka č. 17: Výsledky ostatných fyzikálnych a chemických ukazovateľov podzemnej vody, pre ktoré nie sú uvedené indikačné (ID) a intervenčné (IT) kritériá smernice MŽP SR č.1/2015-7 35
Tabuľka č. 18: Chemické a fyzikálne ukazovatele povrchovej vody z kanála A a ich porovnanie s hraničnými hodnotami podľa Prílohy č. 1 k NV č. 269/2010 Z. z..... 36
Tabuľka č. 19: Chemické a fyzikálne ukazovatele povrchovej vody z kanála A a ich porovnanie s vypočítanými hodnotami 10-eho a 90-teho percentilu P(10), P(90) a aritmetického priemeru s hodnotami podľa Prílohy č. 1 k NV č. 269/2010 Z. z. . 37
Tabuľka č. 20: Limitné hodnoty ukazovateľov pre vodný výluh odpadov podľa vyhlášky č. 382/2018 Z. z..... 38
Tabuľka č. 21: Limitné hodnoty ukazovateľov pre vodný výluh odpadov podľa vyhlášky č. 382/2018 Z. z..... 38

Zoznam obrázkov:

Obrázok č. 1: Priebeh piezometrickej hladiny podzemnej vody v monitorovacích objektoch 10
Obrázok č. 2: Hydroizopiezy zo dňa 22.02.2022 11
Obrázok č. 3: Hydroizopiezy zo dňa 20.06.2022 12
Obrázok č. 4: Hydroizopiezy zo dňa 05.09.2022 13
Obrázok č. 5: Hydroizopiezy zo dňa 08.11.2022 14
Obrázok č. 6: Priebeh vybraných parametrov vo vrte HGZ-1 39
Obrázok č. 7: Priebeh vybraných parametrov vo vrte HMZ-1 39
Obrázok č. 8: Priebeh vybraných parametrov vo vrte HMZ-2 40
Obrázok č. 9: Priebeh vybraných parametrov vo vrte HMZ-3A (vrátane geodát HMZ-3)..... 40
Obrázok č. 10: Priebeh vybraných parametrov vo vrte HVO-6..... 41
Obrázok č. 11: Priebeh vybraných parametrov vo vrte HVO-10..... 41
Obrázok č. 12: Priebeh vybraného parametra NH_4^+ vo vrte HGZ-1..... 42
Obrázok č. 13: Priebeh vybraného parametra NH_4^+ vo vrte HMZ-1 42
Obrázok č. 14: Priebeh vybraného parametra NH_4^+ vo vrte HMZ-2 42
Obrázok č. 15: Priebeh vybraného parametra NH_4^+ vo vrte HMZ-3A (vrátane geodát HMZ-3) 43
Obrázok č. 16: Priebeh vybraného parametra NH_4^+ vo vrte HVO-6 44
Obrázok č. 17: Priebeh vybraného parametra NH_4^+ vo vrte HVO-10 44
Obrázok č. 18: Priebeh vybraného parametra NH_4^+ v kanáli A..... 45

Zoznam príloh:

Príloha č. 1 Situácia skúmaného územia

Príloha č. 2 Mapa dokumentačných bodov a odberu vzoriek

Príloha č. 3 Porovnanie obsahov ukazovateľa C_{10}-C_{40} (uhľovodíkový index NEL-GC) (mg.l^{-1}) v podzemnej vode podľa kritérií smernice MŽP SR č. 1/2015-7 a nepolárne extrahovateľné látky NEL (mg.l^{-1}) v povrchovej vode podľa prílohy č. 1 k nariadeniu vlády č. 269/2010 Z. z. za rok 2022

Príloha č. 3a Porovnanie obsahov ukazovateľa C_{10}-C_{40} (uhľovodíkový index NEL-GC) (mg.l^{-1}) v podzemnej vode podľa kritérií smernice MŽP SR č. 1/2015-7 a nepolárne extrahovateľné látky NEL (mg.l^{-1}) v povrchovej vode podľa prílohy č. 1 k nariadeniu vlády č. 269/2010 Z. z. za obdobie: marec 2020 - november 2022

Príloha č. 4 Porovnanie obsahov ukazovateľa vybraných anorganických látok v podzemnej vode (amónne ióny NH_4^+) (mg.l^{-1}) podľa kritérií smernice MŽP SR č. 1/2015-7 a anorganických látok v povrchovej vode (amoniakálny dusík N-NH_4) (mg.l^{-1}) podľa prílohy č. 1 k nariadeniu vlády č. 269/2010 Z. z. za rok 2022

Príloha č. 4a Porovnanie obsahov ukazovateľa vybraných anorganických látok v podzemnej vode (amónne ióny NH_4^+) (mg.l^{-1}) podľa kritérií smernice MŽP SR č.1/2015-7 a anorganických látok v povrchovej vode (amoniakálny dusík N-NH_4) (mg.l^{-1}) podľa prílohy č. 1 k nariadeniu vlády č. 269/2010 Z. z. za obdobie: marec - november 2022

Príloha č. 5 Lineárna trendová analýza (hodnota celkovej mineralizácie a obsahov síranov, chloridov, amónnych iónov a nepolárnych extrahovateľných látok NEL v podzemnej a povrchovej vode)

Príloha č. 6 Rozborové listy – laboratórne analýzy podzemnej a povrchovej vody

1. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O GEOLOGICKEJ ÚLOHE A SKÚMANOM ÚZEMÍ

1.1 Úvod – vymedzenie geologickej úlohy

Predmetná záverečná správa je vypracovaná na základe Zmluvy o dielo č. 4600014541 zo dňa 1.10.2019, ktorou si spoločnosť Slovenské elektrárne, a. s., objednala u firmy GEO Slovakia, s. r. o., „Monitoring podzemných vôd závodu Elektrárne Vojany a rozvodne Považská Bystrica a Dobšiná – skládka inertných odpadov – zložisko stabilizátu“. V predkladanej záverečnej správe je vyhodnotenie geodát získaných z výsledkov monitorovania geologických faktorov životného prostredia, realizovaného v roku 2022, ako aj porovnanie obsahov prioritných znečisťujúcich látok v podzemnej a povrchovej vode za celé monitorovacie obdobie rokov 2020 - 2022.

Rozsah prác, frekvencia odberov podzemnej vody a povrchovej vody z monitorovacích objektov, sledované kvalitatívne a kvantitatívne ukazovatele boli realizované v súlade s rozhodnutím ObÚŽP Michalovce č. 2001/10592/ŽP-Kt/R zo dňa 19.10.2001.

1.2 Identifikačné údaje o území – skládka inertných odpadov – zložisko stabilizátu

Skúmané územie – areál závodu Elektrárne Vojany je situované cca 1,5 km juhozápadne od obce Vojany. Územie areálu EVO na západe a východe (čiastočne aj na juhu) obklopuje poľnohospodársky obrábaná pôda. Na juhovýchodnej strane areálu sa nachádza v bezprostrednej blízkosti bývalý terminál Slovnaft Vojany (v súčasnosti SWS Vojany, s.r.o.). Hranicu medzi nimi tvorí železničná vlečka.

Skúmané územie je zobrazené na topografickej mape mierky 1:25 000, číslo listu 34-128-B-d (Príloha č. 1). Prehľad miestopisného určenia lokality je uvedený nižšie (Tabuľka č. 1).

Tabuľka č. 1: Administratívne údaje o skúmanom území

Názov kraja	Košický kraj
Číselný kód kraja	8
Názov okresu	Michalovce
Číselný kód okresu	807
Názov obce	Vojany
Číselný kód obce	543 942
Názov katastrálneho územia	Vojany
Kód katastra	869 970
Číslo mapového listu v mierke 1 : 25 000	34-128-B-d

Skládka inertných odpadov – zložisko stabilizátu závodu Elektrárne Vojany sa nachádza medzi južným okrajom areálu Slovnaft Vojany a obcou Beša. Podstatná časť južného obmedzenia má prirodzený charakter – pieskové presypy, ktoré tvorili po úprave základnú hrádzu, a na ktorých boli vybudované hrádze.

1.3 Cieľ a predmet geologických prác

Cieľom geologicko-prieskumných prác – monitorovania geologických faktorov životného prostredia bolo získať údaje o stave kvality podzemnej vody a jej zmenách pod vplyvom zložiska stabilizátu a stanoviť kvalitatívne parametre vody v povrchovom kanáli. Prieskumné práce boli v roku 2022 realizované ako súčasť ročného monitorovacieho obdobia.
Pre splnenie cieľa úlohy bol realizovaný nasledovný súbor geologicko-prieskumných prác:

- vzorkovacie práce,
- laboratórne práce,
- terénne merania,
- geologické práce, zahŕňajúce hydrogeochemické vyhodnotenie a spracovanie vo forme záverečnej správy.

Odbery vzoriek a terénne merania na lokalite boli realizované raz za štvrťrok, a to v dňoch 22.2.2022, 20.6.2022, 5.9.2022 a 8.11.2022.

2. CHARAKTERISTIKA SKÚMANÉHO ÚZEMIA A DOTERAJŠIA GEOLOGICKÁ PRESKÚMANOSŤ

2.1 Prírodné pomery územia

2.1.1 Geomorfologické pomery

V zmysle geomorfologického členenia Slovenskej republiky (Mazúr a Lukniš, in Atlas krajiny SR, 2002), patrí skúmané územie do:

Sústava:	Alpsko-Himalájska
Podsústava:	Panónska panva
Provincia:	Východopanónska panva
Subprovincia:	Veľká Dunajská kotlina
Oblasť:	Východoslovenská nížina
Celok:	Východoslovenská rovina
Podoblasť (oddiel):	Kapušianske pláňavy

Skúmané územie leží v oblasti Východoslovenskej nížiny, patrí k rovinnému stupňu – celku Východoslovenskej roviny, je súčasťou oddielu Kapušianske pláňavy. Ide o akumulačnú štruktúru s fluviálno-eolickým reliéfom rovinného charakteru, ktorý je mierne zvlnený, s ostrovčekmi pieskových a sprašových dún. V areáli závodu je reliéf čiastočne ovplyvnený antropogénnou činnosťou – návažky, násypy, planírovanie nerovností. Nadmorská výška terénu sa v skúmanom území pohybuje v rozmedzí 103 – 106 m n. m.

2.1.2 Geologické pomery

Na geologickej stavbe územia sa podieľajú sedimenty kvartéru a neogénu. Neogén je reprezentovaný sedimentami pont-levantu, ktoré sú vyvinuté vo forme zelených, zelenosivých, svetlosivých ílov, lokálne druhotne zafarbených do žltohneda. Íly sú plastické, miestami s piesčitou prímesou, s výskytom vápenitých konkrécií. Hrúbka neogénu sa pohybuje okolo 100 m, povrch neogénnych sedimentov sa nachádza v hĺbke 29 – 30 m p. t.
Kvartérne uloženiny sú zastúpené v geologickej stavbe územia holocénnymi fluviálnymi uloženinami rieky Laborec a eolickými sedimentami. Na povrchu sa nachádzajú fluviálno – eolické sedimenty, hliny s polohami prachovitého piesku. Hliny sú rôznorodé, zvyčajne hnedé až žltohnedé, miestami sivohnedé. Ich hrúbka je premenlivá, pohybuje sa zvyčajne v rozmedzí 2,0 – 5,0 m. Eolické žlté piesky vytvárajú v hlinách horizontálne a vertikálne vykliňujúce sa polohy. Fluviálne piesky tvoria bazálnu vrstvu fluviálno - eolických sedimentov, len ojedinele vystupujú na povrch terénu. Fluviálne piesky sú hnedé, sivohnedé, hlbšie sivé až modrosivé, jemno až strednozrnné s prímesou jemnozrnnej zeminy.

2.1.3 Hydrogeologické pomery

Skúmané územie patrí v zmysle hydrogeologickej rajonizácie Slovenska (Šuba et al., 1984 in Atlas krajiny SR, 2002) do hydrogeologického rajónu QN 103 – Kvartér dolnej časti tokov Uh, Laborec, Ondava a pravej strany Latorice.
Podľa vymedzenia útvarov podzemných vôd na území Slovenska (Kullman ml. et al., 2005) patrí hydrogeologický rajón QN 103, v zmysle nariadenie vlády č. 282/2010 Z. z., ktorým sa ustanovujú prahové hodnoty a zoznam útvarov podzemných vôd rámcovej smernice o vodách 2000/60/ES, do útvarov:

- SK1001500P: útvar medzizrnových podzemných vôd kvartérnych náplavov Bodrogu, Latorice, dolného toku Ondavy, dolného toku Laborca a ich prítokov (útvary podzemných vôd v kvartérnych náplavoch);

- SK2005800P: útvar medzizrnových podzemných vôd Východoslovenskej panvy (útvary podzemných vôd v predkvartérnych horninách).

Hlavným hydrogeologickým kolektorom je komplex fluviálnych až fluviálno – eolických pieskov, ktorý v poriečnej zóne dosahuje hrúbku do 30 m. Kryciu vrstvu kolektora tvorí vrstva náplavových hlín, ktorá dosahuje hrúbku 3 - 6 m. Hladina podzemnej vody má charakter mierne napätej hladiny a je v hydrodynamickej spojitosti s hladinou povrchového toku. Koeficient filtrácie piesčitých sedimentov sa pohybuje v rozpätí hodnôt $n.10^{-4}$ $m.s^{-1}$ až po $n.10^{-5}$ $m.s^{-1}$ (Grman, 1998). Generálny smer prúdenia podzemnej vody v oblasti je zo S na J-JZ.

2.1.4 Hydrologické pomery

Predmetné územie patrí k úmoriu Čierneho mora, do čiastkového povodia rieky Bodrog (číslo hydrologického poradia 4-30), so základnými povodiami Laborca (hydrologické poradie 4-30-07-001) a Latorice (hydrologické poradie 4-30-02-005). Obidva toky majú nížinný charakter. Rovinatý reliéf územia s veľmi malým sklonom dna riek, vzájomné vzdúvanie hladín tokov a nedostatočná kapacita ich korýt zapríčiňovali záplavy územia okolo riek, ako aj podmáčanie pôdy. Z tohto dôvodu došlo k rozsiahlym vodohospodárskym úpravám (ochranné hrádze, odvodňovacie kanály s čerpacími stanicami, vodné nádrže), realizovaným v 70. rokoch minulého storočia.

Podľa vodného režimu patrí skúmané územie do vrchovinovo-nížinnej oblasti s dažďovo-snehovým typom režimu odtoku, s maximálnymi prietokmi v období február – apríl a najnižšími v jesenných mesiacoch (Atlas krajiny SR, 2002). Vyskytujú sa tiež jesenné a zimné podružné maximá.

V blízkom okolí skúmaného územia sa nachádza vodomerná stanica so sledovaním prietokových charakteristík recipientu Laborec, a to: stanica Ižkovce pre vodný tok Laborec, číslo vodomernej stanice 9400, hydrologické číslo 4-30-07-001-01, riečny km 10,30, plocha povodia 4 364,18 km^2.

Priemerné mesačné a extrémne prietoky na rieke Laborec sú sledované na najbližšej vodomernej stanici Ižkovce (4-30-07-001-01), uvedené sú v tabuľkovej forme nižšie (Tabuľka č. 2).

Tabuľka č. 2: Priemerné mesačné a extrémne prietoky na vodomernej stanici Ižkovce ($m^3.s^{-1}$)

9400	*STANICA:*	***Ižkovce***				*TOK:*	***Laborec***			***STANIČENIE:***	*10,30*		
	PLOCHA	*4 364,18*											
Mesiac	***I.***	***II***	***III.***	***IV.***	***V.***	***VI.***	***VII.***	***VIII.***	***IX.***	***X.***	***XI.***	***XII.***	***Rok***
Qm	*27,185*	*92,225*	*114,093*	*24,481*	*33,548*	*84,264*	*45,264*	*19,459*	*15,044*	*45,237*	*24,155*	*39,098*	***46,892***
Qmax 2020	*344,3*	*Deň/Mes/Hod:*		*05.03.12*		*Qmin 2020*		*10,908*	*Deň/Mes:*		*24.09.*		
Q_{max}*1975-2019*	*810,00*			*24.07.02 - 1980*		*Qmin1975-2019*		*2,421*			*02.09. - 2015*		

Zdroj: Hydrologická ročenka – povrchová voda SHMÚ (2020)

2.1.5 Klimatické pomery

Podľa klimatického členenia Slovenska (Atlas krajiny SR, 2002) patrí skúmané územie do teplej oblasti (T), vyznačujúcej sa v priemere 50 letnými dňami ročne, podoblasti mierne suchej a okrsku (T3) teplému a suchému s chladnou zimou (január ≤ -3 °C). Priemerný ročný úhrn zrážok je 530 – 600 mm. Klimatické, zrážkové aj hydrologické pomery do istej miery ovplyvňuje samotná elektráreň nielen svojou činnosťou, ale aj zastavanými plochami na ktorých, oproti prírodnému terénu, dochádza k zmenám v prúdení vetra, ako aj k zmenám pomeru zrážok a výparu z územia.

3. DOTERAJŠIA GEOLOGICKÁ PRESKÚMANOSŤ

Monitoring podzemných vôd v okolí skládky inertných odpadov – zložiska stabilizátu vychádzal z výsledkov komplexného monitoringu podzemných a povrchových vôd v okolí zložiska stabilizátu z rokov 2006-2021 (Pramuk, Jakubíková, Tischlerová) a z predchádzajúcich monitorovacích prác realizovaných na lokalite odkaliska TPZ (Karoľ, 1998-1999, Szabová, 2000-2001, Pramuk, Jakubíková, 2002-2005).

4. POSTUP RIEŠENIA GEOLOGICKEJ ÚLOHY

4.1 Metodika a rozsah realizovaných prác

Pri vypracovaní záverečnej správy sa vychádzalo z dostupnej databázy údajov o prírodnom prostredí a parametroch znečistenia, ktoré boli k dispozícii. Metodika vychádza zo zhodnotenia doterajších prác a nadväzuje na predchádzajúce monitorovacie práce, realizované na lokalite skládky inertných odpadov – zložiska stabilizátu v období rokov 2006-2021 (Pramuk et al., 2006-2021).

Odbery podzemných vôd z jednotlivých objektov boli realizované terénnou skupinou GEO Slovakia, s. r. o, v súlade s metodikou uvedenou v súvisiacich normách a metodikách, a to najmä:

- EN 5667-1: 2007 Kvalita vody. Odber vzoriek. Časť 1: Pokyny na návrhy programov odberu vzoriek,
- STN EN ISO 5667-3: 2005 Kvalita vody. Odber vzoriek. Časť 3: Pokyny na konzerváciu vzoriek vody a manipuláciu s nimi,
- STN EN ISO 5667-6: 2007 (75 7051) Kvalita vody. Odber vzoriek. Časť 6: Pokyny na odber vzoriek z riek a potokov,
- STN ISO 5667-11: 2010 Kvalita vody. Odber vzoriek. Časť 11: Pokyny na odber vzoriek podzemných vôd.

Hydrogeochemické zhodnotenie monitoringu bolo realizované vzhľadom k smernici MŽP SR č. 1/2015-7 na vypracovanie analýzy rizika znečisteného územia z 28. januára 2015. Zhodnotenie ukazovateľov, pre ktoré nie sú uvedené kritériá citovanej smernice bolo realizované pre zachovanie kontinuity a možnosť komparácie s predchádzajúcimi monitorovacími obdobiami aj vzhľadom k pokynu č. 1617/97-min. Ministerstva pre správu a privatizáciu národného majetku Slovenskej republiky a Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky z 15. decembra. Kvôli zhodnoteniu dlhodobého vplyvu prípadných priesakov vôd a atmosférických zrážok prechádzajúcich cez teleso zložiska a pásmo prevzdušnenia na kvalitu podzemných vôd je v predmetnej správe uvedené porovnanie zistených hodnôt podľa požiadaviek vyhlášky č. 382/2018 Z. z o skládkovaní odpadov a dočasnom uskladnení kovovej ortuti, a to s hodnotami ukazovateľov pre vodný výluh odpadu. Kvalitatívne hydrogeochemické parametre povrchovej vody z kanála A boli porovnávané vzhľadom k nariadeniu vlády č. 269/2010 Z. z., prílohe č. 1 z 25. mája 2010, ustanovujúcim požiadavky na dosiahnutie dobrého stavu vôd.

4.2 Vzorkovacie a laboratórne práce

Kvôli zisteniu prítomnosti kontaminantov v podzemnej vode a zachyteniu kvalitatívnych zmien chemizmu podzemnej vody v čase a priestore boli počas roku 2022 odoberané vzorky podzemnej vody zo šiestich vrtov monitorovacieho systému: HGZ-1, HMZ-1, HMZ-2, HMZ-3, HVO-6 a HVO-10. Kvalita odvádzanej povrchovej vody z priestoru zložiska stabilizátu bola sledovaná v povrchovom kanáli, označenom ako kanál A.

Chemické analýzy odobratých vzoriek vody boli zamerané na stanovenie a zistenie nasledujúcich ukazovateľov:

- fyzikálno-chemických parametrov,
- vybraných stopových kovov (Be, Pb, Al),
- jednosýtnych fenolov (fenolového indexu),
- benzénu,
- extrahovateľného organicky viazaného chlóru (EOCl),
- monocyklických aromatických uhľovodíkov (BTEX),
- celkovej objemovej aktivity α a β,
- nepolárnych extrahovateľných látok stanovených metódou plynovej chromatografie (NEL – GC),
- chlórovaných alifatických uhľovodíkov (ClU).

Odbery vzoriek podzemnej vody boli realizované terénnou skupinou firmy GEO Slovakia, s. r. o., v súlade s platnými smernicami a normami. Terénnou skupinou GEO Slovakia, s. r. o., boli odobrané, zo všetkých monitorovacích objektov tvoriacich monitorovací systém lokality, vzorky podzemnej vody, terénnymi meraniami boli merané základné fyzikálno-chemické parametre – teplota vody, pH, hodnoty elektrolytickej konduktivity, obsah rozpusteného kyslíku, nasýtenie vody kyslíkom, oxidačno-redukčný potenciál, stanovené bolo organoleptické hodnotenie vody – pach, zákal, farba, sediment a zameraná bola výška piezometrickej hladiny podzemnej vody. Vzorky vody boli odobraté z monitorovacích hydrogeologických vrtov prenosným čerpadlom po odčerpaní stagnujúceho objemu vody z výstroja vrtu, pričom odberné čerpadlo bolo zapustené do úrovne horného úseku aktívnej filtračnej časti monitorovacieho vrtu. Odobraté vzorky podzemnej vody boli bezodkladne dopravené do oprávnených a akreditovaných chemických laboratórií Štátneho geologického ústavu Dionýza Štúra, Spišská Nová Ves a GEOLAB, s. r. o., Košice. Chemizmus podzemnej vody bol určený s použitím Palmerovej-Gazdovej klasifikácie chemizmu vôd a klasifikácia podzemných a povrchových vôd podľa stupňa mineralizácie bola v zmysle klasifikácie podľa Alekina. Vývoj hodnôt celkovej mineralizácie počas dlhodobého monitorovacieho obdobia, zmien obsahov chloridov, síranov, NH_4^+, ako aj zmeny hladiny podzemnej vody, sú znázornené na v grafickej podobe (Obrázok č. 6 až Obrázok č. 18) a štatistické zhodnotenie ich časového priebehu je vo forme lineárnych trendových analýz spracované v prílohe č. 5. Výsledky rozborov sú uvedené v tabuľkovej forme (Tabuľka č. 12 až Tabuľka č. 21) a v prílohe č. 6.

4.3 Objekty monitoringu

Monitorovací systém na sledovanie kvality podzemnej vody na lokalite skládky inertných odpadov – zložiska stabilizátu pozostáva z nasledovných pozorovaných vrtov (Príloha č. 2):

- monitorovacích hydrogeologických vrtov HGZ-1, HMZ-1, HMZ-2, HMZ-3A, HVO-6 a vrt HVO-10,
- monitorovacieho objektu - kanálu pre odvádzanie povrchovej vody z priestoru zložiska, označeného ako kanál A.

5. VÝSLEDKY RIEŠENIA GEOLOGICKEJ ÚLOHY

5.1 Vyhodnotenie terénnych meraní

Pred jednotlivými odbermi vzoriek podzemnej vody boli zamerané aktuálne piezometrické výšky hladiny podzemnej vody v monitorovacích vrtoch HGZ-1, HMZ-1, HMZ-2, HMZ-3A, HVO-6 a HVO-10, a to kvôli získaniu údajov o hydrodynamickom režime podzemnej vody (Tabuľka č. 3). Piezometrická hladina podzemnej vody bola v monitorovacích objektoch najvyššia na začiatku roku 2022, s maximálnou úrovňou v mesiaci február. Počas roka dochádzalo postupne k poklesu hladiny podzemnej vody, s najnižšou zaznamenanou hladinou podzemnej vody v objekte HGZ-1.

Priebeh zmeny výšky hladiny podzemnej vody v pozorovaných vrtoch, s úhrnom zrážok zaznamenaných zrážkomernou stanicou Veľké Kapušany, dokumentujú tabuľky nižšie (Tabuľka č. 3 a Tabuľka č. 4). Dlhodobý vývoj hladiny podzemnej vody v pozorovacích objektoch za viacročné monitorované obdobie, a to od roku 1999 do konca roku 2022, je graficky znázornený pod (Obrázok č. 1). Z nameraných údajov výšky piezometrických hladín podzemnej vody, ako z hydrogeologických monitorovacích vrtov zložiska, tak aj zo známych údajov zo širšieho okolia (vrtov zameraných v rámci monitoringu areálu, odkaliska TPZ uvedených v relevantných správach) boli zostrojené izolínie hladiny podzemnej vody, charakterizujúce hydrodynamickú situáciu pri všetkých monitorovaných stavoch a odberoch vzoriek podzemnej vody v roku 2022, graficky znázornené sú nižšie (Obrázok č. 2 až Obrázok č. 5).

Podzemná voda prúdila v roku 2022 vo východnej časti telesa zložiska stabilizátu zo S na JZ, v západnej časti zložiska zo S na JV. V porovnaní s predchádzajúcim monitorovacím obdobím 2022 sa generálny smer prúdenia v okolí zložiska zásadne nemenil.

Tabuľka č. 3: Piezometrická hladina podzemnej vody

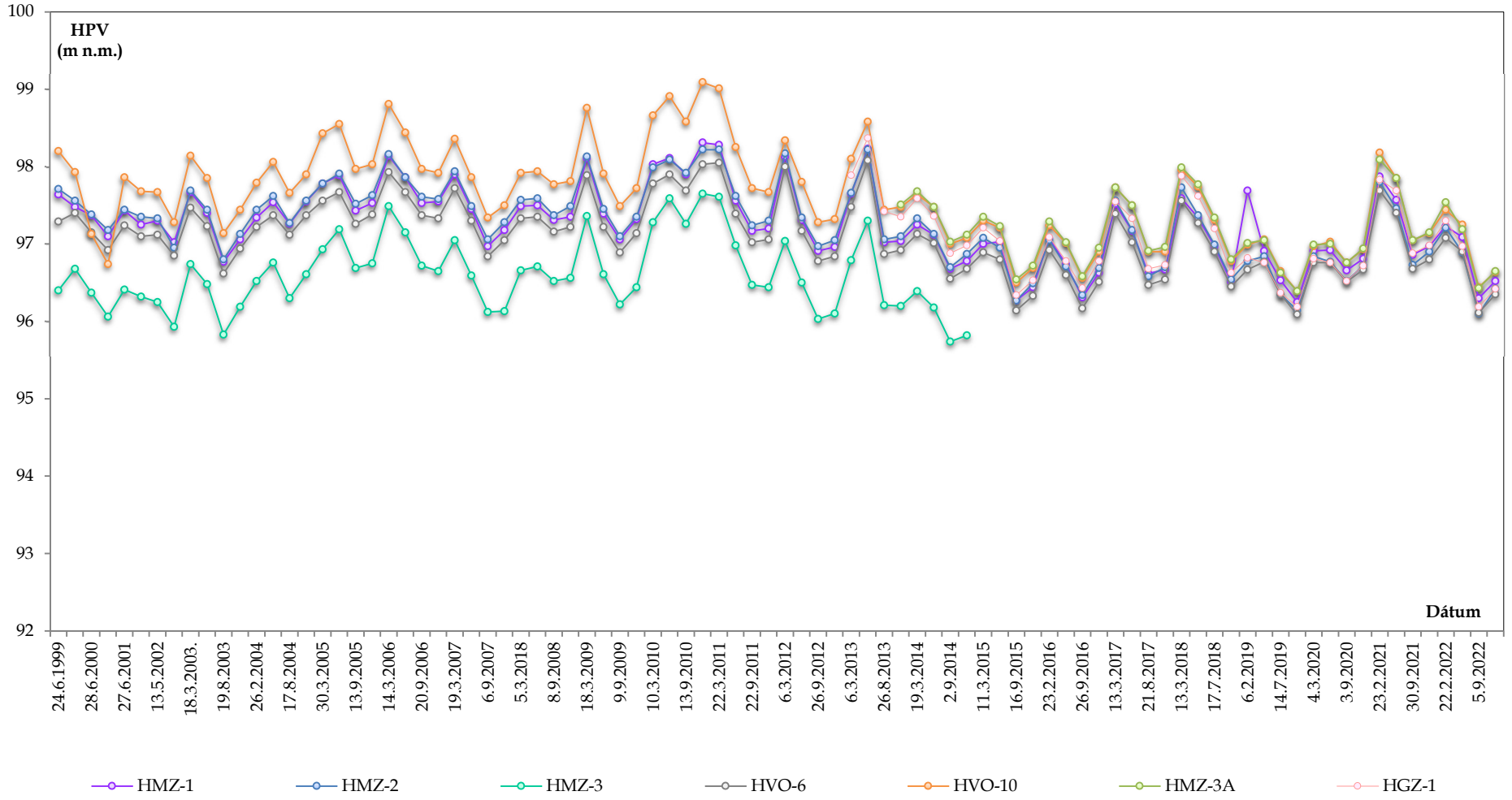
Názov vrtu	Kóta terénu (m n. m.)	Kóta odmerného bodu (m n. m.)	Úroveň hladiny podzemnej vody (m n. m.)			
			22.2.2022	20.6.2022	5.9.2022	8.11.2022
HGZ - 1	98,56	98,76	97,30	96,97	96,19	96,42
HMZ - 1	99,72	100,96	97,23	97,09	96,30	96,52
HMZ - 2	98,95	99,67	97,21	96,89	96,10	96,42
HVO - 3A	100,20	100,97	97,54	97,19	96,43	96,65
HVO - 6	99,13	100,01	97,08	96,90	96,11	96,35
HVO - 10	100,26	101,12	97,44	97,25	96,44	96,64

Tabuľka č. 4: Úhrny atmosférických zrážok v roku 2022 – zrážkomerná stanica Veľké Kapušany

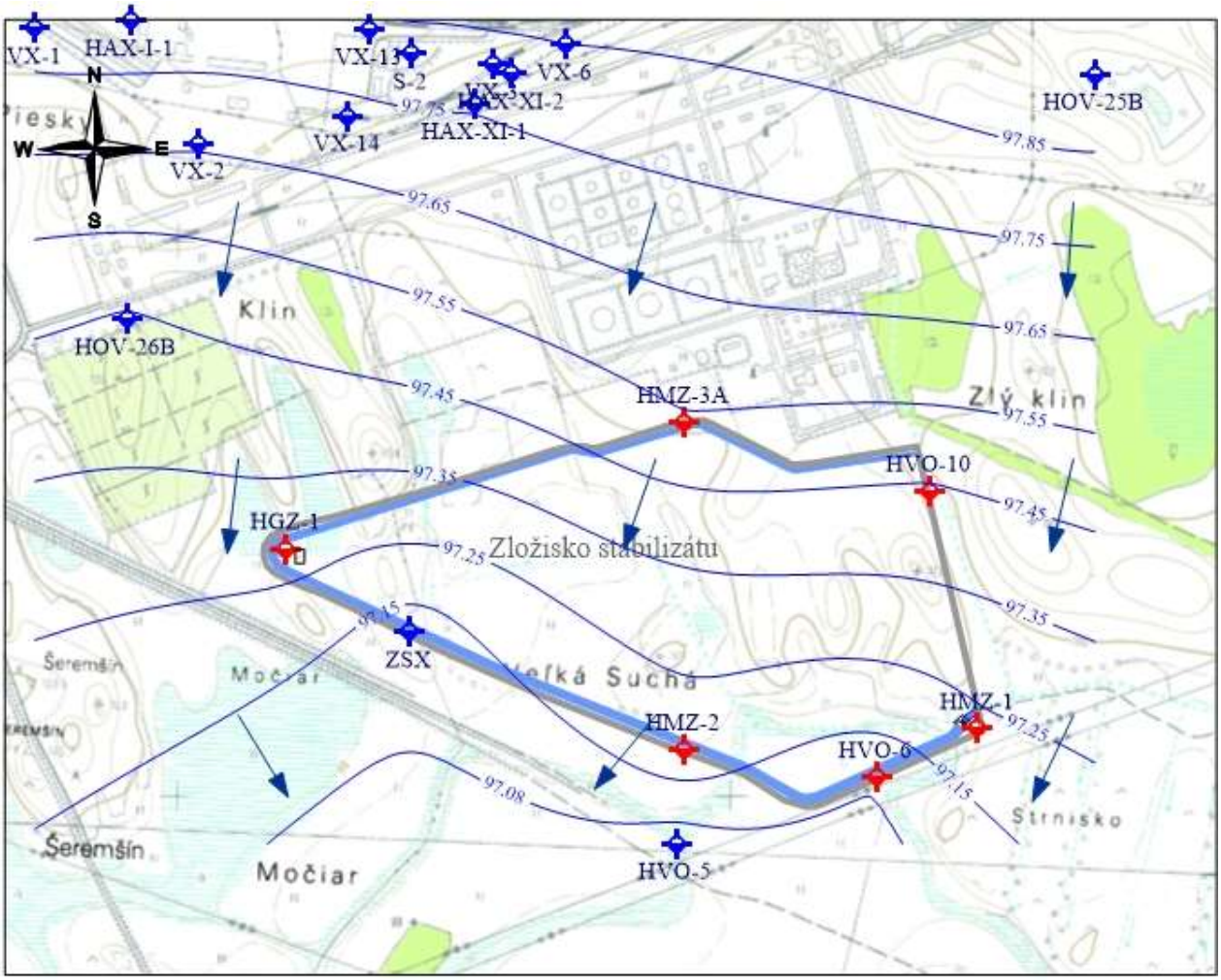
Obdobie	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok (I-XII)
Úhrny zrážok (mm)	25,1	23,8	37,1	34,1	2,4	50,5	28,2	16,9	143,9	15,0	18,3	104,4	**499,7**

Zdroj: SHMÚ, 2022

Obrázok č. 1: Priebeh piezometrickej hladiny podzemnej vody v monitorovacích objektoch



Obrázok č. 2: Hydroizopiezy zo dňa 22.02.2022



Vysvetlivky:

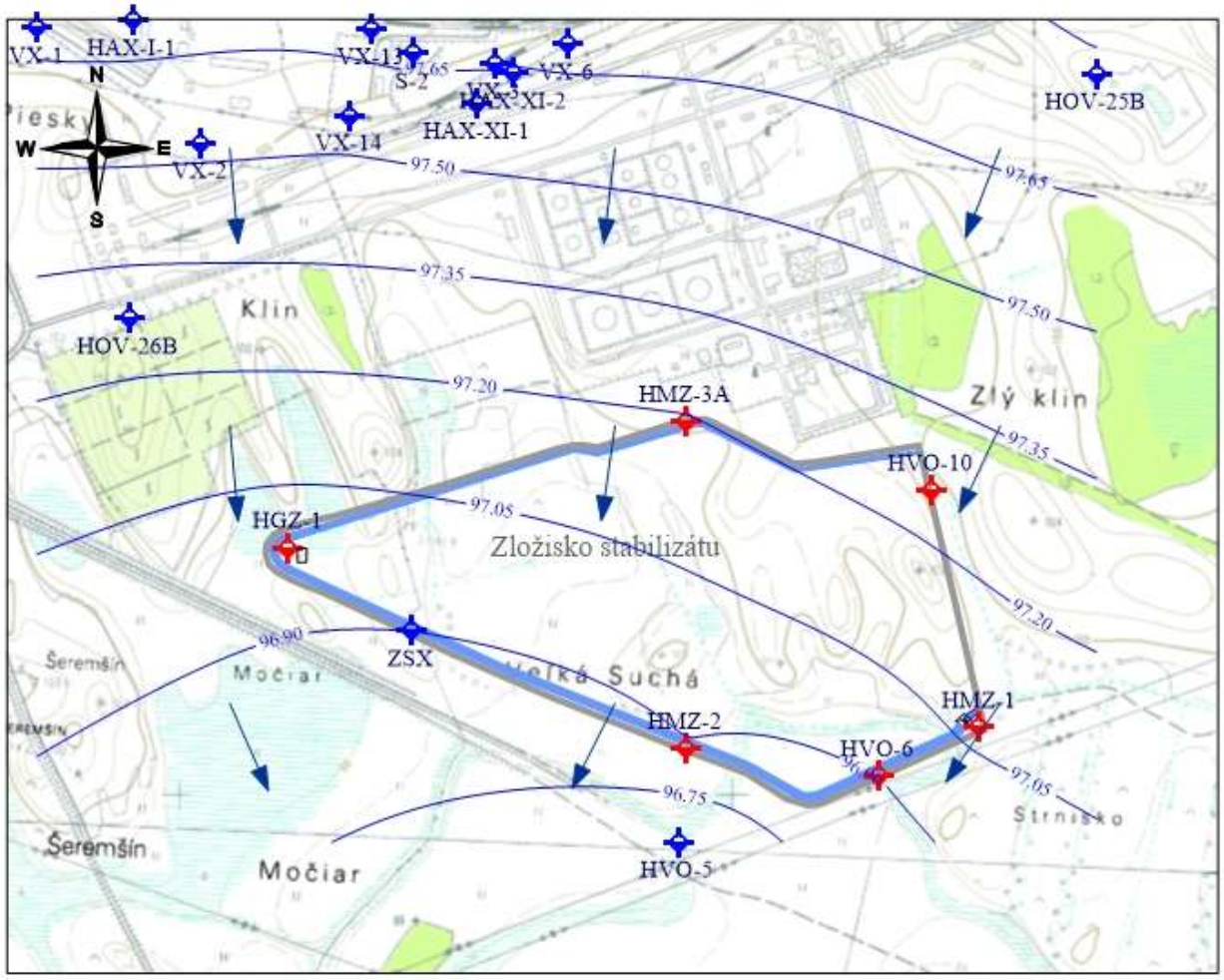
HGZ - 1 - objekt monitorovacieho systému zložiska stabilizátu

HOV - 26B - iný pozorovaný objekt, nezaradený do monitorovacieho systému

97.55 - izolínia výšky hladiny podzemnej vody v (m n.m.)

- smer prúdenia podzemnej vody

Obrázok č. 3: Hydroizopiezy zo dňa 20.06.2022



Vysvetlivky:

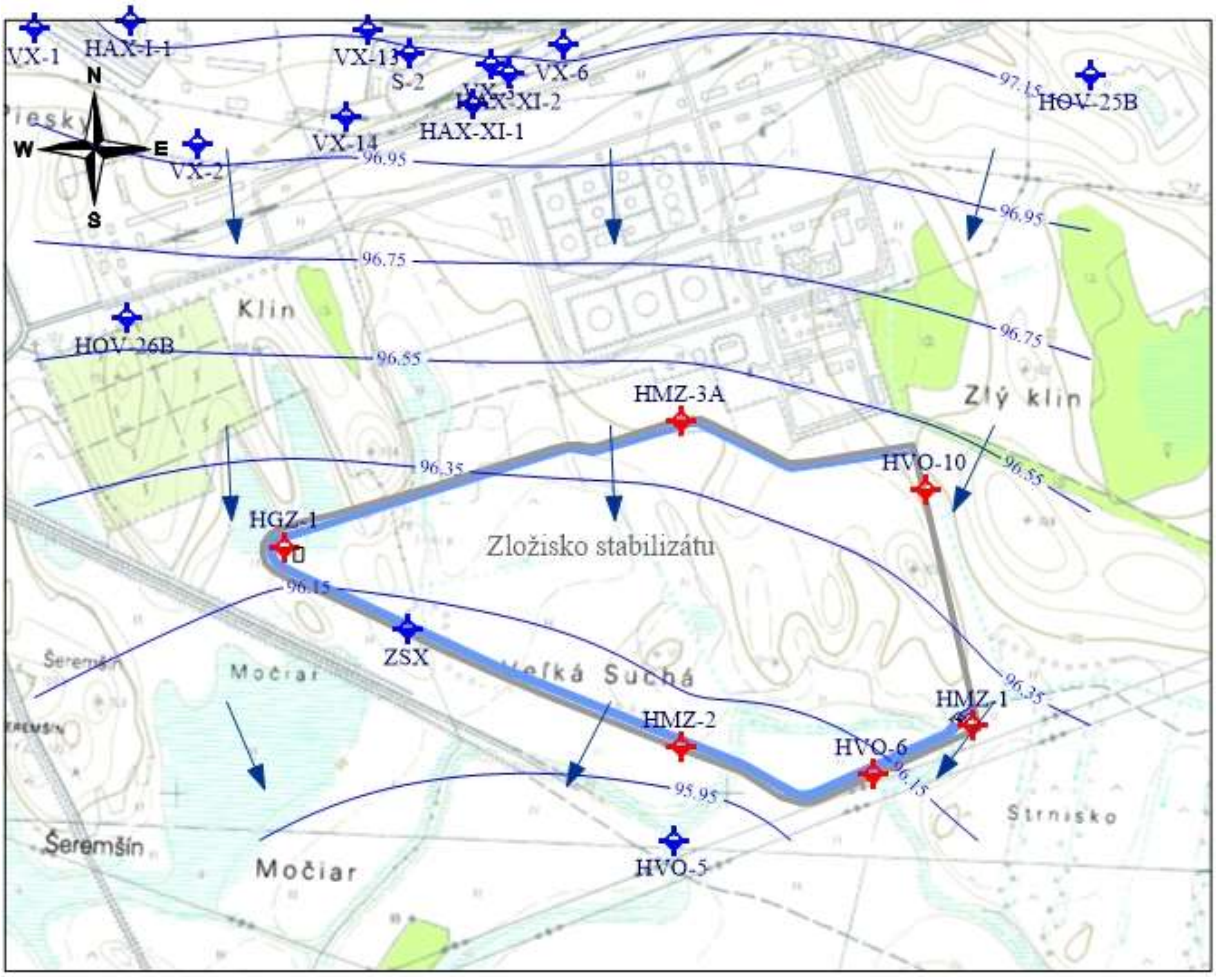
HGZ - 1 - objekt monitorovacieho systému zložiska stabilizátu

HOV - 26B - iný pozorovaný objekt, nezaradený do monitorovacieho systému

97.50 - izolínia výšky hladiny podzemnej vody v (m n.m.)

→ - smer prúdenia podzemnej vody

Obrázok č. 4: Hydroizopiezy zo dňa 05.09.2022



Vysvetlivky:

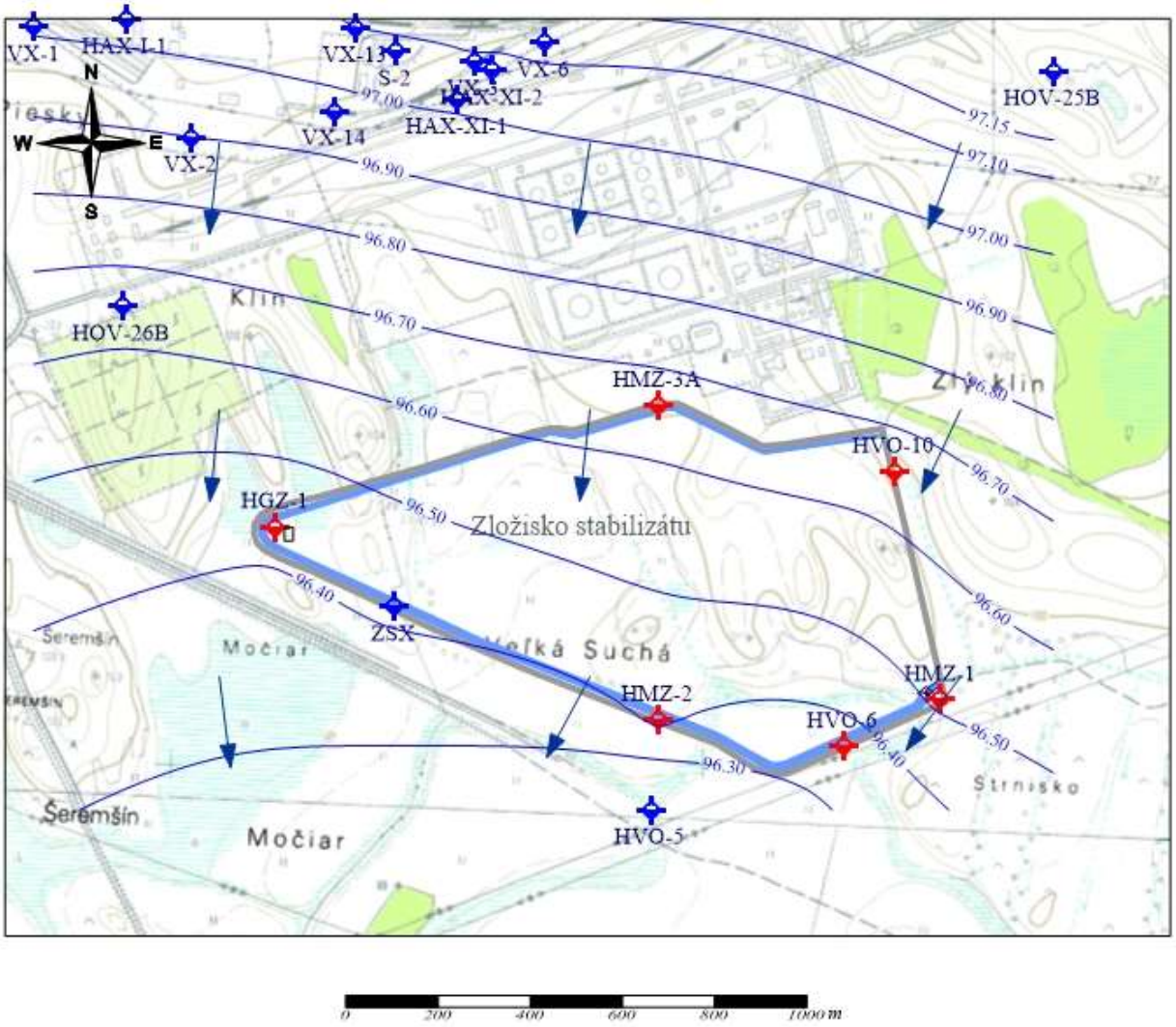
HGZ - 1 - objekt monitorovacieho systému zložiska stabilizátu

HOV - 26B - iný pozorovaný objekt, nezaradený do monitorovacieho systému

96.75 - izolínia výšky hladiny podzemnej vody v (m n.m.)

- smer prúdenia podzemnej vody

Obrázok č. 5: Hydroizopiezy zo dňa 08.11.2022



Vysvetlivky:

HGZ - 1 - objekt monitorovacieho systému zložiska stabilizátu

HOV - 26B - iný pozorovaný objekt, nezaradený do monitorovacieho systému

96.70 - izolínia výšky hladiny podzemnej vody v (m n.m.)

- smer prúdenia podzemnej vody

5.1.1 Zhodnotenie fyzikálno-chemických parametrov

Fyzikálno-chemické parametre podzemnej vody odobratej z monitorovaných objektov a povrchovej vody z kanála A, získané počas terénnych meraní v priebehu celého ročného monitorovacieho obdobia 2022, sú uvedené v tabuľkovej forme nižšie (Tabuľka č. 5 až Tabuľka č. 11).

Vychádzajúc z údajov meraní fyzikálno-chemických parametrov vôd bola podzemná voda vo vrtoch HGZ-1, HMZ-2, HMZ-3A a HVO-6 prevažne číra, voda z vrtov HMZ-1 a HVO-10 číra, resp. silne opalizujúca až silne zakalená. Ako je viditeľné z uvedených tabuliek, teplota vody sa vo vrtoch pohybovala v roku 2022 v rozmedzí hodnôt 11,1 – 15,2°C, pričom počas sledovaného obdobia bola najvyššia teplota nameraná vo vrte HVO-6 (15,2°C). Najvyššia teplota podzemnej vody je z dlhodobého hľadiska vo vrte HVO-6.

Najvyššou hodnotou elektrolytickej konduktivity sa vyznačujú vody z vrtov HGZ-1 a HMZ-3A, ktoré sú situované nad zložiskom, resp. v stavebnej časti zložiska stabilizátu, s maximom hodnôt elektrolytickej konduktivity do 100,7 $mS.m^{-1}$. Hodnoty elektrolytickej konduktivity sa z dlhodobého hľadiska pohybujú na porovnateľnej úrovni.

Hodnota pH podzemnej vody sa v roku 2022 pohybovala v rozmedzí hodnôt od 7,22 do 8,20, čo je porovnateľné s hodnotami pH v minuloročných monitorovacích obdobiach.

Teplota vody z povrchového kanála bola nameraná v roku 2022 v rozmedzí hodnôt 5,1 až 26,9°C a koreluje s teplotou vzduchu.

Elektrolytická konduktivita vody v kanáli A bola v rozmedzí hodnôt 53,1 – 166,1 $mS.m^{-1}$. Pri sledovaných a hodnotených fyzikálno-chemických parametroch podzemných a povrchových vôd nedošlo v porovnaní s rovnakým obdobím predchádzajúceho roka k výraznejším zmenám.

Tabuľka č. 5: Fyzikálno – chemické parametre podzemnej vody na lokalite Vojany – monitorovací objekt HGZ - 1

Dátum odberu	Teplota vody (°C)	Teplota vzduchu (°C)	pH (bezroz.)	Elektrolytická konduktivita ($mS.m^{-1}$)	Rozpustený O_2 ($mg.l^{-1}$)	Pri teplote (°C)	Nasýtenie vody O_2 (%)	Pri teplote (°C)	Vzhľad vody	Sediment	Farba vody	Pach
22.2.2022	12,5	7,0	8,08	100,7	0,27	12,5	2,7	12,5	silne zakalená	ílovitý	tmavá, sivočierna	bez pachu
20.6.2022	11,4	27,0	7,87	79,6	0,69	11,4	6,6	11,4	číra	ílovitý	žiadna	nevýrazný pach po sulfáne
5.9.2022	11,6	22,0	8,19	64,5	7,11	11,6	68,6	11,6	číra	ílovitý, železitý	žiadna	nevýrazný pach po sulfáne
8.11.2022	13,0	8,0	8,20	52,2	0,19	13,0	1,8	13,0	číra	ílovitý, železitý	žiadna	bez pachu

Tabuľka č. 6: Fyzikálno – chemické parametre podzemnej vody na lokalite Vojany – monitorovací objekt HMZ - 1

Dátum odberu	Teplota vody (°C)	Teplota vzduchu (°C)	pH (bezroz.)	Elektrolytická konduktivita ($mS.m^{-1}$)	Rozpustený O_2 ($mg.l^{-1}$)	Pri teplote (°C)	Nasýtenie vody O_2 (%)	Pri teplote (°C)	Vzhľad vody	Sediment	Farba vody	Pach
22.2.2022	11,5	4,0	7,85	68,3	0,29	11,5	2,8	11,5	silne zakalená	ílovitý	tmavá, sivočierna	bez pachu
20.6.2022	11,1	30,0	7,61	51,2	0,38	11,1	3,7	11,1	silne opalizujúca	ílovitý, železitý	svetlá jasná, hrdzavohnedá	výrazný pach po sulfáne
5.9.2022	11,7	22,0	7,70	48,2	1,53	11,7	14,2	11,7	číra	ílovitý, železitý	žiadna	výrazný pach po sulfáne
8.11.2022	11,5	8,0	8,02	49,9	0,12	11,5	1,1	11,5	číra	ílovitý, železitý	žiadna	nevýrazný pach po sulfáne

Tabuľka č. 7: Fyzikálno – chemické parametre podzemnej vody na lokalite Vojany – monitorovací objekt HMZ - 2

Dátum odberu	Teplota vody (°C)	Teplota vzduchu (°C)	pH (bezroz.)	Elektrolytická konduktivita ($mS.m^{-1}$)	Rozpustený O_2 ($mg.l^{-1}$)	Pri teplote (°C)	Nasýtenie vody O_2 (%)	Pri teplote (°C)	Vzhľad vody	Sediment	Farba vody	Pach
22.2.2022	13,1	4,0	7,43	59,8	0,48	13,1	4,7	13,1	číra	železitý	žiadna	bez pachu
20.6.2022	12,2	29,0	7,22	54,9	0,74	12,2	7,3	12,2	silne opalizujúca	železitý	svetlá jasná, hrdzavohnedá	nevýrazný pach po sulfáne
5.9.2022	12,9	20,0	7,36	52,5	0,90	12,9	8,6	12,9	číra	železitý	žiadna	bez pachu
8.11.2022	13,1	8,0	7,47	48,1	0,30	13,1	2,9	13,1	číra	ílovitý, železitý	žiadna	bez pachu

Tabuľka č. 8: Fyzikálno – chemické parametre podzemnej vody na lokalite Vojany – monitorovací objekt HMZ - 3A

Dátum odberu	Teplota vody (°C)	Teplota vzduchu (°C)	pH (bezroz.)	Elektrolytická konduktivita ($mS.m^{-1}$)	Rozpustený O_2 ($mg.l^{-1}$)	Pri teplote (°C)	Nasýtenie vody O_2 (%)	Pri teplote (°C)	Vzhľad vody	Sediment	Farba vody	Pach
22.2.2022	12,1	5,0	7,81	75,4	0,42	12,1	4,1	12,1	číra	ílovitý	žiadna	nevýrazný pach po sulfáne
20.6.2022	12,7	28,0	7,45	68,1	0,77	12,7	7,6	12,7	číra	ílovitý	žiadna	nevýrazný pach po sulfáne
5.9.2022	12,6	22,0	7,60	69,7	0,64	12,6	6,2	12,6	číra	ílovitý	žiadna	nevýrazný pach po sulfáne
8.11.2022	11,5	8,0	7,77	57,7	0,21	11,5	2,0	11,5	číra	ílovitý	žiadna	nevýrazný pach po sulfáne

Tabuľka č. 9: Fyzikálno – chemické parametre podzemnej vody na lokalite Vojany – monitorovací objekt HVO - 6

Dátum odberu	Teplota vody (°C)	Teplota vzduchu (°C)	pH (bezroz.)	Elektrolytická konduktivita ($mS.m^{-1}$)	Rozpustený O_2 ($mg.l^{-1}$)	Pri teplote (°C)	Nasýtenie vody O_2 (%)	Pri teplote (°C)	Vzhľad vody	Sediment	Farba vody	Pach
22.2.2022	13,2	4,0	7,46	58,4	0,24	13,2	2,4	13,2	slabo zakalená	ílovitý	bledá, nejasná, sivočierna	bez pachu
20.6.2022	15,2	30,0	7,24	55,2	0,47	15,2	4,6	15,2	číra	ílovitý	žiadna	nevýrazný pach po sulfáne
5.9.2022	12,3	21,0	7,31	58,2	1,40	12,3	13,5	12,3	číra	ílovitý	žiadna	výrazný pach po sulfáne
8.11.2022	13,9	8,0	7,70	48,2	0,24	13,9	2,3	13,9	číra	ílovitý	žiadna	nevýrazný pach po sulfáne

Tabuľka č. 10: Fyzikálno – chemické parametre podzemnej vody na lokalite Vojany – monitorovací objekt HVO - 10

Dátum odberu	Teplota vody (°C)	Teplota vzduchu (°C)	pH (bezroz.)	Elektrolytická konduktivita ($mS.m^{-1}$)	Rozpustený O_2 ($mg.l^{-1}$)	Pri teplote (°C)	Nasýtenie vody O_2 (%)	Pri teplote (°C)	Vzhľad vody	Sediment	Farba vody	Pach
22.2.2022	12,2	6,0	8,03	55,5	0,32	12,2	3,0	12,2	slabo zakalená	železitý	svetlá jasná, hrdzavohnedá	výrazný pach po sulfáne
20.6.2022	12,5	28,0	7,89	46,7	0,66	12,5	6,4	12,5	silne opalizujúca	železitý	svetlá jasná, hrdzavohnedá	výrazný pach po sulfáne
5.9.2022	11,4	22,0	7,90	49,3	2,14	11,4	20,6	11,4	číra	ílovitý, železitý	žiadna	výrazný pach po sulfáne
8.11.2022	12,3	8,0	8,12	42,9	0,16	12,3	1,5	12,3	číra	ílovitý, železitý	žiadna	výrazný pach po sulfáne

Tabuľka č. 11: Fyzikálno – chemické parametre povrchovej vody na lokalite Vojany – monitorovací objekt kanál A

Dátum odberu	Teplota vody (°C)	Teplota vzduchu (°C)	pH (bezroz.)	Elektrolytická konduktivita ($mS.m^{-1}$)	Rozpustený O_2 ($mg.l^{-1}$)	Pri teplote (°C)	Nasýtenie vody O_2 (%)	Pri teplote (°C)	Vzhľad vody	Sediment	Farba vody	Pach
22.2.2022	5,1	4,0	7,61	140,6	7,06	5,1	57,8	5,1	číra	ílovitý, organický	žiadna	bez pachu
20.6.2022	26,9	30,0	7,31	166,1	2,83	26,9	27,1	26,9	číra	ílovitý, organický	žiadna	bez pachu
5.9.2022	25,2	21,0	7,72	69,7	0,96	25,2	11,4	25,2	silne opalizujúca	ílovitý, popolčekový, organický	svetlá, jasná, hnedožltá	bez pachu
8.11.2022	10,9	8,0	7,57	53,1	2,03	10,9	18,6	10,9	číra	ílovitý, organický	žiadna	bez pachu

5.2 Hydrogeochemické zhodnotenie

5.2.1 Monitorovací objekt HGZ-1

Podľa celkovej mineralizácie, pohybujúcej sa v rozmedzí hodnôt 563 – 802 mg.l^{-1}, hodnotíme vodu z vrtu HGZ-1 ako vodu so zvýšenou mineralizáciou, alkalickú až silno alkalickú, s hodnotami pH pohybujúcimi sa v rozmedzí 7,87 – 8,20.

Podľa Palmerovej-Gazdovej hydrochemickej klasifikácie vykazuje podzemná voda v roku 2022 základný nevýrazný vápenato-hydrogénuhličitanový typ až prechodný vápenato-sírano-hydrogénuhličitanový typ.

Z katiónov majú v podzemnej vode prevahu katióny alkalických zemín Ca^{2+} (100,0 – 144,0 mg.l^{-1}), nasledované katiónom Mg^{2+} (9,7 – 24,0 mg.l^{-1}). Na celkovej mineralizácii podzemnej vody sa podieľajú najmä anióny slabých kyselín, obsah HCO_3^- sa v podzemnej vode z vrtu HGZ-1 pohybuje v intervale hodnôt 257,0 – 342,0 mg.l^{-1}. Z aniónov silných kyselín majú výraznejšie zastúpenie sírany SO_4^{2-} (106,0 – 178,0 mg.l^{-1}). V monitorovacom období roka 2022 sa obsahy dusičnanov a dusitanov pohybovali vo všetkých odobratých vzorkách podzemnej vody v hodnotách pod medzou detekcie (Tabuľka č. 12, Tabuľka č. 16). Obsahy amónnych iónov (1,31 – 1,57 mg.l^{-1} NH_4^+) v podzemnej vode v prvom polroku 2022 mierne prekračovali hodnotu indikačného kritéria smernice MŽP SR č. 1/2015-7, v druhom polroku boli zistené v nízkych hodnotách (0,9 – 1,08 mg.l^{-1} NH_4^+), pohybujúcich sa pod hodnotou indikačného kritéria uvedenej smernice (Tabuľka č. 12, Obrázok č. **12**, Príloha č. 4). V monitorovacom období rokov 2020 a 2021 sa obsahy amónnych iónov pohybovali mierne nad hodnotou indikačného kritéria spomínanej smernice (Príloha č. 4a).

V monitorovacom roku 2022 neboli zistené zvýšené obsahy žiadneho zo sledovaných stopových prvkov - Al^{3+}, Be, Pb, ich obsahy boli vo vzorkách podzemnej vody pod medzou detekcie, príp. v nízkych hodnotách pod hodnotou indikačného kritéria smernice MŽP SR č. 1/2015-7 (Tabuľka č. 12), čo súhlasí aj s výsledkami zaznamenanými v predchádzajúcom monitorovacom období rokov 2020 a 2021.

Obsahy sledovaných ukazovateľov špecifického organického znečistenia – benzénov, fenolov a EOCl boli počas celého roka zistené, vo všetkých odobratých vzorkách podzemnej vody, v hodnotách pod medzou detekcie. Prítomnosť individuálnych chlórovaných alifatických uhľovodíkov bola počas celého roka zistená pod medzou detekcie. Obsahy nepolárnych extrahovateľných látok zistených metódou plynovej chromatografie NEL-GC sa v podzemnej

vode pohybovali pod medzou detekcie, resp. v nízkych hodnotách neprekračujúcich indikačné kritérium vyššie citovanej smernice (Tabuľka č. 12, Príloha č. 3). Obsahy sledovaných ukazovateľov v roku 2022 sú porovnateľné s výsledkami stanovenými v predchádzajúcom monitorovacom období rokov 2020 a 2021.

Vo vode odobratej z monitorovaného objektu HGZ-1 boli namerané hodnoty obsahov celkových objemových aktivít α a β, pohybujúce sa v rámci kategórie A pokynu MsaPN a MŽPSR č. 1617/97-min., alebo boli nižšie (Tabuľka č. 14).

Pri rámcovom porovnaní výsledkov monitoringu podzemných vôd s limitnými hodnotami ukazovateľov pre vodný výluh odpadov podľa vyhlášky č. 382/2018 Z. z., neboli zistené zvýšené hodnoty vybraných sledovaných parametrov, pohybujú sa buď v rámci hodnôt I. triedy vylúhovateľnosti, charakterizujúcich skládku odpadov na inertný odpad, alebo sú nižšie (Tabuľka č. 20).

Chemické a fyzikálne ukazovatele podzemnej vody a ich porovnanie s indikačnými (ID) a intervenčnými (IT) kritériami podľa smernice MŽP SR č. 1/2015-7 a pokynu MSaPN a MŽPSR č. 1617/97-min. sú uvedené v tabuľkovej forme nižšie (Tabuľka č. 12 a Tabuľka č. 14). Výsledky ostatných fyzikálnych a chemických ukazovateľov podzemnej vody, pre ktoré nie sú uvedené ID a IT kritériá citovanej smernice sú uvedené v v tabuľkovej forme nižšie (Tabuľka č. 16).

Vývoj hodnôt celkovej mineralizácie, počas dlhodobého monitorovaného obdobia, zmien obsahov chloridov, síranov, ako aj hladiny podzemnej vody vo vrte HGZ-1 je graficky znázornený nižšie (Obrázok č. 6). Dlhodobé zmeny v hodnotách celkovej mineralizácie, zmeny obsahov síranov, chloridov a amónnych iónov v podzemnej vode sú za celé sledované obdobie od roku 1999 až do roku 2022, spracované a znázornené vo forme lineárnej trendovej analýzy sú v prílohe č. 5.

5.2.2 Monitorovací objekt HMZ-1

Podľa celkovej mineralizácie, pohybujúcej sa v rozmedzí hodnôt 479 – 654 $mg.l^{-1}$, hodnotíme vodu zvrtu HMZ-1 ako vodu so strednou až zvýšenou mineralizáciou, alkalickú, s hodnotami pH pohybujúcimi sa v intervale 7,61 – 8,02.

Podľa Palmerovej-Gazdovej hydrochemickej klasifikácie vykazuje voda z vrtu HMZ-1 základný výrazný vápenato-hydrogénuhličitanový chemický typ.

Z katiónov majú v podzemnej vode prevahu katióny alkalických zemín Ca^{2+} (80,0 – 106,0 $mg.l^{-1}$), nasledované katiónom Mg^{2+} (9,7 – 54,0 $mg.l^{-1}$). Na celkovej mineralizácii

podzemnej vody sa podieľajú najmä anióny slabých kyselín, obsah HCO_3^- sa v podzemnej vode z vrtu HMZ-1 pohybuje v intervale hodnôt 310,0 – 365,0 $mg.l^{-1}$.

Vo všetkých odobratých vzorkách podzemnej vody v monitorovacom období roka 2022 boli zaznamenané obsahy dusičnanov a dusitanov v hodnotách pod medzou detekcie (Tabuľka č. 12 a Tabuľka č. 16). Prítomnosť amónnych iónov v podzemnej vode bola zistená v nízkych hodnotách (0,29 – 0,36 $mg.l^{-1}$ NH_4^+), pohybujúcich sa pod hodnotou ID kritéria smernice MŽP SR č. 1/2015-7 (Tabuľka č. 12, Obrázok č. 13, Príloha č. 4), čo korešponduje aj s výsledkami predchádzajúceho monitorovacieho obdobia rokov 2020 a 2021 (Príloha č. 4a).

V monitorovacom roku 2022 neboli zistené zvýšené obsahy žiadneho zo sledovaných stopových prvkov - Al^{3+}, Be, Pb. Obsahy Pb boli vo vzorkách podzemnej vody pod medzou detekcie, obsahy Al^{3+} a Be sa pohybovali v nízkych hodnotách pod hodnotou ID kritéria smernice MŽP SR č. 1/2015-7, resp. pod medzou detekcie (Tabuľka č. 12).

Obsahy sledovaných ukazovateľov špecifického organického znečistenia – benzénov, fenolov a EOCl boli v odobratých vzorkách vody počas celého roka 2022 zistené v hodnotách pod medzou detekcie. Prítomnosť individuálnych chlórovaných alifatických uhľovodíkov, ako aj obsahy nepolárnych extrahovateľných látok zistených metódou plynovej chromatografie NEL-GC sa vo vode pohybovali počas celého roka v hodnotách stanovených pod medzou detekcie (Tabuľka č. 12, Príloha č. 3). Obsahy sledovaných ukazovateľov v monitorovacom roku 2022 sú porovnateľné s výsledkami stanovenými v predchádzajúcich monitorovacom období rokov 2020 a 2021 (Príloha č. 3a).

Vo vode odobratej z monitorovaného objektu boli namerané hodnoty obsahov celkových objemových aktivít α a β, pohybujúce sa v nízkych hodnotách, resp. v hodnotách v rámci kategórie A pokynu MSaPN a MŽPSR č.1617/97-min. (Tabuľka č. 14), čo je na porovnateľnej úrovni s minuloročným monitorovacím obdobím rokov 2020 a 2021.

Pri rámcovom porovnaní výsledkov monitoringu vôd s limitnými hodnotami ukazovateľov pre vodný výluh odpadov podľa vyhlášky č. 382/2018 Z. z. neboli zistené zvýšené hodnoty vybraných sledovaných parametrov, pohybujú sa buď v rámci hodnôt I. triedy vylúhovateľnosti, charakterizujúcich skládku odpadov na inertný odpad, alebo sú nižšie (Tabuľka č. 20).

Chemické a fyzikálne ukazovatele podzemnej vody a ich porovnanie s indikačnými (ID) a intervenčnými (IT) kritériami podľa smernice MŽP SR č. 1/2015-7 a pokynu MSaPN a MŽP SR č. 1617/97-min. sú uvedené v tabuľkovej podobe nižšie (Tabuľka č. 12 a Tabuľka č. 14). Výsledky ostatných fyzikálnych a chemických ukazovateľov podzemnej vody, pre ktoré nie sú

uvedené ID a IT kritériá citovanej smernice sú uvedené v tabuľkovej podobe nižšie (Tabuľka č. 16).

Vývoj hodnôt celkovej mineralizácie počas dlhodobého monitorovacieho obdobia, zmien obsahov chloridov a síranov vo vrte HMZ-1, vrátane roka 2022, sú graficky znázornené nižšie (Obrázok č. 7). Dlhodobé zmeny v hodnotách celkovej mineralizácie, zmeny obsahov síranov, chloridov a amónnych iónov v podzemnej vode sú, za celé sledované obdobie od roku 1998 až do roku 2022, spracované a znázornené vo forme lineárnej trendovej analýzy v prílohe č. 5.

5.2.3 Monitorovací objekt HMZ-2

Podľa celkovej mineralizácie, pohybujúcej sa v rozmedzí hodnôt 534 – 576 $mg.l^{-1}$, hodnotíme vodu z vrtu HMZ-2 ako vodu so zvýšenou mineralizáciou, slabo alkalickú, s pH v rozmedzí hodnôt 7,22 – 7,47.

Podľa Palmerovej-Gazdovej hydrochemickej klasifikácie vykazuje voda z vrtu HMZ-2 základný výrazný vápenato-hydrogénuhličitanový chemický typ.

Z katiónov majú prevahu katióny alkalických zemín Ca^{2+} (92,0 – 96,0 $mg.l^{-1}$), nasledované katiónmi Mg^{2+} (12,0 – 26,0 $mg.l^{-1}$). Na celkovej mineralizácii podzemnej vody sa podieľajú najmä anióny slabých kyselín, obsah HCO_3^- je v podzemnej vode z vrtu HMZ-2 v intervale hodnôt 361,0 – 389,0 $mg.l^{-1}$.

Vo všetkých odobratých vzorkách podzemnej vody v monitorovacom období roka 2022 sa obsahy dusičnanov a dusitanov pohybovali prevažne pod medzou detekcie (Tabuľka č. 12 a Tabuľka č. 16). Zastúpenie dusíka v podzemnej vode je výraznejšie vo forme amónnych iónov, v hodnotách (0,84 – 1,15 $mg.l^{-1}$ NH_4^+), neprekračujúcich však hodnotu indikačného kritéria smernice MŽP SR č. 1/2015-7 (Tabuľka č. 12, Príloha č. 4). Občasne mierne zvýšené obsahy amónnych iónov sa v podzemnej vode vrtu HMZ-2 vyskytujú dlhodobejšie (Tabuľka č. 12, Obrázok č. 14, Príloha č. 4a).

V monitorovacom roku 2022 neboli zistené zvýšené obsahy žiadneho zo sledovaných stopových prvkov - Al^{3+}, Be, Pb, ich obsahy boli vo vzorkách podzemnej vody pod medzou detekcie, alebo v prípade berýlia a hliníku aj v nízkych hodnotách, pod hodnotou ID kritéria smernice MŽP SR č. 1/2015-7 (Tabuľka č. 12), čo súhlasí aj s výsledkami zaznamenanými v predchádzajúcom monitorovacom období rokov 2020 a 2021.

Obsahy sledovaných ukazovateľov špecifického organického znečistenia – benzénov, fenolov a EOCl boli počas celého roka zistené, v odobratých vzorkách podzemnej vody, v hodnotách pod medzou detekcie, rovnako ako aj prítomnosť individuálnych chlórovaných alifatických

uhľovodíkov. Obsahy nepolárnych extrahovateľných látok zistených metódou plynovej chromatografie NEL-GC sa rovnako pohybovali pod medzou detekcie, resp. v nízkych hodnotách, pod ID kritériom smernice MŽP SRč. 1/2015-7 (Tabuľka č. 12, Príloha č. 3). Obsahy sledovaných ukazovateľov v monitorovacom roku 2022 sú porovnateľné s výsledkami stanovenými v predchádzajúcom období rokov 2020 a 2021 (Príloha č. 3a).

Vo vode odobratej z monitorovaného objektu HMZ-2 boli namerané obsahy celkových objemových aktivít α a β, pohybujúce sa v nízkych hodnotách, pod kategóriou A pokynu MSaPN a MŽPSR č.1617/97-min. (Tabuľka č. 14).

Pri rámcovom porovnaní výsledkov monitoringu vôd s limitnými hodnotami ukazovateľov pre vodný výluh odpadov podľa vyhlášky č. 382/2018 Z. z., neboli zistené zvýšené hodnoty vybraných sledovaných parametrov, pohybujú sa buď v rámci hodnôt I. triedy vylúhovateľnosti, charakterizujúcich skládku odpadov na inertný odpad, alebo sú nižšie (Tabuľka č. 20).

Chemické a fyzikálne ukazovatele podzemnej vody a ich porovnanie s indikačnými (ID) a intervenčnými (IT) kritériami podľa smernice MŽP SR č. 1/2015-7 a pokynu MSaPN a MŽP SR č. 1617/97-min. sú uvedené v tabuľkovej podobe nižšie (Tabuľka č. 12 a Tabuľka č. 14). Výsledky ostatných fyzikálnych a chemických ukazovateľov podzemnej vody, pre ktoré nie sú uvedené ID a IT kritériá citovanej smernice sú uvedené v tabuľkovej podobe nižšie (Tabuľka č. 16).

Vývoj hodnôt celkovej mineralizácie, počas dlhodobého monitorovacieho obdobia, zmien obsahov chloridov a síranov vo vrte HMZ-2, vrátane roka 2022, sú graficky znázornené nižšie (Obrázok č. 8). Dlhodobé zmeny v hodnotách celkovej mineralizácie, zmeny obsahov síranov, chloridov a amónnych iónov v podzemnej vode sú za celé sledované obdobie od roku 1999 až do roku 2022, spracované a znázornené vo forme lineárnej trendovej analýzy v prílohe č. 5.

5.2.4 Monitorovací objekt HMZ-3A

Podľa celkovej mineralizácie, pohybujúcej sa v rozmedzí hodnôt 669 – 718 $mg.l^{-1}$, hodnotíme vodu z vrtu HMZ-3A ako vodu so zvýšenou mineralizáciou, slabo alkalickú až alkalickú, s hodnotami pH v intervale 7,45 – 7,81.

Podľa Palmerovej-Gazdovej hydrochemickej klasifikácie vykazuje voda z vrtu HMZ-3A v roku 2022 základný výrazný vápenato-hydrogénuhličitanový chemický typ, resp. základný výrazný vápenato-horečnato-hydrogénuhličitanový chemický typ.

Z katiónov majú v podzemnej vode prevahu katióny alkalických zemín Ca^{2+} (88,0 – 120,0 mg.l^{-1}) a Mg^{2+} (1,2 – 47,0 mg.l^{-1}). Na celkovej mineralizácii sa podieľajú najmä anióny slabých kyselín, obsah HCO_3^- sa v podzemnej vode pohyboval v hodnotách 428,0 – 456,0 mg.l^{-1}.

Vo všetkých odobratých vzorkách podzemnej vody v monitorovacom období roka 2022 sa obsahy dusičnanov a dusitanov pohybovali pod medzou detekcie (Tabuľka č. 13 a Tabuľka č. 17). Prítomnosť amónnych iónov v podzemnej vode bola zistená v nízkych hodnotách (0,26 – 0,28 mg.l^{-1} NH_4^+), pohybujúcich sa pod hodnotou ID kritéria smernice MŽP SR č. /2015-7 (Tabuľka č. 13, Obrázok č. 15, Príloha č. 4). V porovnaní s minuloročným monitorovacím obdobím rokov 2020 a 2021 sú tieto hodnoty na porovnateľnej úrovni (Príloha č. 4a).

V monitorovacom roku 2022 neboli zistené zvýšené obsahy žiadneho zo sledovaných stopových prvkov - Al^{3+}, Be, Pb, ich obsahy boli vo vzorkách podzemnej vody prevažne pod medzou detekcie (Tabuľka č. 13), čo korešponduje s výsledkami zaznamenanými aj v predchádzajúcom monitorovacom období rokov 2020 a 2021.

Obsahy sledovaných ukazovateľov špecifického organického znečistenia – benzénov, fenolov a EOCl boli počas celého roka zistené v hodnotách pod medzou detekcie, rovnako ako aj obsahy individuálnych chlórovaných alifatických uhľovodíkov. Obsahy nepolárnych extrahovateľných látok zistených metódou plynovej chromatografie NEL-GC boli zaznamenané vo všetkých vzorkách počas celého roka pod medzou detekcie, resp. v nízkych hodnotách, pohybujúcich sa pod ID kritériom uvedenej smernice (Tabuľka č. 13, Príloha č. 3). Obsahy sledovaných ukazovateľov v monitorovacom roku 2022 sú porovnateľné s výsledkami stanovenými v predchádzajúcom období rokov 2020 a 2021 (Príloha č. 3a).

Vo vode odobratej z monitorovaného objektu HMZ-3A boli v roku 2022 namerané obsahy celkových objemových aktivít α a β, pohybujúce sa v nízkych hodnotách, pod kategóriou A pokynu MSaPN a MŽP SR č. 1617/97-min. (Tabuľka č. 15).

Pri rámcovom porovnaní výsledkov monitoringu vôd s limitnými hodnotami ukazovateľov pre vodný výluh odpadov podľa vyhlášky č. 382/2018 Z. z., neboli zistené zvýšené hodnoty vybraných sledovaných parametrov, pohybujú sa buď v rámci hodnôt I. triedy vylúhovateľnosti, charakterizujúcich skládku odpadov na inertný odpad, alebo sú nižšie (Tabuľka č. 21).

Chemické a fyzikálne ukazovatele podzemnej vody a ich porovnanie s indikačnými (ID) a intervenčnými (IT) kritériami podľa smernice MŽP SR č. 1/2012-7 a pokynu MSaPN

a MŽP SR č. 1617/97-min. sú uvedené v tabuľkovej podobe nižšie (Tabuľka č. 13 a Tabuľka č. 15). Výsledky ostatných fyzikálnych a chemických ukazovateľov podzemnej vody, pre ktoré nie sú uvedené ID a IT kritériá citovanej smernice sú uvedené v tabuľkovej podobe nižšie (Tabuľka č. 17).

Vývoj hodnôt celkovej mineralizácie počas dlhodobého monitorovacieho obdobia, zmien obsahov chloridov a síranov vo vrte HMZ-3A, vrátane roka 2022, sú graficky znázornené nižšie (Obrázok č. 9). Dlhodobé zmeny v hodnotách celkovej mineralizácie, zmeny obsahov síranov, chloridov a amónnych iónov v podzemnej vode sú za celé sledované obdobie od roku 1998 až do roku 2022, spracované a znázornené vo forme lineárnej trendovej analýzy v prílohe č. 5. Z hľadiska dlhodobého hodnotenia boli geodáta získané z vrtu HMZ-3A v monitorovacom období 2022 zaradené ku geodátam získaným z vrtu HMZ-3, ktorý bol z monitoringu vyradený v roku 2013 kvôli nepriechodnosti filtračnej časti.

5.2.5 Monitorovací objekt HVO-6

Podľa celkovej mineralizácie, pohybujúcej sa v rozmedzí hodnôt 536 – 608 $mg.l^{-1}$, hodnotíme vodu z vrtu HVO-6 ako vodu so zvýšenou mineralizáciou, slabo alkalickú až alkalickú, s hodnotami pH v intervale 7,24 – 7,70.

Podľa Palmerovej hydrochemickej klasifikácie vykazuje voda z vrtu HVO-6, počas roka 2022, základný výrazný vápenato-hydrogénuhličitanový chemický typ.

Z katiónov majú prevahu katióny alkalických zemín Ca^{2+} (88,0 – 104,0 $mg.l^{-1}$), pred katiónmi Mg^{2+} (9,7 – 44,0 $mg.l^{-1}$). Na celkovej mineralizácii podzemnej vody sa podieľajú najmä anióny slabých kyselín, obsah HCO_3^- je v podzemnej vode z vrtu HVO-6 v intervale hodnôt 365,0 – 420,0 $mg.l^{-1}$.

V monitorovacom období roka 2022 sa, vo všetkých odobratých vzorkách podzemnej vody, obsahy dusičnanov a dusitanov pohybovali pod medzou detekcie (Tabuľka č. 13 a Tabuľka č. 17). Zastúpenie dusíka v podzemnej vode je výraznejšie vo forme amónnych iónov, v hodnotách (1,08 – 1,29 $mg.l^{-1}$ NH_4^+), mierne prekračujúcich hodnotu indikačného kritéria smernice MŽP SR č. 1/2015-7, a to v odobratých vzorkách vody v troch kvartáloch roka 2022 (Tabuľka č. 13, Obrázok č. 16, Príloha č. 4), čo korešponduje s výsledkami predchádzajúceho monitorovacieho obdobia rokov 2020 a 2021 (Príloha č. 4a).

V monitorovacom roku 2022 neboli zistené zvýšené obsahy žiadneho zo sledovaných stopových prvkov - Al^{3+}, Be, Pb, ich obsahy boli vo vzorkách podzemnej vody pod medzou detekcie, v prípade Al^{3+} aj v nízkych hodnotách neprekračujúcich ID kritéria vyššie spomínanej

smernice (Tabuľka č. 13), čo je v porovnaní s výsledkami predchádzajúceho monitorovacieho obdobia rokov 2020 – 2021 na porovnateľnej úrovni.

Obsahy sledovaných ukazovateľov špecifického organického znečistenia – benzénov, fenolov a EOCl boli počas celého roka zistené, vo všetkých odobratých vzorkách podzemnej vody, v hodnotách pod medzou detekcie. Prítomnosť individuálnych chlórovaných alifatických uhľovodíkov bola počas celého roka zaznamenaná rovnako v hodnotách pod medzou detekcie. Obsahy nepolárnych extrahovateľných látok, zistených metódou plynovej chromatografie NEL-GC boli zaznamenané počas celého roka pod medzou detekcie, alebo v hodnotách neprekračujúcich indikačné kritérium spomínanej smernice (Tabuľka č. 13, Príloha č. 3). Obsahy sledovaných ukazovateľov v monitorovacom období roku 2022 sú porovnateľné s výsledkami stanovenými v predchádzajúcom období rokov 2020 a 2021 (Príloha č. 3a).

V podzemnej vode odobratej z monitorovaného objektu HVO-6 boli v roku 2022 namerané hodnoty celkových objemových aktivít α a β, pohybujúce sa v nízkych hodnotách, pod kategóriou A pokynu MSaPN a MŽP SR č. 1617/97-min. (Tabuľka č. 15).

Pri rámcovom porovnaní výsledkov monitoringu vôd s limitnými hodnotami ukazovateľov pre vodný výluh odpadov podľa vyhlášky č. 382/2018 Z. z., neboli zistené zvýšené hodnoty vybraných sledovaných parametrov, pohybujú sa buď v rámci hodnôt I. triedy vylúhovateľnosti, charakterizujúcich skládku odpadov na inertný odpad, alebo sú nižšie (Tabuľka č. 21).

Chemické a fyzikálne ukazovatele podzemnej vody a ich porovnanie s indikačnými (ID) a intervenčnými (IT) kritériami podľa smernice MŽP SR č. 1/2015-7 a pokynu MSaPN a MŽP SR č. 1617/97-min. sú uvedené v tabuľkovej podobe nižšie (Tabuľka č. 13 a Tabuľka č. 15). Výsledky ostatných fyzikálnych a chemických ukazovateľov podzemnej vody, pre ktoré nie sú uvedené ID a IT kritériá citovanej smernice sú uvedené v tabuľkovej podobe nižšie (Tabuľka č. 17).

Vývoj hodnôt celkovej mineralizácie počas dlhodobého monitorovacieho obdobia, zmien obsahov chloridov a síranov vo vrte HVO-6, vrátane roka 2022, sú graficky znázornené nižšie (Obrázok č. 10). Dlhodobé zmeny v hodnotách celkovej mineralizácie, zmeny obsahov síranov, chloridov a amónnych iónov v podzemnej vode sú za celé sledované obdobie od roku 1998 až do roku 2022, spracované a znázornené vo forme lineárnej trendovej analýzy v prílohe č. 5.

5.2.6 Monitorovací objekt HVO-10

Podľa celkovej mineralizácie, pohybujúcej sa v rozmedzí hodnôt 457 – 516 mg.l^{-1}, hodnotíme vodu z vrtu HVO-10 ako vodu so strednou až zvýšenou mineralizáciou, alkalickú až silno alkalickú, s hodnotami pH pohybujúcimi sa v intervale 7,89 – 8,12.
Podľa Palmerovej-Gazdovej hydrochemickej klasifikácie vykazuje voda z vrtu HVO-10 základný výrazný vápenato-hydrogénuhličitanový chemický typ.
Z katiónov majú v podzemnej vode prevahu katióny alkalických zemín Ca^{2+} (72,0 – 100,0 mg.l^{-1}), nasledované katiónmi Mg^{2+} (4,9 – 24,0 mg.l^{-1}). Na celkovej mineralizácii podzemnej vody sa podieľajú najmä anióny slabých kyselín, obsah HCO_3^- je v podzemnej vode z vrtu HVO-6 v intervale hodnôt 297,0 – 318,0 mg.l^{-1}
Vo všetkých odobratých vzorkách podzemnej vody v monitorovacom období roka 2022 sa obsahy dusičnanov a dusitanov pohybovali pod medzou detekcie (Tabuľka č. 13 a Tabuľka č. 17). Prítomnosť amónnych iónov v podzemnej vode bola zistená v nízkych hodnotách (0,15 – 0,25 mg.l^{-1} NH_4^+), pohybujúcich sa pod hodnotou indikačného kritéria smernice MŽP SR č. 1/2015-7 (Tabuľka č. 13, Obrázok č. 17, Príloha č. 4). V porovnaní s predchádzajúcim monitorovacím obdobím rokov 2020 a 2021 sú tieto hodnoty na porovnateľnej úrovni (Príloha č. 4a).
Počas monitorovacieho roku 2022 neboli zistené zvýšené obsahy žiadneho zo sledovaných stopových prvkov - Al^{3+}, Be, Pb, ich obsahy boli vo vzorkách podzemnej vody pod medzou detekcie, v prípade Al^{3+} aj v nízkych hodnotách pohybujúcich sa pod ID kritériom vyššie spomínanej smernice (Tabuľka č. 13), čo je v porovnaní s výsledkami predchádzajúceho monitorovacieho obdobia rokov 2020 a 2021 na porovnateľnej úrovni.
Obsahy sledovaných ukazovateľov špecifického organického znečistenia – benzénov, fenolov a EOCl boli počas celého roka zistené, vo všetkých odobratých vzorkách podzemnej vody, v hodnotách pod medzou detekcie. Prítomnosť individuálnych chlórovaných alifatických uhľovodíkov bola počas celého roka zaznamenaná pod medzou detekcie. Obsahy nepolárnych extrahovateľných látok, zistených metódou plynovej chromatografie NEL-GC boli zaznamenané počas celého roka rovnako pod medzou detekcie, alebo v nízkych hodnotách, pohybujúcich sa pod ID kritériom smernice MŽP SR č. 1/2015-7 (Tabuľka č. 13, Príloha č. 3). Obsahy sledovaných ukazovateľov v monitorovacom roku 2022 sú porovnateľné s výsledkami stanovenými v predchádzajúcom období rokov 2020 a 2021 (Príloha č. 3a).
V podzemnej vode odobratej z monitorovaného objektu HVO-10 boli namerané obsahy celkových objemových aktivít α a β, pohybujúce sa v nízkych hodnotách, pod kategóriou

A pokynu MSaPN a MŽP SR č. 1617/97-min. (Tabuľka č. 15), čo je na porovnateľnej úrovni s predchádzajúcim monitorovacím obdobím rokov 2020 a 2021.

Pri rámcovom porovnaní výsledkov monitoringu vôd s limitnými hodnotami ukazovateľov pre vodný výluh odpadov podľa vyhlášky č. 382/2018 Z. z., neboli zistené zvýšené hodnoty vybraných sledovaných parametrov, pohybujú sa buď v rámci hodnôt I. triedy vylúhovateľnosti, charakterizujúcich skládku odpadov na inertný odpad, alebo sú nižšie (Tabuľka č. 21).

Chemické a fyzikálne ukazovatele podzemnej vody a ich porovnanie s indikačnými (ID) a intervenčnými (IT) kritériami podľa smernice MŽP SR č. 1/2015-7 a pokynu MSaPN a MŽP SR č. 1617/97-min. sú uvedené v tabuľkovej podobe nižšie (Tabuľka č. 13 a Tabuľka č. 15). Výsledky ostatných fyzikálnych a chemických ukazovateľov podzemnej vody, pre ktoré nie sú uvedené ID a IT kritériá citovanej smernice sú uvedené v tabuľkovej podobe nižšie (Tabuľka č. 17).

Vývoj hodnôt celkovej mineralizácie počas dlhodobého monitorovacieho obdobia, zmien obsahov chloridov a síranov vo vrte HVO-10, vrátane roka 2022, sú znázornené na Obrázok č. 11. Dlhodobé zmeny v hodnotách celkovej mineralizácie, zmeny obsahov síranov, chloridov a amónnych iónov v podzemnej vode sú za celé sledované obdobie od roku 1998 až do roku 2022, spracované a znázornené vo forme lineárnej trendovej analýzy v prílohe č. 5.

5.2.7 Monitorovací objekt - povrchový kanál A

Podľa celkovej mineralizácie, pohybujúcej sa v rozmedzí 590 – 1 204 $mg.l^{-1}$, hodnotíme povrchovú vodu z kanála A ako vodu so zvýšenou až vysokou mineralizáciou, podľa hodnôt pH 7,31 – 7,72 ako vodu slabo alkalickú až alkalickú.

Podľa Palmerovej-Gazdovej hydrochemickej klasifikácie sa v prvom polroku 2022 vyznačuje povrchová voda z kanála A základným výrazným vápenato-hydrogénuhličitanovým chemickým typom a v druhom polroku 2022 zmiešaným typom s prevahou vápenato-síranovej a vápenato-hydrogénuhličitanovej zložky.

Hodnoty rozpusteného kyslíka (0,96 – 2,83 $mg.l^{-1}$) stanovené v II., III. a IV. kvartáli 2022, ako aj pri celoročnom hodnotení kvality vody, na základe vypočítaného 90-eho percentilu (P90), sa pohybovali pod limitom nariadenia vlády č. 269/2010 Z. z. Jedná sa o bodovo nižšie hodnoty, čo priamo nepoukazuje na znečistenie, ale skôr na individuálne podmienky počas odberu vzorky (Tabuľka č. 18). V povrchovej vode kanála A boli v prvom polroku 2022

stanovené nadlimitné hodnoty elektrolytickej konduktivity prekračujúce hraničné hodnoty nariadenia vlády č. 269/2010 Z. z. (Tabuľka č. 18).

V monitorovacom roku 2022 zo sledovaných anorganických ukazovateľov prekračovali hraničné hodnoty nariadenia vlády č. 269/2010 Z. z. obsahy vápnika vo všetkých odberoch počas roka, obsahy sodíka v II. kvartáli, obsahy síranov v I. a II. kvartáli 2022.

Obsahy dusičnanového a dusitanového dusíka boli v roku 2022 stanovené v povrchovej vode prevažne pod medzou stanovenia, ojedinele v nízkych hodnotách, neprekračujúcich limitnú hodnotu podľa nariadenia vlády č. 269/2010 Z. z. (Tabuľka č. 18). Prítomnosť amoniakálneho dusíka N-NH_4 bola v povrchovej vode zistená v nízkych hodnotách (0,093 – 0,606 $mg.l^{-1}$), neprekračujúcich ukazovatele nariadenia vlády č. 269/2010 Z. z. (Tabuľka č. 18, Obrázok č. 18).

Počas monitorovacieho roka 2022 boli obsahy sledovaných stopových prvkov – Al^{3+}, Be, Pb, zistené vo všetkých odobratých vzorkách povrchovej vody pod medzou detekcie, v prípade Al^{3+} aj v nízkych hodnotách, neprekračujúcich ukazovatele nariadenia vlády č. 269/2010 Z. z. (Tabuľka č. 18).

Pri celoročnom hodnotení kvality povrchovej vody na základe vypočítaného 90-eho percentilu (P90) prekračovali zo sledovaných ukazovateľov nariadenia vlády č. 269/2010 Z. z. vápnik, sodík a sírany (Tabuľka č. 19).

Obsahy sledovaných ukazovateľov špecifického organického znečistenia – benzénu, fenolov a EOCl boli počas hodnoteného roka 2022, v odobratých vzorkách povrchovej vody kanála A, zistené pod medzou detekcie. Obsahy nepolárnych extrahovateľných látok (NEL-GC) sa v roku 2022 pohybovali rovnako v odobratých vzorkách povrchovej vody v hodnotách pod medzou detekcie, resp. v nízkych hodnotách, neprekračujúcich nariadenia vlády č. 269/2010 Z. z. (Tabuľka č. 18, Príloha č. 3). Pri celoročnom hodnotení kvality vody, na základe vypočítaného 90-eho percentilu (P90), hodnoty sledovaných ukazovateľov organického znečistenia neprekračovali ukazovatele nariadenia vlády č. 269/2010 Z. z. (Tabuľka č. 19).

Zamerané hodnoty celkových objemových aktivít α a β v povrchovej vode neprekročili ukazovatele nariadenia vlády č. 269/2010 Z. z.

Chemické a fyzikálne ukazovatele a ich porovnanie k prípustným ukazovateľom pre povrchové vody uvádza Tabuľka č. 18.

Vývoj hodnôt obsahov NH_4^+ v povrchovej vode kanála A je graficky znázornený nižšie (Obrázok č. 18).

Dlhodobé zmeny v hodnotách celkovej mineralizácie, zmeny obsahov síranov, chloridov a amónnych iónov v podzemnej vode sú za celé sledované obdobie od roku 1999 až do roku 2022, spracované a znázornené vo forme lineárnej trendovej analýzy v prílohe č. 5.

Tabuľka č. 12: Chemické a fyzikálne ukazovatele podzemnej vody a ich porovnanie s indikačnými (ID) a intervenčnými (IT) kritériami podľa smernice MŽP SR č. 1/2015-7

Ukazovateľ	Smernica MŽP SR č. 1/2015-7		*HGZ-1*				*HMZ-1*				*HMZ-2*			
	ID	IT	22.2.2022	20.6.2022	5.9.2022	8.11.2022	22.2.2022	20.6.2022	5.9.2022	8.11.2022	22.2.2022	20.6.2022	5.9.2022	8.11.2022
I. Kovy (µg.l^{-1})														
Al^{3+}	250,0	400,0	< 30,0	40,0	33,0	49,0	58,0	66,0	84,0	150,00	< 30,0	31,0	< 30,0	48,0
Be	1,0	2,5	0,15	< 0,10	0,14	< 0,10	0,20	< 0,10	0,17	< 0,10	0,16	< 0,10	0,13	< 0,10
Pb	100,0	200,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
II. Monocyklické aromatické uhľovodíky (nehalogénované) (µg.l^{-1})														
benzén	15,0	30,0	<0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	<0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	<0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25
etylbenzén	150,0	300,0	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	-	-	-	-	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25
toluén	350,0	700,0	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	-	-	-	-	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25
xylény	250,0	500,0	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	-	-	-	-	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50
BTEX spolu	-	-	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	-	-	-	-	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
VII. Chlórované alifatické uhľovodíky (µg.l^{-1})														
1,2-dichlóretán	25,0	50,0	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	<0,25	< 0,25
1,1-dichlóretén	10,0	20,0	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	<0,25	< 0,25
1,2-dichlóretény cis, trans	25,0	50,0	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	<0,25	< 0,25
tetrachlóretén	10,0	20,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	<1,0	< 1,0
trichlóretén	25,0	50,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	<1,0	< 1,0
trichlórmetán	25,0	50,0	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	<0,25	< 0,25
Chlórované alifatické uhľovodíky	-	-	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	<1,0	< 1,0
XI. Ostatné (mg.l^{-1}) - *Anorganické látky*														
chloridy Cl^-	150,0	250,0	67,0	46,0	32,0	32,0	29,0	9,8	5,3	20,0	8,0	5,3	5,3	< 5,0
fluoridy F^-	2,0	4,0	< 0,075	< 0,075	< 0,075	0,19	0,21	0,19	0,59	0,29	< 0,075	0,31	< 0,075	0,62
amónne ióny NH_4^+	1,2	2,4	1,36	1,13	0,78	0,77	0,36	0,31	0,29	0,35	1,15	1,04	0,84	1,08
dusitany NO_2^-	0,4	0,5	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
XII. Základné ukazovatele (mg.l^{-1})														
chemická spotreba kyslíka manganistanom	5,0	10,0	1,3	0,8	1,9	1,4	2,7	0,96	2,9	2,6	3,2	1,4	3,0	2,4
extrahovateľný organický viazaný chlór	0,015	0,07	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003
C_{10}-C_{40} (uhľovodíkový index NEL-GC)	0,25	0,5	< 0,020	0,035	0,026	< 0,020	0,056	0,028	0,040	< 0,020	< 0,020	0,029	0,040	< 0,020
elektrolytická vodivosť (mS.m^{-1})	200,0	300,0	100,7	79,60	64,5	52,2	68,3	51,2	48,2	49,9	59,8	54,9	52,5	48,1
reakcia vody (bezrozm.)	6,5 < - > 8,5	6,0 < - > 9,0	8,08	7,87	8,19	8,20	7,85	7,61	7,70	8,02	7,43	7,22	7,36	7,47
suma jednosýtnych fenolov	0,015	0,06	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001

Tabuľka č. 13: Chemické a fyzikálne ukazovatele podzemnej vody a ich porovnanie s indikačnými (ID) a intervenčnými (IT) kritériami podľa smernice MŽP SR č. 1/2015-7

Ukazovateľ	Smernica MŽP SR č. 1/2015-7		*HMZ-3A*				*HVO-6*				*HVO-10*			
	ID	IT	22.2.2022	20.6.2022	5.9.2022	8.11.2022	22.2.2022	20.6.2022	5.9.2022	8.11.2022	22.2.2022	20.6.2022	5.9.2022	8.11.2022
I. Kovy (µg.l^{-1})														
Al^{3+}	250,0	400,0	< 30,0	< 30,0	< 30,0	44,0	< 30,0	< 30,0	38,0	66,0	< 30,0	< 30,0	36,0	56,0
Be	1,0	2,5	0,12	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Pb	100	200	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
II. Monocyklické aromatické uhľovodíky (nehalogénované) (µg.l^{-1})														
benzén	15,0	30,0	<0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	<0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	<0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25
etylbenzén	150,0	300,0	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	-	-	-	-	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25
toulén	350,0	700,0	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	-	-	-	-	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25
xylény	250,0	500,0	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	-	-	-	-	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50
BTEX spolu	-	-	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	-	-	-	-	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
VII. Chlórované alifatické uhľovodíky (µg.l^{-1})														
1,2-dichlóretán	25,0	50,0	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25
1,1-dichlóretén	10,0	20,0	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25
1,2-dichlóretény cis, trans	25,0	50,0	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25
tetrachlóretén	10,0	20,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
trichlóretén	25,0	50,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
trichlórmetán	25,0	50,0	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25
Chlórované alifatické uhľovodíky	-	-	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
XI. Ostatné (mg.l^{-1}) - *Anorganické látky*														
chloridy Cl^-	150,0	250,0	18,0	18,0	16,0	14,0	< 5,0	5,3	5,3	5,3	17,0	14,0	12,0	12,0
fluoridy F^-	2,0	4,0	0,47	0,44	0,13	0,18	< 0,075	< 0,075	0,079	< 0,075	0,098	0,083	< 0,075	0,25
amónne ióny NH_4^+	1,2	2,4	0,28	0,26	0,26	0,27	1,29	1,21	1,08	1,26	0,23	0,15	0,22	0,25
dusitany NO_2^-	0,4	0,5	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
XII. Základné ukazovatele (mg.l^{-1})														
chemická spotreba kyslíka manganistanom	5,0	10,0	2,3	1,40	2,0	1,6	2,9	1,8	4,0	2,7	1,6	0,72	1,0	1,20
extrahovateľný organický viazaný chlór	0,015	0,07	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003
C_{10}-C_{40} (uhľovodíkový index NEL-GC)	0,25	0,5	< 0,020	0,029	0,034	< 0,020	< 0,020	0,026	0,033	< 0,020	< 0,020	0,03	0,032	< 0,020
elektrolytická vodivosť (mS.m^{-1})	200,0	300,0	75,4	68,1	69,7	57,7	58,4	55,2	58,2	48,2	55,5	46,7	49,3	42,9
reakcia vody (bezrozm.)	6,5 < - > 8,5	6,0 < - > 9,0	7,81	7,45	7,60	7,77	7,46	7,24	7,31	7,7	8,03	7,89	7,90	8,12
suma jednosýtnych fenolov	0,015	0,06	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001

Tabuľka č. 14: Rádioaktívne látky v podzemnej vode a ich porovnanie s kategóriami pokynu MSaPNM a MŽP SR č.1617/97-min.

Ukazovateľ	Jednotka	A	B	C	HGZ-1				HMZ-1				HMZ-2			
					22.2.2022	20.6.2022	5.9.2022	8.11.2022	22.2.2022	20.6.2022	5.9.2022	8.11.2022	22.2.2022	20.6.2022	5.9.2022	8.11.2022
celková aktivita alfa	$Bq.l^{-1}$	0,1	0,3	1,0	0,100	0,106	0,101	0,116	0,134	0,088	0,113	0,087	0,071	0,060	0,075	0,081
celková aktivita beta	$Bq.l^{-1}$	0,2	1,0	3,0	0,306	0,169	0,399	0,474	0,169	0,151	0,093	0,115	0,061	0,119	0,071	0,123

Tabuľka č. 15: Rádioaktívne látky v podzemnej vode a ich porovnanie s kategóriami pokynu MSaPNM a MŽP SR č.1617/97-min.

Ukazovateľ	Jednotka	A	B	C	HMZ-3A				HVO-6				HVO-10			
					22.2.2022	20.6.2022	5.9.2022	8.11.2022	22.2.2022	20.6.2022	5.9.2022	8.11.2022	22.2.2022	20.6.2022	5.9.2022	8.11.2022
celková aktivita alfa	$Bq.l^{-1}$	0,1	0,3	1,0	0,046	0,067	0,048	0,087	0,059	0,073	0,059	0,061	0,068	0,062	0,053	0,064
celková aktivita beta	$Bq.l^{-1}$	0,2	1,0	3,0	0,091	0,135	0,103	0,112	0,169	0,130	0,148	0,055	0,089	0,09	0,076	0,055

Tabuľka č. 16: Výsledky ostatných fyzikálnych a chemických ukazovateľov podzemnej vody, pre ktoré nie sú uvedené indikačné (ID) a intervenčné (IT) kritériá smernice MŽP SR č. 1/2015-7

Ukazovateľ	Jednotka	HGZ-1				HMZ-1				HMZ-2			
		22.2.2022	20.6.2022	5.9.2022	8.11.2022	22.2.2022	20.6.2022	5.9.2022	8.11.2022	22.2.2022	20.6.2022	5.9.2022	8.11.2022
Teplota vody	°C	12,5	11,4	11,6	13,0	11,5	11,1	11,7	11,5	13,1	12,2	12,9	13,1
Nasýtenie vody kyslíkom	% nasýtenia	2,7	6,6	68,6	1,8	2,8	3,7	14,2	1,1	4,7	7,3	8,6	2,9
Rozpustený O_2	$mg.l^{-1}$	0,27	0,69	7,11	0,19	0,29	0,38	1,53	0,12	0,48	0,74	0,90	0,30
M - mineralizácia	$mg.l^{-1}$	802,0	718,0	619,0	563,0	654,0	479,0	512,0	516,0	576,0	536,0	556,0	534,0
Na	$mg.l^{-1}$	8,16	4,94	5,15	5,12	12,30	8,94	9,23	9,84	15,00	17,30	13,20	12,90
K	$mg.l^{-1}$	14,0	32,0	31,0	31,0	2,5	2,0	1,7	1,8	2,1	1,9	2,1	2,4
Ca	$mg.l^{-1}$	144,0	124,0	100,0	104,0	106,0	84,0	80,0	100,0	92,0	96,0	92,0	94,0
Mg	$mg.l^{-1}$	21,0	24,0	16,0	9,7	54,0	17,0	13,0	9,7	26,0	12,0	15,0	16,0
tvrdosť celková	$mmol.l^{-1}$	4,5	4,1	3,2	3,0	4,9	2,8	2,6	2,9	3,4	2,9	2,9	3,0
Fe celk	$mg.l^{-1}$	7,1	8,4	7,4	4,3	13,0	14,0	16,0	21,0	6,4	14,0	6,5	5,4
Mn	$mg.l^{-1}$	0,39	0,32	0,26	0,24	0,41	0,31	0,32	0,38	0,35	0,37	0,26	0,28
SO_4^{2-}	$mg.l^{-1}$	178,0	146,0	134,0	106,0	51,0	19,0	28,0	20,0	7,0	20,0	25,0	4,0
NO_3^-	$mg.l^{-1}$	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	2,39	< 2,00
PO_4^{3-}	$mg.l^{-1}$	0,02	< 0,020	0,05	< 0,020	< 0,020	0,02	0,03	< 0,020	0,06	0,08	0,08	0,04
HCO_3^-	$mg.l^{-1}$	342,0	321,0	283,0	257,0	365,0	313,0	332,0	310,0	389,0	361,0	368,0	361,0

Tabuľka č. 17: Výsledky ostatných fyzikálnych a chemických ukazovateľov podzemnej vody, pre ktoré nie sú uvedené indikačné (ID) a intervenčné (IT) kritériá smernice MŽP SR č.1/2015-7

Ukazovateľ	Jednotka	HMZ-3A				HVO-6				HVO-10			
		22.2.2022	20.6.2022	5.9.2022	8.11.2022	22.2.2022	20.6.2022	5.9.2022	8.11.2022	22.2.2022	20.6.2022	5.9.2022	8.11.2022
Teplota vody	°C	12,10	12,70	12,60	11,50	13,20	15,20	12,30	13,90	12,20	12,50	11,40	12,30
Nasýtenie vody kyslíkom	% nasýtenia	4,10	7,60	6,20	2,00	2,40	4,60	13,50	2,30	3,00	6,40	20,60	1,50
Rozpustený O_2	$mg.l^{-1}$	0,42	0,77	0,64	0,21	0,24	0,47	1,40	0,24	0,32	0,66	2,14	0,16
M - mineralizácia	$mg.l^{-1}$	695,00	675,00	718,00	669,00	602,00	571,00	608,00	536,00	516,00	460,00	505,00	457,00
Na	$mg.l^{-1}$	10,50	8,74	9,64	9,44	14,80	14,60	19,30	12,40	15,00	10,60	10,60	10,20
K	$mg.l^{-1}$	3,40	3,30	3,30	3,10	2,20	2,10	2,10	2,10	1,30	1,40	1,40	1,30
Ca	$mg.l^{-1}$	116,00	120,00	112,00	88,00	88,00	104,00	100,00	104,00	88,00	72,00	100,00	84,00
Mg	$mg.l^{-1}$	1,20	26,00	29,00	47,00	44,00	9,70	12,00	9,70	16,00	24,00	4,90	9,70
tvrdosť celková	$mmol.l^{-1}$	3,00	4,10	4,00	4,20	4,00	3,00	3,00	3,00	2,90	2,80	2,70	2,50
Fe celk	$mg.l^{-1}$	3,00	3,20	5,70	5,70	3,90	4,30	8,90	7,10	5,90	4,10	8,00	7,10
Mn	$mg.l^{-1}$	0,83	0,75	0,77	0,77	0,23	0,21	0,30	0,23	0,23	0,12	0,20	0,21
SO_4^{2-}	$mg.l^{-1}$	66,00	54,00	64,00	34,00	8,00	28,00	16,00	5,00	37,00	29,00	34,00	7,00
NO_3^-	$mg.l^{-1}$	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00
PO_4^{3-}	$mg.l^{-1}$	< 0,020	0,080	0,240	< 0,020	0,034	0,021	0,028	0,027	< 0,020	< 0,020	0,020	< 0,020
HCO_3^-	$mg.l^{-1}$	453,00	428,00	456,00	441,00	405,00	386,00	420,00	365,00	316,00	297,00	318,00	307,00

Tabuľka č. 18: Chemické a fyzikálne ukazovatele povrchovej vody z kanála A a ich porovnanie s hraničnými hodnotami podľa Prílohy č. 1 k NV č. 269/2010 Z. z.

Ukazovateľ	Jednotka	Príloha č. 1: Časť A NV č. 269/2010 Z. z.	kanal A			
			22.2.2022	20.6.2022	5.9.2022	8.11.2022
Príloha č. 1: Požiadavky na kvalitu povrchovej vody - Časť A Ukazovatele kvality vody (všeobecné ukazovatele)						
Rozpustený kyslík O_2	$mg.l^{-1}$	>5,0	7,06	2,83	0,96	2,03
Nasýtenie vody kyslíkom	%		57,8	27,1	11,4	18,6
Mineralizácia M	$mg.l^{-1}$		1132,0	1204,0	775,0	590,0
Reakcia vody pH	pH	6 - 8,5	7,61	7,31	7,72	7,57
Teplota t	^{0} C	26	5,1	26,9	25,2	10,9
Železo celkové Fe	$mg.l^{-1}$	2,0	0,14	0,33	0,23	1,90
Vodivosť EK	$mS.m^{-1}$	110,0	140,6	166,1	69,7	53,1
Mangán celkový Mn	$mg.l^{-1}$	0,3	0,096	0,16	0,21	0,32
Vápnik Ca	$mg.l^{-1}$	100,0	152,0	212,0	100,0	120,0
Horčík Mg	$mg.l^{-1}$	200,0	35,0	17,0	95,0	2,4
Chloridy Cl^-	$mg.l^{-1}$	200,0	136,0	82,0	50,0	20,0
Sírany SO_4^{2-}	$mg.l^{-1}$	250,0	350,0	395,0	24,0	52,0
Sodík Na	$mg.l^{-1}$	100,0	92,2	123,0	19,0	16,20
Fluoridy F^-	$mg.l^{-1}$	1,5	0,24	0,38	0,18	0,52
Amoniakálny dusík $N\text{-}NH_4$	$mg.l^{-1}$	1,0	0,093	0,140	0,606	0,598
Dusitanový dusík $N\text{-}NO_2$	$mg.l^{-1}$	0,02	0,014	0,009	< 0,003	< 0,003
Dusičnanový dusík $N\text{-}NO_3$	$mg.l^{-1}$	5,0	1,037	< 0,452	< 0,452	< 0,452
Nepolárne extrahovateľné látky (ÚV, IČ)	$mg.l^{-1}$	0,1	< 0,020	0,027	0,046	< 0,020
Berýlium Be	$mg.l^{-1}$		< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Hliník Al	$mg.l^{-1}$	200,0	< 30,0	< 30,0	< 30,0	110,0
Olovo Pb	$mg.l^{-1}$		< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Fenol	$mg.l^{-1}$		< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Extrahovateľný organicky viazaný chlór EOCl	$mg.l^{-1}$		< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003
Benzén	$mg.l^{-1}$	50,0	<0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25
1,1-dichlóretylén	$mg.l^{-1}$		< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25
1,1,2-trichlóretylén	$mg.l^{-1}$		< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
tetrachlóretylén	$mg.l^{-1}$		< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Chlórované alifatické uhľovodíky	$mg.l^{-1}$		< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Celková objemová aktivita a	$Bq.l^{-1}$	0,5	0,055	0,051	0,050	0,045
Celková objemová aktivita b	$Bq.l^{-1}$	1,0	0,073	0,080	0,079	0,096

Tabuľka č. 19: Chemické a fyzikálne ukazovatele povrchovej vody z kanála A a ich porovnanie s vypočítanými hodnotami 10-eho a 90-teho percentilu P(10), P(90) a aritmetického priemeru s hodnotami podľa Prílohy č. 1 k NV č. 269/2010 Z. z.

Ukazovateľ	**Jednotka**	**Príloha č. 1: Časť A NV č. 269/2010 Z. z.**	Vypočítané hodnoty **kanal A**
Rozpustený kyslík O_2	$mg.l^{-1}$	> 5,0	1,28
Nasýtenie vody kyslíkom	%		48,59
Mineralizácia M	$mg.l^{-1}$		1182,40
Reakcia vody pH	pH	6 - 8,5	7,69
Teplota t	^{0} C	< 26,0	26,39
Železo celkové Fe	$mg.l^{-1}$	2,0	1,43
Vodivosť EK	$mS.m^{-1}$	110,0	158,45
Mangán celkový Mn	$mg.l^{-1}$	0,3	0,287
Vápnik Ca	$mg.l^{-1}$	100,0	194,00
Horčík Mg	$mg.l^{-1}$	200,0	77,00
Chloridy Cl^-	$mg.l^{-1}$	200,0	119,80
Sírany SO_4^{2-}	$mg.l^{-1}$	250,0	381,50
Sodík Na	$mg.l^{-1}$	100,0	113,76
Fluoridy F^-	$mg.l^{-1}$	1,5	0,48
Amoniakálny dusík $N\text{-}NH_4$	$mg.l^{-1}$	1,0	0,60
Dusitanový dusík $N\text{-}NO_2$	$mg.l^{-1}$	0,02	0,014
Dusičnanový dusík $N\text{-}NO_3$	$mg.l^{-1}$	5,0	1,04
Nepolárne extrahovateľné látky (ÚV, IČ)	$mg.l^{-1}$	0,1	< 0,020
Berýlium Be	$mg.l^{-1}$		< 0,10
Hliník Al	$mg.l^{-1}$	200,0	< 30,0
Olovo Pb	$mg.l^{-1}$		< 1,0
Fenol	$mg.l^{-1}$		< 1,0
Extrahovateľný organicky viazaný chlór EOCl	$mg.l^{-1}$		< 0,003
Benzén	$mg.l^{-1}$	50,0	< 0,25
1,1-dichlóretylén	$mg.l^{-1}$		< 0,25
1,1,2-trichlóretylén	$mg.l^{-1}$		< 1,0
tetrachlóretylén	$mg.l^{-1}$		< 1,0
Chlórované alifatické uhľovodíky	$mg.l^{-1}$		< 1,0
Celková objemová aktivita a	$Bq.l^{-1}$	0,5	0,05
Celková objemová aktivita b	$Bq.l^{-1}$	1,0	0,09

Tabuľka č. 20: Limitné hodnoty ukazovateľov pre vodný výluh odpadov podľa vyhlášky č. 382/2018 Z. z.

Ukazovateľ	Jednotka	Trieda skládky odpadov			HGZ-1				HMZ-1				HMZ-2			
		SKIO	SKNNO	SKNO												
		Trieda vylúhovateľnosť														
		I.	II.	III.	22.2.2022	20.6.2022	5.9.2022	8.11.2022	22.2.2022	20.6.2022	5.9.2022	8.11.2022	22.2.2022	20.6.2022	5.9.2022	8.11.2022
pH	-	6,0-12,0	5,5-13,0	4,0-13,5	8,08	7,87	8,19	8,20	7,85	7,61	7,70	8,02	7,43	7,22	7,36	7,47
hliník Al	$mg.l^{-1}$	2	50	-	< 0,030	0,040	0,033	0,049	0,058	0,066	0,084	0,150	< 0,030	0,031	< 0,030	0,048
olovo Pb	$mg.l^{-1}$	0,05	1	5	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
chloridy Cl	$mg.l^{-1}$	80	1 500	2 500	67,0	46,0	32,0	32,0	29,0	9,8	5,3	20,0	8,0	5,3	5,3	<5,0
fluoridy F	$mg.l^{-1}$	10	15	50	<0,075	<0,075	<0,075	0,190	0,21	0,19	0,59	0,29	<0,075	0,31	<0,075	0,62
sírany SO_4^{2-}	$mg.l^{-1}$	100	2 000	5 000	178,0	146,0	134,0	106,0	51,0	19,0	28,0	20,0	7,0	20,0	25,0	4,0

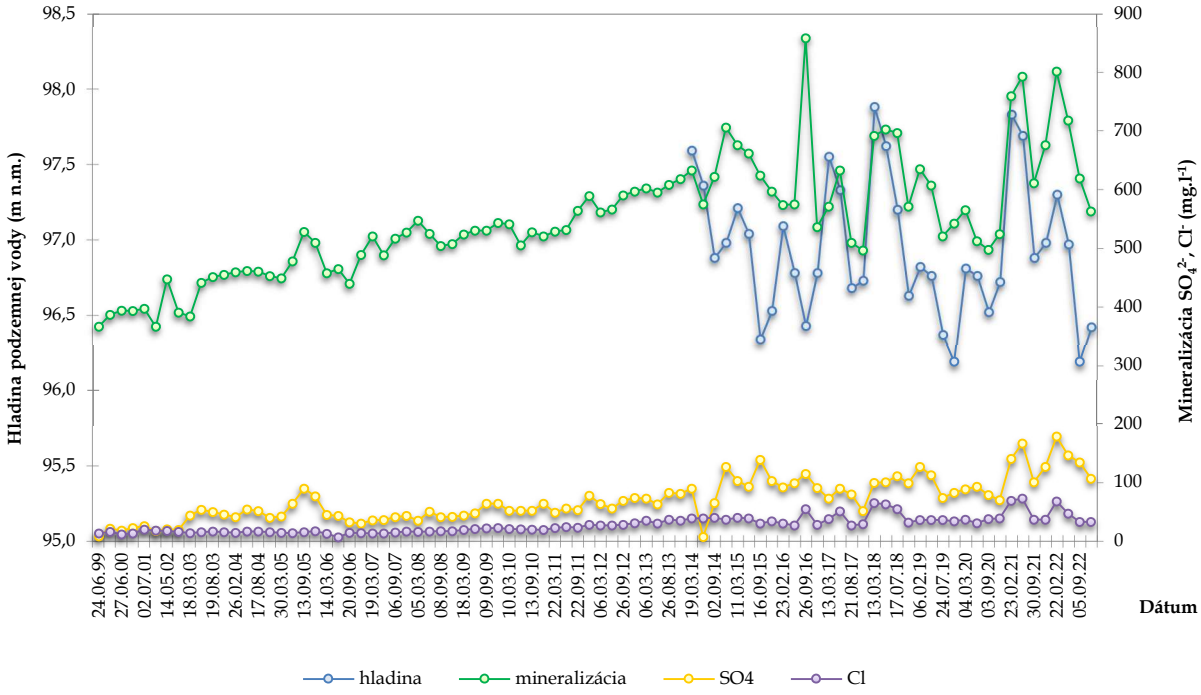
SKIO - skládka odpadov na inertný odpad, SKNNO - skládka odpadov na odpad, ktorý nie je nebezpečný, SKNO - skládka odpadov na nebezpečný odpad

Tabuľka č. 21: Limitné hodnoty ukazovateľov pre vodný výluh odpadov podľa vyhlášky č. 382/2018 Z. z.

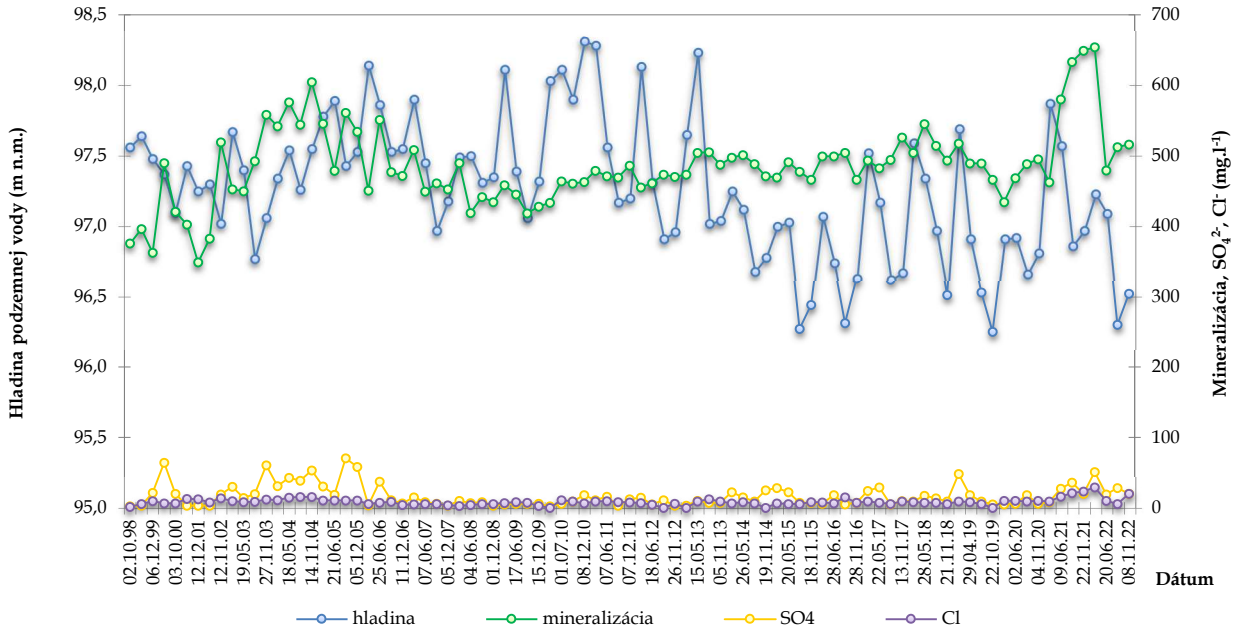
Ukazovateľ	Jednotka	Trieda skládky odpadov			HMZ-3A				HVO-6				HVO-10			
		SKIO	SKNNO	SKNO												
		Trieda vylúhovateľnosť														
		I.	II.	III.	22.2.2022	20.6.2022	5.9.2022	8.11.2022	22.2.2022	20.6.2022	5.9.2022	8.11.2022	22.2.2022	20.6.2022	5.9.2022	8.11.2022
pH	-	6,0-12,0	5,5-13,0	4,0-13,5	7,81	7,45	7,60	7,77	7,46	7,24	7,31	7,70	8,03	7,89	7,90	8,12
hliník Al	$mg.l^{-1}$	2	50	-	< 0,030	< 0,030	< 0,030	0,044	< 0,030	< 0,030	0,038	0,066	< 0,030	< 0,030	0,036	0,056
olovo Pb	$mg.l^{-1}$	0,05	1	5	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
chloridy Cl	$mg.l^{-1}$	80	1 500	2 500	18,0	18,0	16,0	14,0	<5,0	5,3	5,3	5,3	17,0	14,0	12,0	12,0
fluoridy F	$mg.l^{-1}$	10	15	50	0,47	0,44	0,13	0,18	<0,075	<0,075	0,079	<0,075	0,098	0,083	<0,075	0,250
sírany SO_4^{2-}	$mg.l^{-1}$	100	2 000	5 000	66,0	54,0	64,0	34,0	8,0	28,0	16,0	5,0	37,0	29,0	34,0	7,0

SKIO - skládka odpadov na inertný odpad, SKNNO - skládka odpadov na odpad, ktorý nie je nebezpečný, SKNO - skládka odpadov na nebezpečný odpad

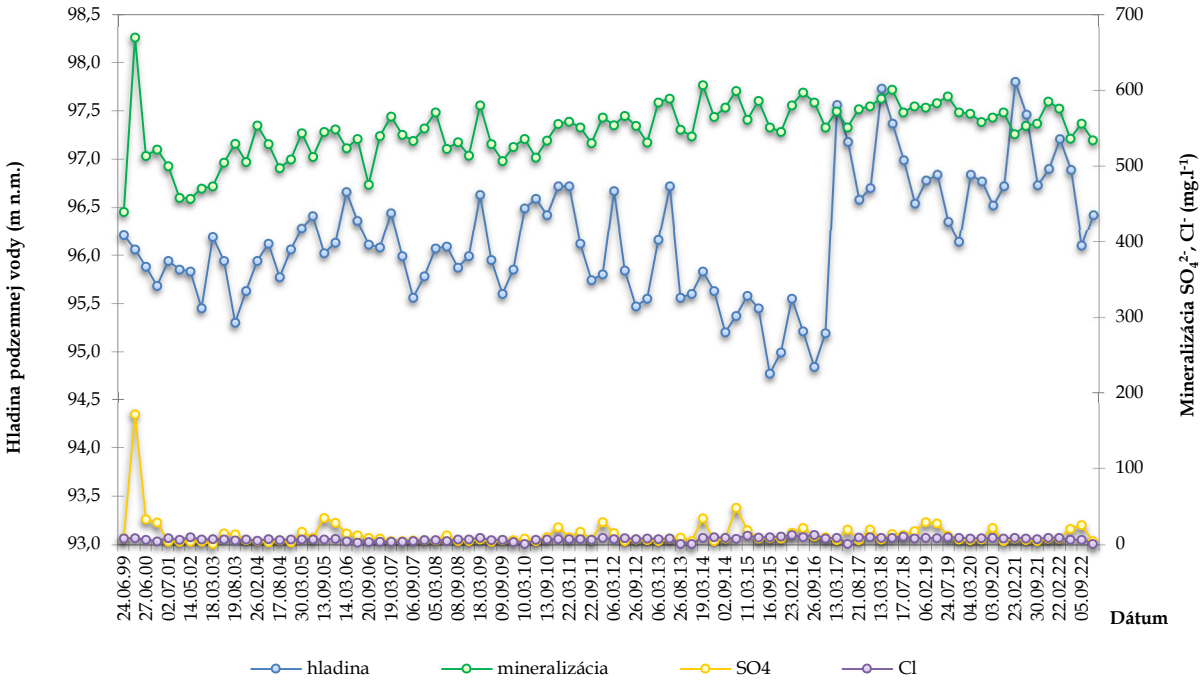
Obrázok č. 6: Priebeh vybraných parametrov vo vrte HGZ-1



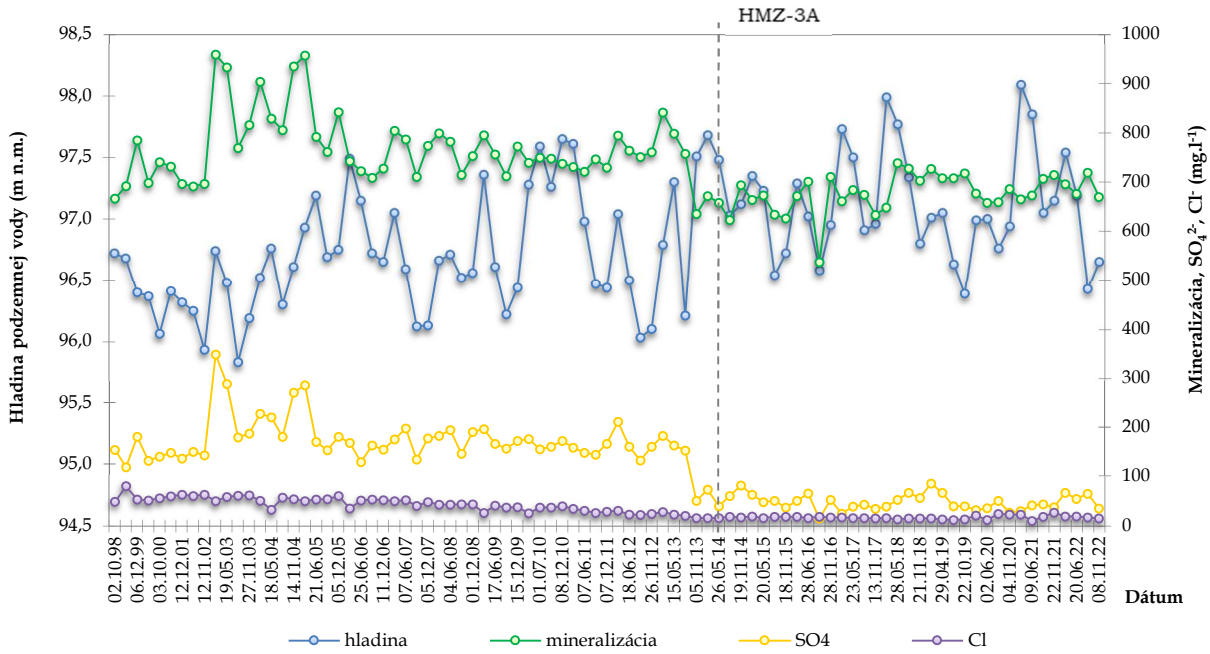
Obrázok č. 7: Priebeh vybraných parametrov vo vrte HMZ-1



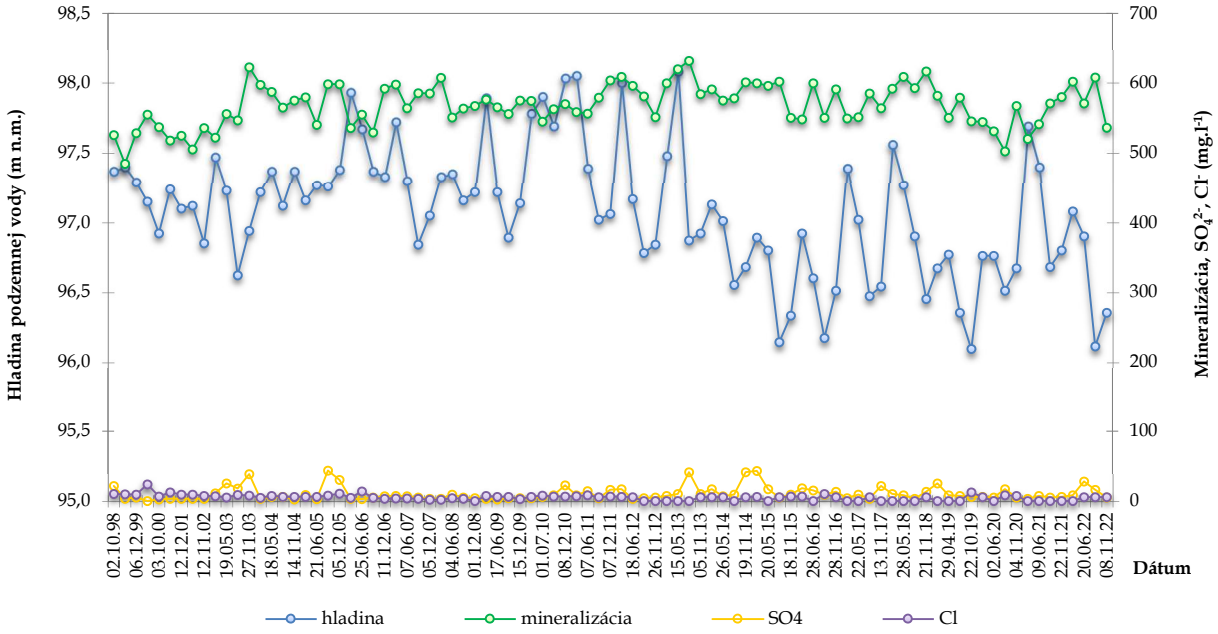
Obrázok č. 8: Priebeh vybraných parametrov vo vrte HMZ-2



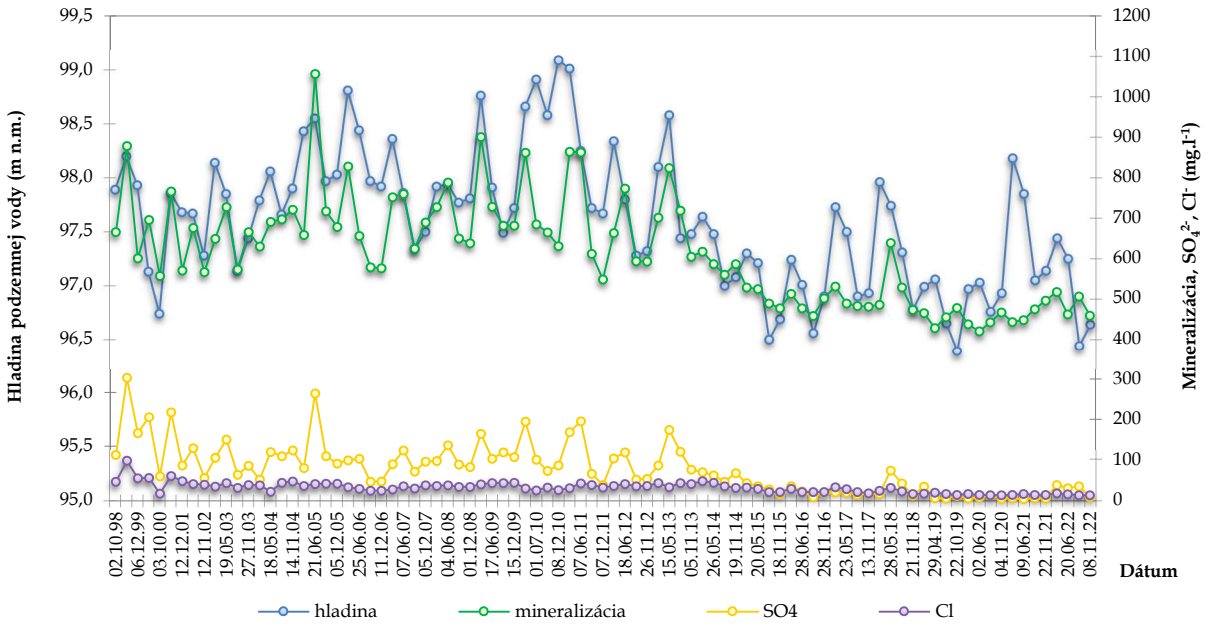
Obrázok č. 9: Priebeh vybraných parametrov vo vrte HMZ-3A (vrátane geodát HMZ-3)



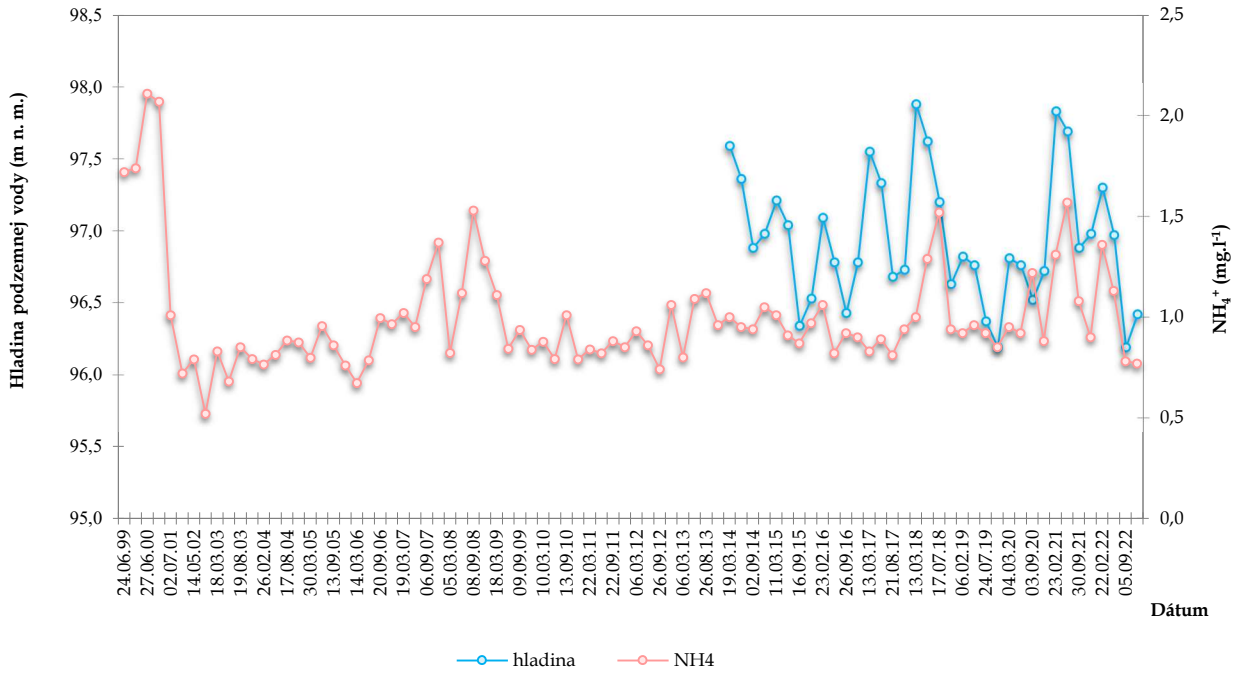
Obrázok č. 10: Priebeh vybraných parametrov vo vrte HVO-6



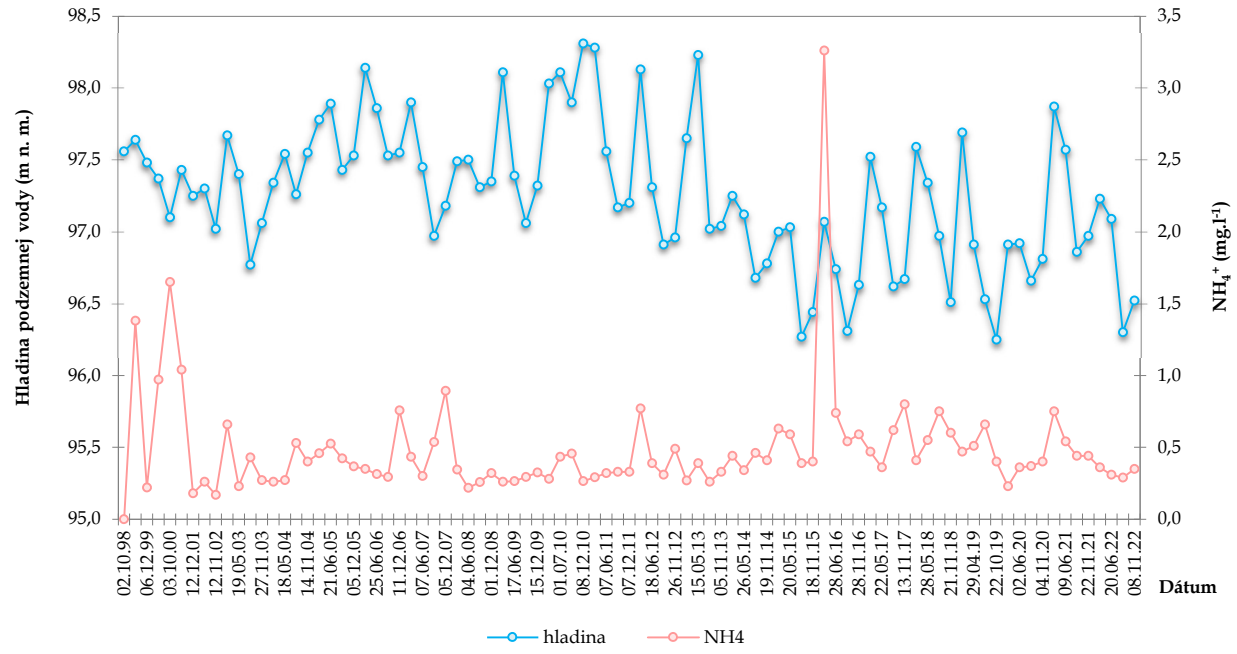
Obrázok č. 11: Priebeh vybraných parametrov vo vrte HVO-10



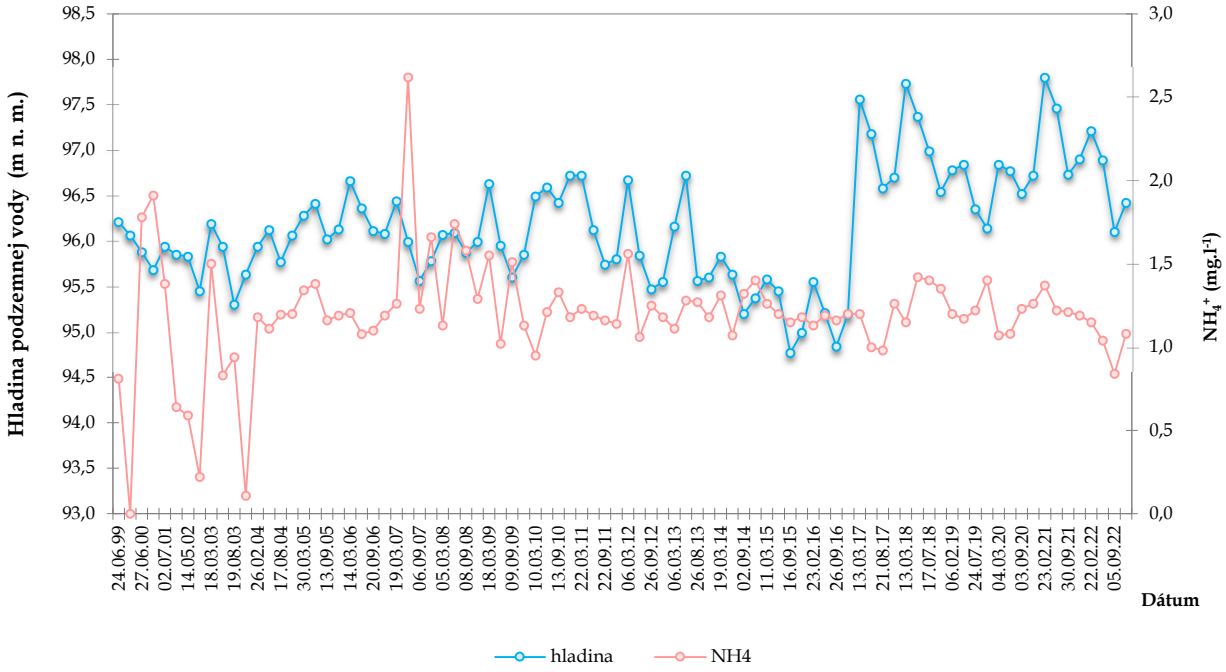
Obrázok č. 12: Priebeh vybraného parametra NH_4^+ vo vrte HGZ-1



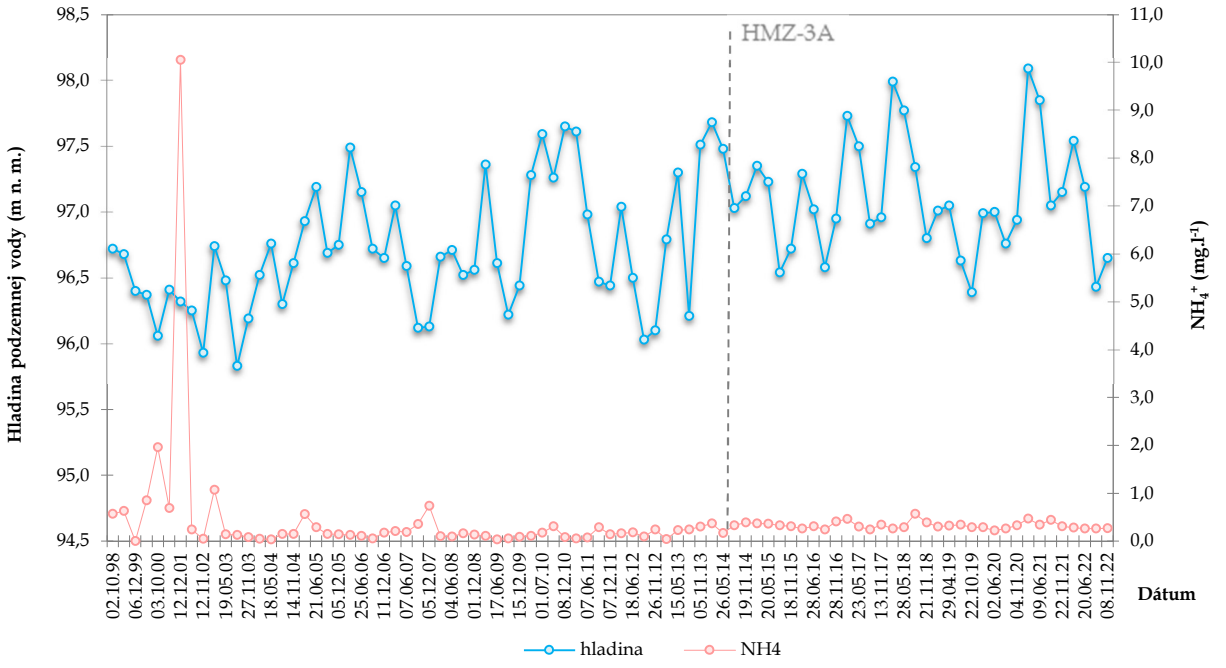
Obrázok č. 13: Priebeh vybraného parametra NH_4^+ vo vrte HMZ-1



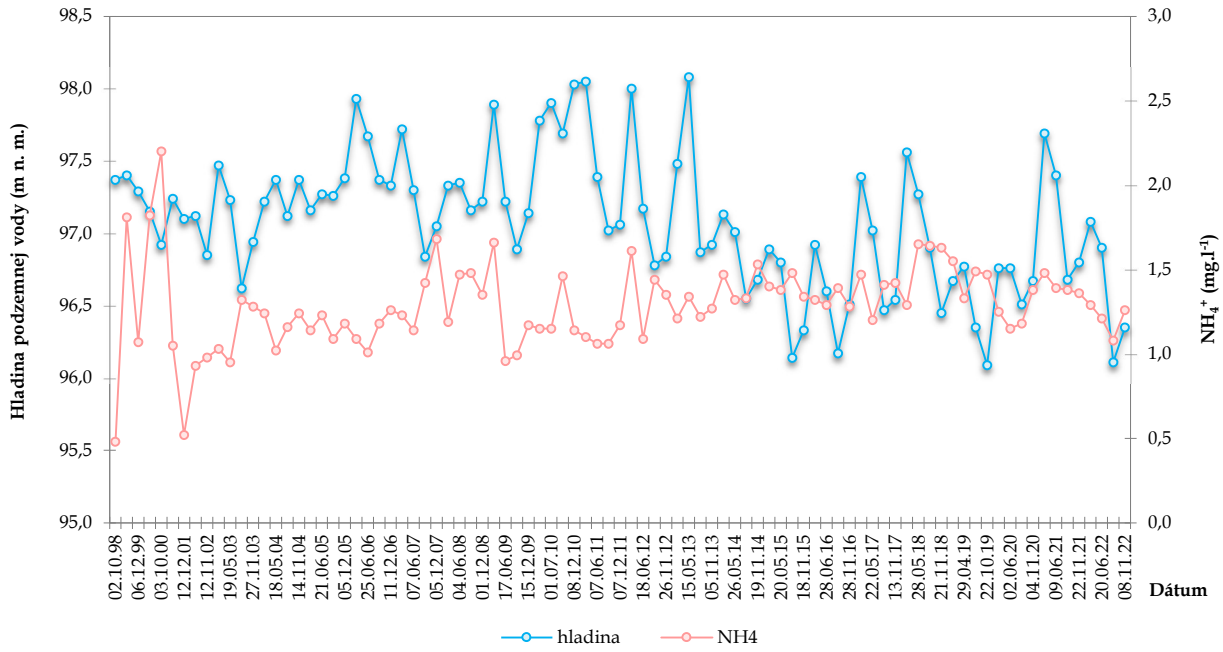
Obrázok č. 14: Priebeh vybraného parametra NH4+ vo vrte HMZ-2



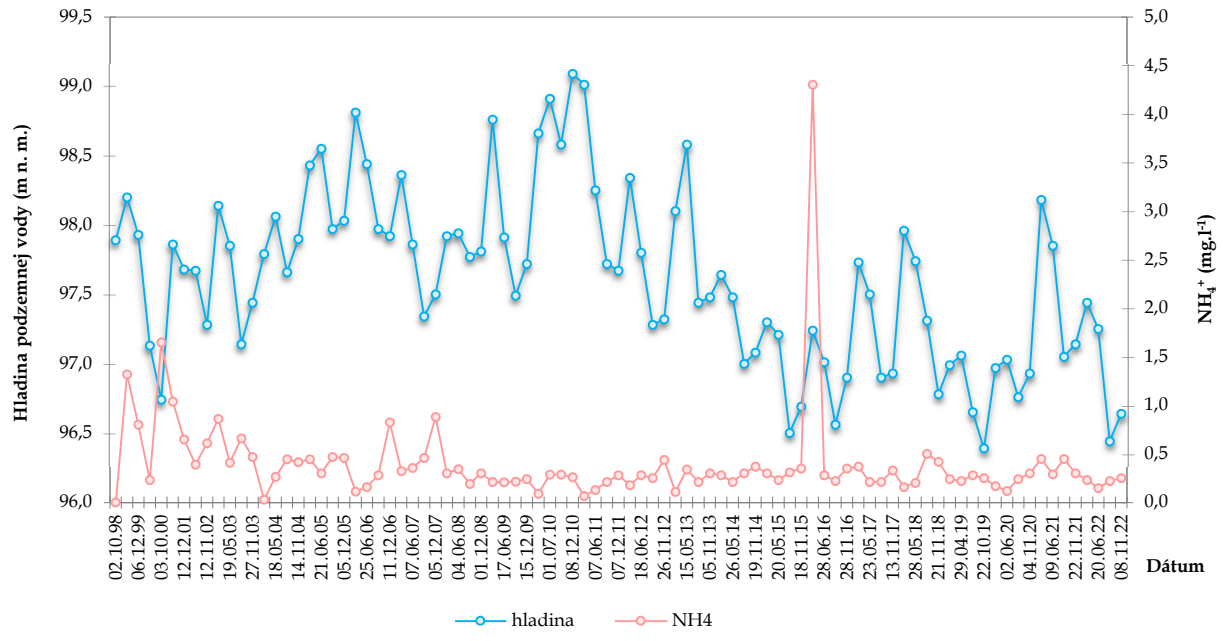
Obrázok č. 15: Priebeh vybraného parametra NH_4^+ vo vrte HMZ-3A (vrátane geodát HMZ-3)



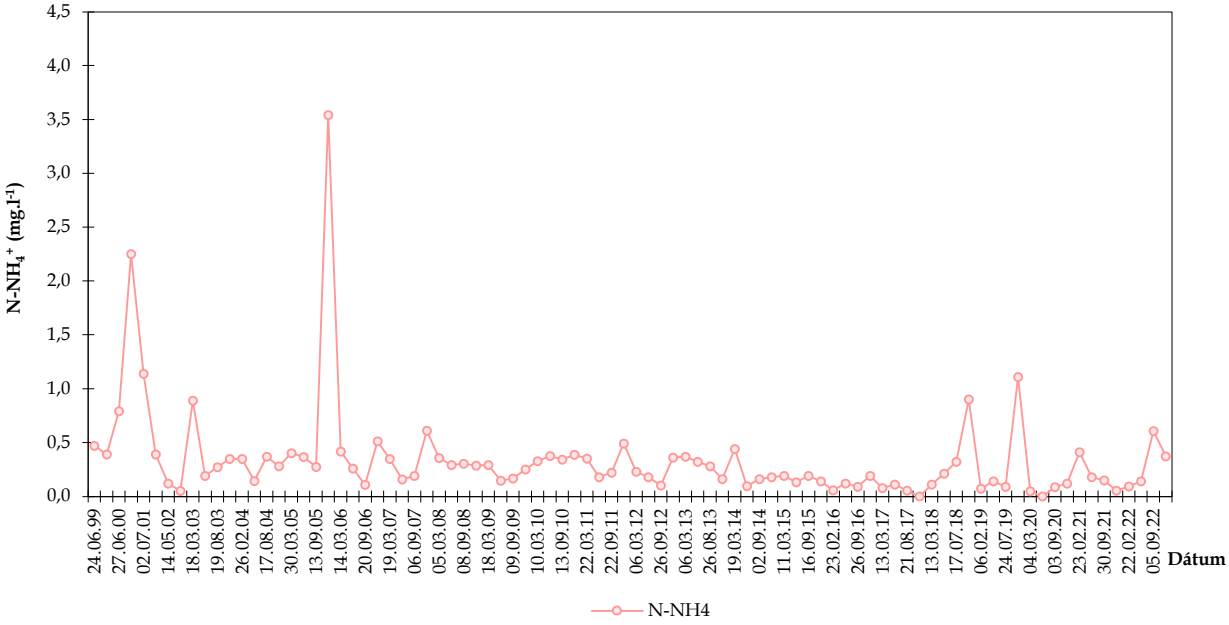
Obrázok č. 16: Priebeh vybraného parametra NH_4^+ vo vrte HVO-6



Obrázok č. 17: Priebeh vybraného parametra NH_4^+ vo vrte HVO-10



Obrázok č. 18: Priebeh vybraného parametra NH_4^+ v kanáli A



6. ZHODNOTENIE VÝSLEDKOV PRÁC

V monitorovanej oblasti zložiska stabilizátu sa podzemná voda z pohľadu chemizmu vyznačuje prevažne základným výrazným aj nevýrazným vápenato-hydrogénuhličitanovým (Ca-HCO_3^-), chemickým typom, ojedinele prechodným vápenato-sírano-hydrogénuhličitanovým typom. Povrchová voda v kanáli A sa vyznačuje základným výrazným vápenato-hydrogénuhličitanovým chemickým typom až zmiešaným typom s prevahou vápenato-síranovej a vápenato-hydrogénuhličitanovej zložky.

Podzemná voda, ako aj voda z povrchového kanála je charakterizovaná strednou až zvýšenou celkovou mineralizáciou, pohybujúcou sa v rozmedzí hodnôt 457 až 802 $mg.l^{-1}$ pri podzemnej vode a v intervale hodnôt 590 – 1 204 $mg.l^{-1}$ pri kanálom odvádzanej povrchovej vode. Obsahy celkovej mineralizácie vo vode majú podľa dlhodobých pozorovaní (1998 – 2022) a štatistického spracovania výsledkov mierne stúpajúcu tendenciu (HGZ-1, HMZ-1, HMZ-2, HVO-6, kanál A), mierne klesajúca tendencia sa prejavuje vo vrtoch HMZ-3A a HVO-10. Na celkovej mineralizácii sa podieľajú hlavne hydrogénuhličitany vápnika a horčíka. Najvyššie hodnoty obsahu celkovej mineralizácie v podzemnej vode boli zaznamenané v monitorovacom vrte HGZ-1 situovanom na západnom okraji zložiska stabilizátu a v monitorovacom vrte HMZ-3A nachádzajúcom sa v priestore nad zložiskom stabilizátu.

V chemickom zložení podzemných vôd sa prejavovalo antropogénne ovplyvnenie kvality podzemnej vody zvýšením obsahov niektorých kvalitatívnych zložiek vôd.

V monitorovacom objekte situovanom na západnom a južnom okraji zložiska stabilizátu (HGZ-1, HVO-6) boli zistené aj v roku 2022 zvýšené obsahy amónnych iónov, prekračujúce hodnotu ID kritéria smernice MŽP SR č. 1/2015-7 (Príloha č. 4). Zvýšené obsahy amónnych iónov, nad hodnotou ID kritéria smernice MŽP SR č. 1/2015-7, sa vyskytovali aj počas roka 2021, a to vo väčšine odobratých vzoriek podzemnej vody z vrtov HMZ-2 a HVO-6, čo zodpovedá aj výsledkom predchádzajúceho monitorovacieho roka 2020 (Príloha č. 4a).

Vychádzajúc zo štatistického spracovania dlhodobých pozorovaní (od roku 1998, pri niektorých objektoch od roku 1999) je pri monitorovacích vrtoch viditeľná mierne klesajúca (HMZ-3A, HVO-10, kanál A), prípadne stagnujúca (HGZ-1, HMZ-1) tendencia obsahov NH_4^+. V podzemnej vode vo vrtoch HMZ-2 a HVO-6 mali obsahy amónneho iónu NH_4^+ v podzemnej vode z dlhodobého hľadiska mierne stúpajúci charakter, hodnoty v roku 2021 mierne prekračovali hodnotu indikačného kritéria smernice MŽP SR č. 1/2015-7 (Tabuľka č. 12, Príloha č. 4). V porovnaní aj s monitorovacím rokom 2020 sa obsahy amónneho

iónu NH_4^+ pohybujú na porovnateľnej úrovni, mierne prekračujú hodnotu indikačného kritéria smernice MŽP SR č. 1/2015-7 (Tabuľka č. 12, Tabuľka č. 11, Príloha č. 6).

Z monitorovaných špecifických organických kontaminujúcich látok neboli v roku 2022 zistené v podzemnej vode a ani v povrchovej vode zvýšené obsahy žiadnych sledovaných zložiek. Obsahy extrahovateľného organicky viazaného chlóru (EOCl), jednosýtneho fenolu a benzénu sa pohybovali v hodnotách pod medzou detekcie. Obsah nepolárnych extrahovateľných látok, zistených metódou plynovej chromatografie NEL-GC bol zistený v odobratých vzorkách vody tiež pod medzou detekcie, prípadne v nízkych hodnotách, neprekračujúcich indikačné kritérium smernice MŽP SR č. 1/2015-7 (Tabuľka č. 12 a Tabuľka č. 13). Obsahy jednotlivých chlórovaných alifatických uhľovodíkov boli vo všetkých odobratých vzorkách podzemnej vody, zo všetkých monitorovaných objektov, zistené v hodnotách pod medzou detekcie.

Počas monitorovacieho obdobia 2020 - 2022 boli obsahy sledovaných stopových prvkov - Al^{3+}, Be, Pb, v odobratých vzorkách vody zistené pod medzou detekcie, resp. v nízkych hodnotách neprekračujúcich indikačné kritérium smernice MŽP SR č. 1/2015-7, s výnimkou berýlia (1,0 $\mu g.l^{-1}$) , ktorého obsah vo vrte HGZ-1 bol stanovený v II. kvartáli 2021 na hranici indikačného kritéria vyššie spomenutej smernice (Tabuľka č. 12).

V podzemnej vode odobratej z monitorovaných objektov a ani v povrchovej vode odvádzanej kanálom A neboli počas monitorovacieho obdobia roku 2022 namerané zvýšené obsahy celkovej objemovej aktivity α a β, tieto sa pohybovali v rámci kategórie A pokynu MSaPN a MŽP SR č. 1617/97-min. (Tabuľka č. 14 a Tabuľka č. 15). Pri povrchových vodách obsahy celkovej objemovej aktivity α a β neprekračovali kritériá NV č. 269/2010 Z. z. (Tabuľka č. 18).

Hydrodynamický režim podzemnej vody v okolí zložiska stabilizátu bol počas roka 2022, v porovnaní s dlhodobo sledovaným hydrodynamickým stavom obdobný, lokálny smer prúdenia podzemnej vody bol zo S na JV až JZ. V porovnaní s predchádzajúcimi monitorovacími obdobiami sa generálny smer prúdenia podzemnej vody v okolí zložiska zásadne nemenil.

6.1 Zhodnotenie vôd vzhľadom k požiadavkám smernice MŽP SR č. 1/2015-7

Z vyhodnotenia získaných údajov monitoringu podzemnej vody v okolí zložiska stabilizátu v roku 2022 (Tabuľka č. 12 a Tabuľka č. 13) vyplýva, že hlavnou nežiaducou kvalitatívnou zložkou antropogénneho pôvodu je v podzemnej vode zvýšený obsah amónnych iónov NH_4^+. Zvýšené obsahy amónnych iónov v podzemnej vode, mierne prekračujúce ID kritérium smernice MŽP SR č. 1/2015-7 boli zistené vo vrte HGZ-1 v prvom kvartáli a vo vrte HVO-6,

v takmer všetkých kvartáloch monitorovacieho roka 2022. Zvýšené obsahy NH_4^+ vo vrtoch HGZ-1, HMZ-2 a HVO-6 sa vyskytovali aj v predchádzajúcom monitorovacom období rokov 2020 a 2021.

Počas monitorovacieho obdobia 2020 - 2022 boli obsahy sledovaných stopových prvkov – Al^{3+}, Be, Pb, v odobratých vzorkách vody zistené pod medzou detekcie, alebo v nízkych hodnotách, neprekračujúcich ID kritérium smernice MŽP SR č. 1/2015-7, s výnimkou obsahu Be v podzemnej vode odobratej z vrtu HGZ-1 v druhom kvartáli 2021, ktorého obsah bol stanovený na hranici ID kritéria vyššie spomenutej smernice.

Obsahy sledovaných organických látok – extrahovateľného organicky viazaného chlóru (EOCl), benzénu, jednosýtneho fenolu a jednotlivých chlórovaných alifatických uhľovodíkov sa pohybovali v podzemnej vode v hodnotách pod medzou detekcie, obsahy nepolárnych extrahovateľných látok, zistených metódou plynovej chromatografie NEL-GC boli vo vode zistené taktiež pod medzou detekcie, alebo v nízkych hodnotách, neprekračujúcich ID kritérium smernice MŽP SR č. 1/2015-7 (Tabuľka č. 12 a Tabuľka č. 13). V porovnaní s predchádzajúcim monitorovacím obdobím rokov 2020 a 2021 sa obsahy vyššie spomenutých látok pohybujú na porovnateľnej úrovni.

6.2 Zhodnotenie vôd vzhľadom k požiadavkám pokynu MSaPN a MŽP SR č. 1617/97-min.

V žiadnom z pozorovacích objektov počas monitorovacieho roka 2022 neboli v podzemnej vode namerané zvýšené hodnoty celkových objemových aktivít α a β, ich hodnoty sa pohybovali v rozmedzí hodnôt kategórie A pokynu MSaPN a MŽP SR č. 1617/97-min, alebo boli nižšie.

6.3 Zhodnotenie povrchovej vody vzhľadom k požiadavkám nariadenia vlády č. 269/2010 ustanovujúceho požiadavky na dosiahnutie dobrého stavu vôd

V povrchovej vode z kanála A boli pri individuálnych odberoch v roku 2022 zistené hodnoty rozpusteného kyslíka, II., III. a IV. kvartáli, ako aj pri celoročnom hodnotení kvality vody, na základe vypočítaného 90-eho percentilu (P90), pohybujúce sa pod limitom nariadenia vlády č. 269/2010 Z. z. Jedná sa o bodovo nižšie hodnoty, čo priamo nepoukazuje na znečistenie, ale skôr na individuálne podmienky počas odberu vzorky. V prvom polroku 2022 boli stanovené nadlimitné hodnoty elektrolytickej konduktivity prekračujúce hraničné hodnoty nariadenia vlády č. 269/2010 Z. z. (Tabuľka č. 18).

V monitorovacom roku 2022, zo sledovaných anorganických ukazovateľov, prekračovali hraničné hodnoty nariadenia vlády č. 269/2010 Z. z. obsahy vápnika vo všetkých odberoch počas roka, obsahy sodíka v II. kvartáli a obsahy síranov v I. a II. kvartáli roka. Obsahy dusičnanového a dusitanového dusíka boli v roku 2022 stanovené v povrchovej vode prevažne pod medzou stanovenia, ojedinele v nízkych hodnotách, neprekračujúcich limitnú hodnotu podľa nariadenia vlády č. 269/2010 Z. z. (Tabuľka č. 18). Prítomnosť amoniakálneho dusíka $N\text{-}NH_4$ bola v povrchovej vode zistená v nízkych hodnotách neprekračujúcich ukazovatele nariadenia vlády č. 269/2010 Z. z., (Tabuľka č. 18, Obrázok č. 18, Príloha č. 4).

Počas monitorovacieho roka 2022 boli obsahy sledovaných stopových prvkov – Al^{3+}, Be, Pb, zistené vo všetkých odobratých vzorkách povrchovej vody prevažne pod medzou detekcie (Tabuľka č. 18).

Pri celoročnom hodnotení kvality povrchovej vody na základe vypočítaného 90-eho percentilu (P90) neprekračoval žiaden zo sledovaných ukazovateľov ukazovatele nariadenia vlády č. 269/2010 Z. z. (Tabuľka č. 19).

Obsahy sledovaných ukazovateľov špecifického organického znečistenia – benzénu, fenolov a EOCl boli počas hodnoteného roka 2022, v odobratých vzorkách povrchovej vody kanála A, zistené pod medzou detekcie. Obsahy nepolárnych extrahovateľných látok NEL-GC sa v roku 2022 pohybovali rovnako, v hodnotách pod medzou detekcie (Tabuľka č. 18, Príloha č. 3). Pri celoročnom hodnotení kvality vody, na základe vypočítaného 90-eho percentilu (P90), hodnoty sledovaných ukazovateľov organického znečistenia neprekračovali ukazovatele nariadenia vlády č. 269/2010 Z. z. (Tabuľka č. 19).

Žiaden zo sledovaných ukazovateľov možného organického znečistenia v povrchovej vode kanála A neprekračoval ukazovatele nariadenia vlády č. 269/2010 Z. z., čo je na porovnateľnej úrovni s výsledkami predchádzajúceho monitorovacieho obdobia rokov 2020 a 2021.

6.4 Zhodnotenie podzemných vôd vzhľadom k požiadavkám vyhlášky MŽP SR č. 382/2018 Z. z., o skládkovaní odpadov a uskladnení odpadovej ortuti

Zhodnotenie kvalitatívneho stavu podzemných vôd v porovnaní s kritériami vyhlášky č. 382/2018 Z. z. je uvedené pre zistenie možného vplyvu prípadných priesakov vôd a atmosférických zrážok, prechádzajúcich cez teleso zložiska, na hydrochemický režim podzemných vôd. Pri rámcovom porovnaní výsledkov monitoringu vôd s limitnými hodnotami ukazovateľov pre vodný výluh odpadov podľa vyhlášky č. 382/2018 Z. z., neboli zistené zvýšené hodnoty vybraných sledovaných parametrov, pohybujú sa buď v rámci hodnôt I. triedy

vylúhovateľnosti, charakterizujúcich skládku odpadov na inertný odpad, alebo sú nižšie (Tabuľka č. 20 a Tabuľka č. 21).

V porovnaní s predchádzajúcim monitorovacím obdobím rokov 2020 a 2021 sú tieto výsledky na porovnateľnej úrovni.

7. ZÁVER

V monitorovanom skúmanom území sa antropogénne ovplyvňovanie kvalitatívnych a kvantitatívnych parametrov podzemnej hydrosféry prejavuje predovšetkým zvýšením obsahov niektorých kvalitatívnych zložiek vôd, genéza ktorých je spojená so zložiskom stabilizátu.

Obsahy celkovej mineralizácie vo vode majú podľa dlhodobých pozorovaní (1998 – 2022) a štatistického spracovania výsledkov mierne stúpajúcu tendenciu vo vrtoch HGZ-1, HMZ-1, HMZ-2, HVO-6, kanál A, mierne klesajúca tendencia sa prejavuje vo vrtoch HMZ-3A a HVO-10.

Na celkovej mineralizácii sa podieľajú hlavne hydrogénuhličitany vápnika a horčíka. Najvyššie hodnoty obsahu celkovej mineralizácie v podzemnej vode boli zaznamenané v monitorovacom vrte HGZ-1, situovanom na západnom okraji zložiska stabilizátu a v monitorovacom vrte HMZ-3A, nachádzajúcom sa v priestore nad zložiskom stabilizátu.

V chemickom zložení podzemných vôd sa prejavovalo antropogénne ovplyvnenie kvality podzemnej vody zvýšením obsahov niektorých kvalitatívnych zložiek vôd. V monitorovacích objektoch situovaných na západnom a južnom okraji zložiska stabilizátu (HGZ-1, HVO-6) boli zistené aj v roku 2022 zvýšené obsahy amónnych iónov, prekračujúce hodnotu ID kritéria smernice MŽP SR č. 1/2015-7. Zvýšené obsahy amónnych iónov, pohybujúce sa nad hodnotou ID kritéria smernice MŽP SR č. 1/2015-7, boli zaznamenané aj v roku 2021 v monitorovacích objektoch situovaných na južnom okraji zložiska stabilizátu (HMZ-2, HVO-6), čo zodpovedá výsledkom minulých monitorovacích období 2012 – 2021. Vychádzajúc zo štatistického spracovania dlhodobých pozorovaní (od roku 1998, pri niektorých objektoch od roku 1999) je pri monitorovacích vrtoch viditeľná mierne klesajúca (HMZ-3A, HVO-10, kanál A), prípadne stagnujúca (HGZ-1, HMZ-1) tendencia obsahov NH_4^+. V podzemnej vode vo vrtoch HMZ-2 a HVO-6 mali obsahy amónneho iónu NH_4^+ v podzemnej vode z dlhodobého hľadiska mierne stúpajúci charakter.

V monitorovacom roku 2022 boli obsahy sledovaných stopových prvkov - Al^{3+}, Be, Pb, v odobratých vzorkách vody zistené pod medzou detekcie, alebo v nízkych hodnotách,

neprekračujúcich ID kritérium smernice MŽP SR č. 1/2015-7, s výnimkou obsahu Be v podzemnej vode odobratej z vrtu HGZ-1 v druhom kvartáli 2021, ktorého obsah bol stanovený na hranici indikačného kritéria vyššie spomenutej smernice.

Obsahy niektorých sledovaných ukazovateľov podzemnej vody (predovšetkým NH_4^+) prekračovali i počas monitorovacieho obdobia roku 2022 hodnotu ID kritéria smernice MŽP SR č. 1/2015-7, a teda v zmysle citovanej smernice obsahy, vyžadujúce si monitorovanie územia, čo je ostatne cieľom stávajúcej geologickej úlohy.

Zo sledovaných špecifických organických znečisťujúcich látok neboli počas celého monitorovacieho obdobia rokov 2020 - 2022 v podzemnej vode, ani v povrchovej vode zvýšené obsahy sledovaných zložiek. Obsahy extrahovateľného organicky viazaného chlóru, jednosýtneho fenolu, benzénu a obsahy jednotlivých chlórovaných alifatických uhľovodíkov sa pohybovali v nízkych hodnotách, resp. pod medzou detekcie, rovnako ako aj obsahy nepolárnych extrahovateľných látok.

V podzemnej vode odobratej z monitorovaných objektov a ani v povrchovej vode odvádzanej kanálom A neboli počas monitorovacieho obdobia roku 2022 zistené zvýšené obsahy celkovej objemovej aktivity α a β, tieto sa pohybovali v rámci kategórie A Pokynu č. 1617/97-min., čo je porovnateľné s minuloročným monitorovacím obdobím.

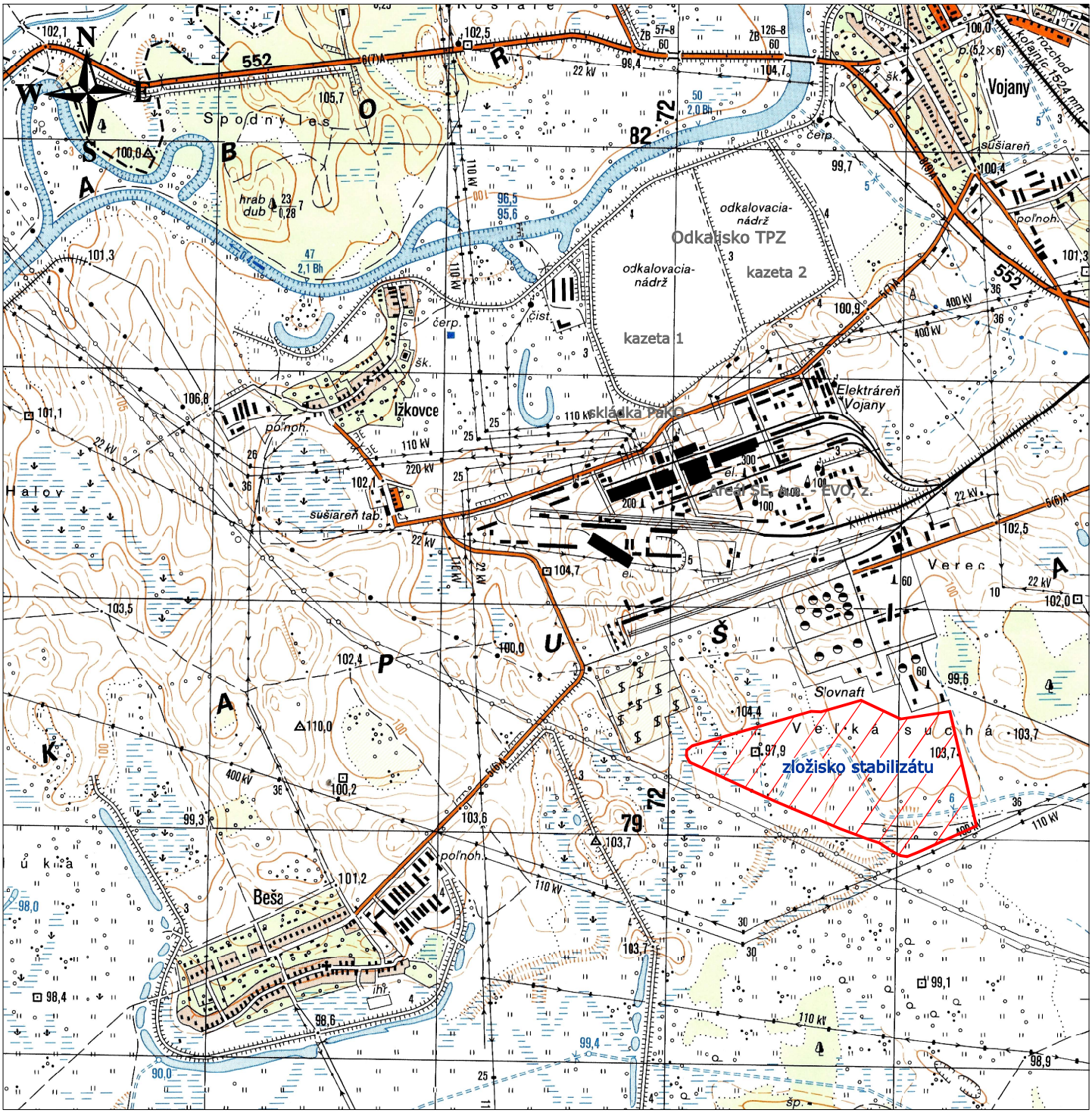
Hydrodynamický režim podzemnej vody v okolí zložiska stabilizátu bol počas monitorovacieho roka 2022, v porovnaní s dlhodobo sledovaným hydrodynamickým stavom obdobný, lokálny smer prúdenia podzemnej vody bol zo S na JV až JZ. Ani v porovnaní s predchádzajúcimi monitorovacími obdobiami sa generálny smer prúdenia podzemnej vody v okolí zložiska zásadne nemenil.

Na základe analýzy výsledkov hydrodynamického a hydrogeochemického monitoringu jednotlivých zložiek hydrosféry v okolí zložiska odporúčame monitorovať kvalitu podzemnej a povrchovej vody naďalej, s využitím identických monitorovacích objektov a v rovnakom rozsahu.

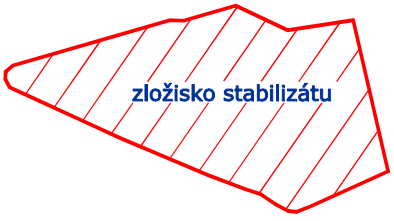
8. ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY

1. Atlas Krajiny SR, 2002: Ministerstvo životného prostredia, Bratislava, Slovenská agentúra životného prostredia, Banská Bystrica, 1. Vydanie, 344 s.
2. Grman, D.,1998: Vojany - EVO - zložisko stabilizátu - monitoring kvality podzemnej vody. Záverečná správa. Geokonzult, a.s., Košice.
3. Karoľ, J., 1998: Vojany - odkalisko - monitoring 1998. Záverečná správa. Geokonzult, a.s., Košice.
4. Karoľ, J., 1999: Vojany - zložisko stabilizátu - monitoring 1999. Záverečná správa. Geokonzult, a.s., Košice.
5. Pramuk, V., Jakubíková, A., 2002: EVO - skládka nie nebezpečných odpadov - zložisko stabilizátu - monitoring 2002. Záverečná správa. GEO Slovakia, s.r.o., Košice.
6. Pramuk, V., Jakubíková, A., 2003: EVO - skládka nie nebezpečných odpadov - zložisko stabilizátu - monitoring 2003. Záverečná správa. GEO Slovakia, s.r.o., Košice.
7. Pramuk, V., Jakubíková, A., 2004: EVO - skládka nie nebezpečných odpadov - zložisko stabilizátu - monitoring 2004. Záverečná správa. GEO Slovakia, s.r.o., Košice.
8. Pramuk, V., Jakubíková, A., 2005: Monitoring kvality a prúdenia podzemných vôd - Slovenské elektrárne, a.s. - závod Elektrárne Vojany (SE-EVO) - skládka nie nebezpečných odpadov - zložisko stabilizátu - monitoring 2005. Záverečná správa. GEO Slovakia, s.r.o., Košice.
9. Pramuk, V., Jakubíková, A., 2006: Monitoring kvality a prúdenia podzemných vôd - Slovenské elektrárne, a.s. - závod Elektrárne Vojany (SE-EVO) - skládka nie nebezpečných odpadov - zložisko stabilizátu - monitoring I. polrok 2006. Záverečná správa. GEO Slovakia, s.r.o., Košice.
10. Pramuk, V., Jakubíková, A., 2006: Komplexný monitorovací program pre monitorovanie objektov objednávateľa (SE, a.s.), a to elektrárne Vojany, závod - skládka nie nebezpečných odpadov - zložisko stabilizátu – monitoring II. polrok 2006. Záverečná správa. GEO Slovakia, s.r.o., Košice.
11. Pramuk, V., Jakubíková, A., 2007: Komplexný monitorovací program pre monitorovanie objektov objednávateľa (SE, a.s.), a to elektrárne Vojany, závod - skládka nie nebezpečných odpadov - zložisko stabilizátu - monitoring 2007. Záverečná správa. GEO Slovakia, s.r.o., Košice.
12. Pramuk, V., Jakubíková, A., 2008: Komplexný monitorovací program pre monitorovanie objektov objednávateľa (SE, a.s.), a to elektrárne Vojany, závod - skládka nie nebezpečných odpadov – zložisko stabilizátu – monitoring 2008. Záverečná správa. GEO Slovakia, s.r.o., Košice.
13. Pramuk, V., Jakubíková, A., 2009: Monitoring kvality a prúdenia podzemných vôd - SE - závod Elektrárne Vojany (SE-EVO) – skládka nie nebezpečných odpadov - zložisko stabilizátu - monitoring 2009. Záverečná správa. GEO Slovakia, s.r.o., Košice.
14. Pramuk, V., Jakubíková, A., 2010: Monitoring kvality a prúdenia podzemných vôd - SE - závod Elektrárne Vojany (SE-EVO) - skládka nie nebezpečných odpadov - zložisko stabilizátu - monitoring 2010. Záverečná správa. GEO Slovakia, s.r.o., Košice.

15. Pramuk, V., Jakubíková, A., 2011: Monitoring kvality a prúdenia podzemných vôd - SE - závod Elektrárne Vojany (SE-EVO) - skládka inertných odpadov - zložisko stabilizátu - monitoring 2011. Záverečná správa. GEO Slovakia, s.r.o., Košice.
16. Pramuk, V., Jakubíková, A., 2012: Monitoring podzemných vôd v závode SE-EVO a rozvodne - skládka inertných odpadov - zložisko stabilizátu - monitoring 2012. Záverečná správa. GEO Slovakia, s.r.o., Košice.
17. Pramuk, V., Jakubíková, A., 2013: Monitoring podzemných vôd v závode SE-EVO a rozvodne - skládka inertných odpadov - zložisko stabilizátu - monitoring 2013. Záverečná správa. GEO Slovakia, s.r.o., Košice.
18. Pramuk, V., Jakubíková, A., 2014: Monitoring podzemných vôd v závode SE-EVO a rozvodne – skládka inertných odpadov - zložisko stabilizátu - monitoring 2014. Záverečná správa. GEO Slovakia, s.r.o., Košice.
19. Pramuk, V., Tischlerová, L., 2015: Monitoring podzemných vôd EVO a rozvodne Považská Bystrica a Dobšiná - skládka inertných odpadov - zložisko stabilizátu - monitoring 2015. Záverečná správa. GEO Slovakia, s.r.o., Košice.
20. Pramuk, V., Tischlerová, L., 2016: Monitoring podzemných vôd EVO a rozvodne Považská Bystrica a Dobšiná - skládka inertných odpadov - zložisko stabilizátu – monitoring 2016. Záverečná správa. GEO Slovakia, s.r.o., Košice.
21. Pramuk, V., Bátoryová, L., 2017: Monitoring podzemných vôd EVO a rozvodne Považská Bystrica a Dobšiná - skládka inertných odpadov - zložisko stabilizátu - monitoring 2017. Záverečná správa. GEO Slovakia, s.r.o., Košice.
22. Pramuk, V., Jakubíková, A., 2018: Monitoring podzemných vôd EVO a rozvodne Považská Bystrica a Dobšiná - skládka inertných odpadov - zložisko stabilizátu - monitoring 2018. Záverečná správa. GEO Slovakia, s.r.o., Košice.
23. Pramuk, V., Jakubíková, A., 2019: Monitoring podzemných vôd závodu Elektrárne Vojany a rozvodne Považská Bystrica a Dobšiná - skládka inertných o dpadov - zložisko stabilizátu - monitoring 2019. Záverečná správa. GEO Slovakia, s.r.o., Košice.
24. Pramuk, V., Jakubíková, A., 2020: Monitoring podzemných vôd závodu Elektrárne Vojany a rozvodne Považská Bystrica a Dobšiná - skládka inertných odpadov - zložisko stabilizátu – monitoring 2020. Záverečná správa. GEO Slovakia, s.r.o., Košice.
25. Pramuk, V., Jakubíková, A., 2021: Monitoring podzemných vôd závodu Elektrárne Vojany a rozvodne Považská Bystrica a Dobšiná - skládka inertných odpadov - zložisko stabilizátu – monitoring 2021. Záverečná správa. GEO Slovakia, s.r.o., Košice.
26. Szabová, A., 2000: Vojany – zložisko stabilizátu - monitoring 2000. Záverečná správa. Geokonzult, a.s., Košice.
27. Szabová, A., 2001: Vojany – zložisko stabilizátu - monitoring 2001. Záverečná správa. Geokonzult, a.s., Košice.

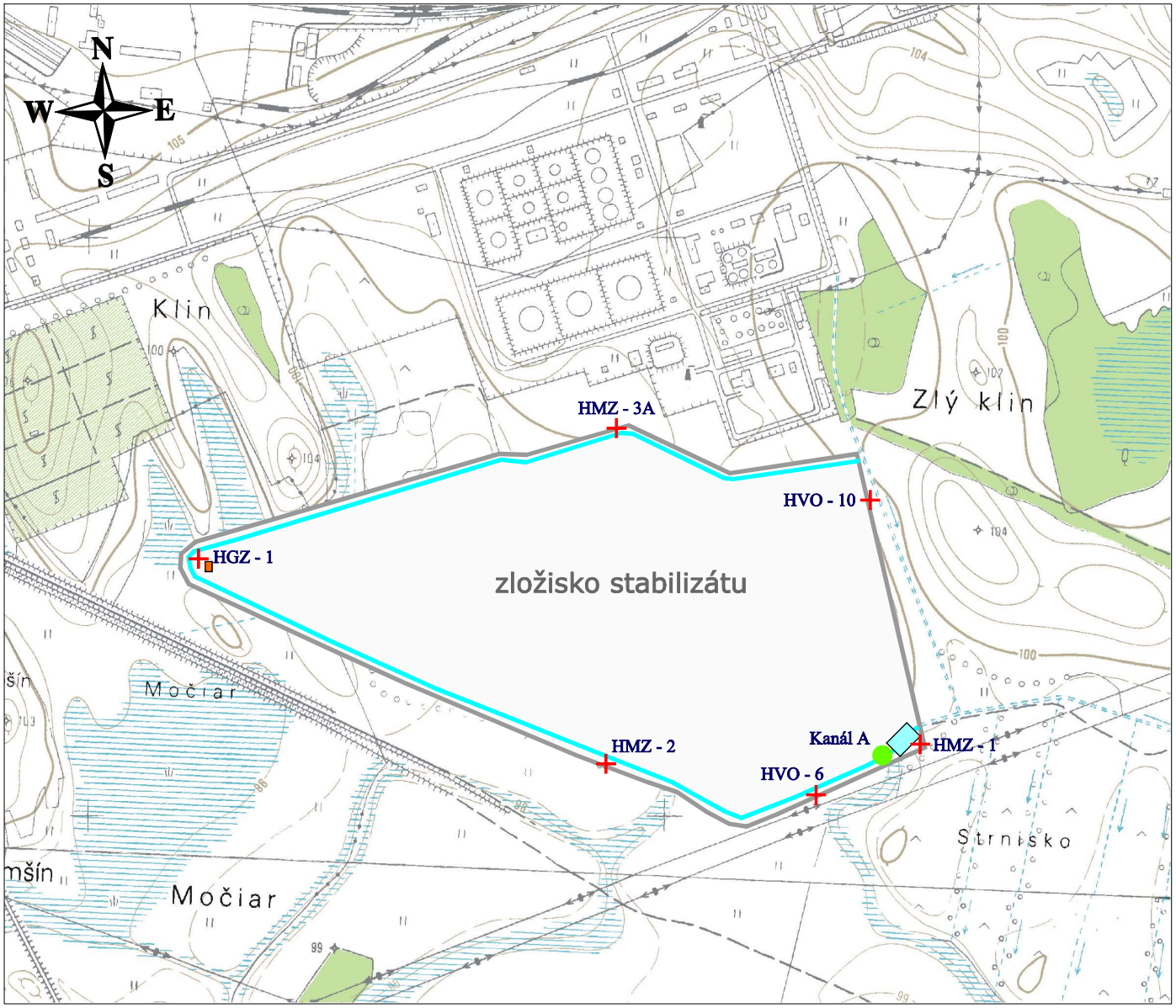


Vysvetlivky:



- skúmané územie

Organizácia:	GEO Slovakia, s.r.o., Popradská 90, 040 11 Košice			
Objednávateľ:	Slovenské elektrárne, a.s., Mlynské nivy 47, 821 09 Bratislava			
Názov úlohy: Monitoring podzemných vôd závodu Elektrárne Vojany a rozvodne Považská Bystrica a Dobšiná - skládka inertných odpadov - zložisko stabilizátu - monitoring 2022		**Meno:**	**Podpis:**	**Dátum:**
	Podklady spracoval:	Bc. J. Nalepovič		december 2022
Číslo úlohy: 2019 - 152/Z	**Názov prílohy:**			**Číslo prílohy:**
Mierka: 1 : 25 000	Situácia skúmaného územia			1



Vysvetlivky:

- skládka inertných odpadov - zložisko stabilizátu

- odvodňovací kanál drenážnych a povrchových vôd

- čerpacia stanica drenážnych a povrchových vôd

Objekty zaradené do monitorovacieho systému:

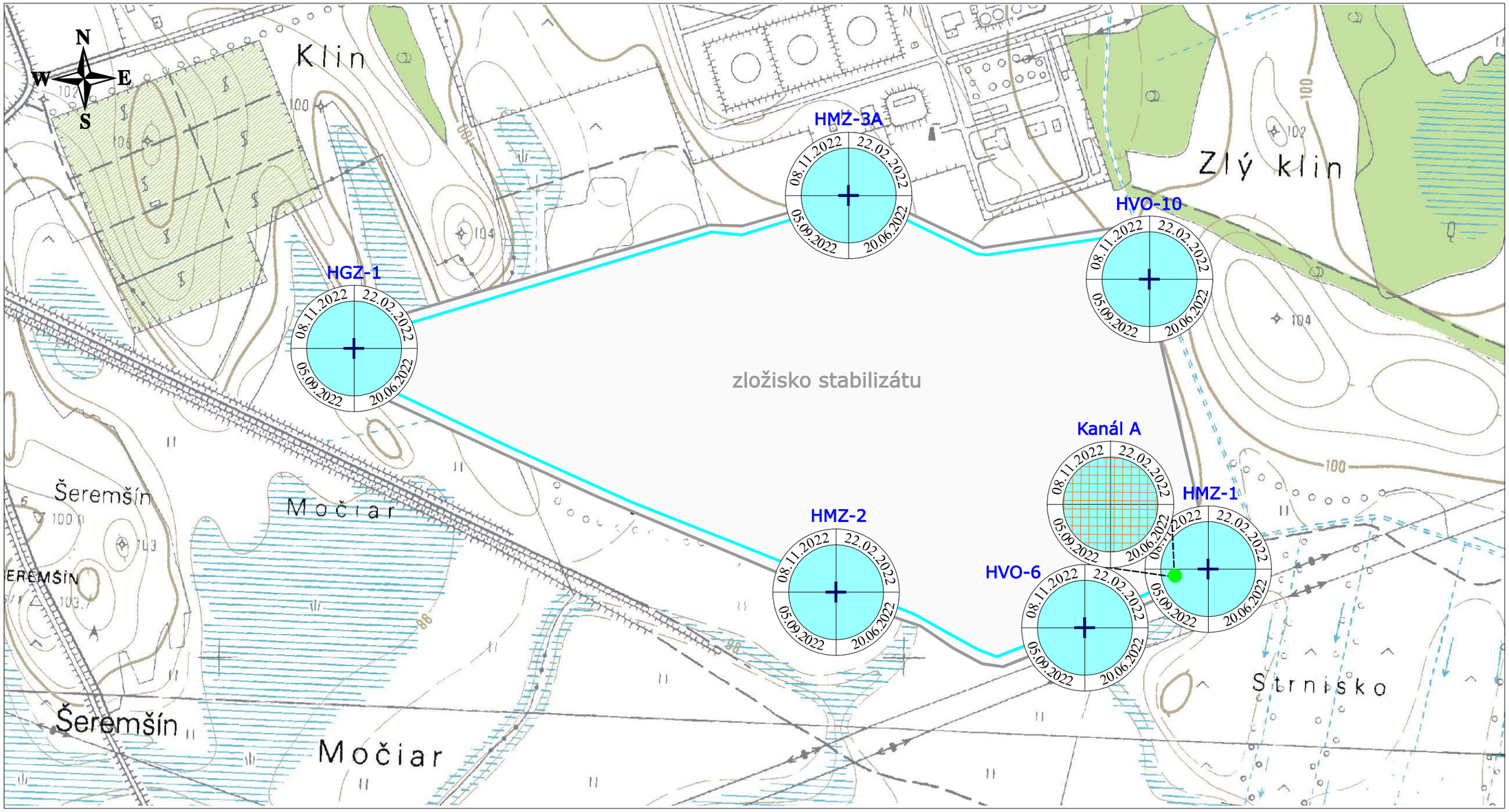
HGZ - 1 - monitorovací hydrogeologický vrt

Kanál A - miesto odberu z odvodňovacieho kanála

Organizácia:	GEO Slovakia, s.r.o., Popradská 90, 040 11 Košice			
Objednávateľ:	Slovenské elektrárne, a.s., Mlynské nivy 47, 821 09 Bratislava			
Názov úlohy: Monitoring podzemných vôd závodu Elektrárne Vojany a rozvodne Považská Bystrica a Dobšiná - skládka inertných odpadov - zložisko stabilizátu - monitoring 2022		**Meno:**	**Podpis:**	**Dátum:**
	Podklady spracoval:	Bc. J. Nalepovič		december 2022
Číslo úlohy: 2019 - 152/Z	**Názov prílohy:** Mapa dokumentačných bodov a odberu vzoriek			**Číslo prílohy:** 2
Mierka: 1 : 10 000				

Porovnanie obsahov ukazovateľa C_{10} - C_{40} (uhľovodíkový index NEL-GC) (mg.l^{-1}) v podzemnej vode podľa kritérií smernice MŽP SR č. 1/2015-7 a nepolárne extrahovateľné látky NEL (mg.l^{-1}) v povrchovej vode podľa prílohy č. 1 k nariadeniu vlády č. 269/2010 Z.z. za rok 2022

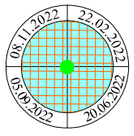
M = 1 : 10 000



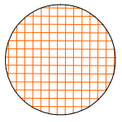
Vysvetlivky:



Obsah ukazovateľa uhľovodíkový index NEL (GC) (mg.l^{-1}) v podzemnej vode v monitorovacích vrtoch pod hodnotou indikačného kritéria ID (ID - 0,25 mg.l^{-1}) podľa kritérií smernice MŽP SR č. 1/2015-7.
Dátum odberu: 22.02.2022



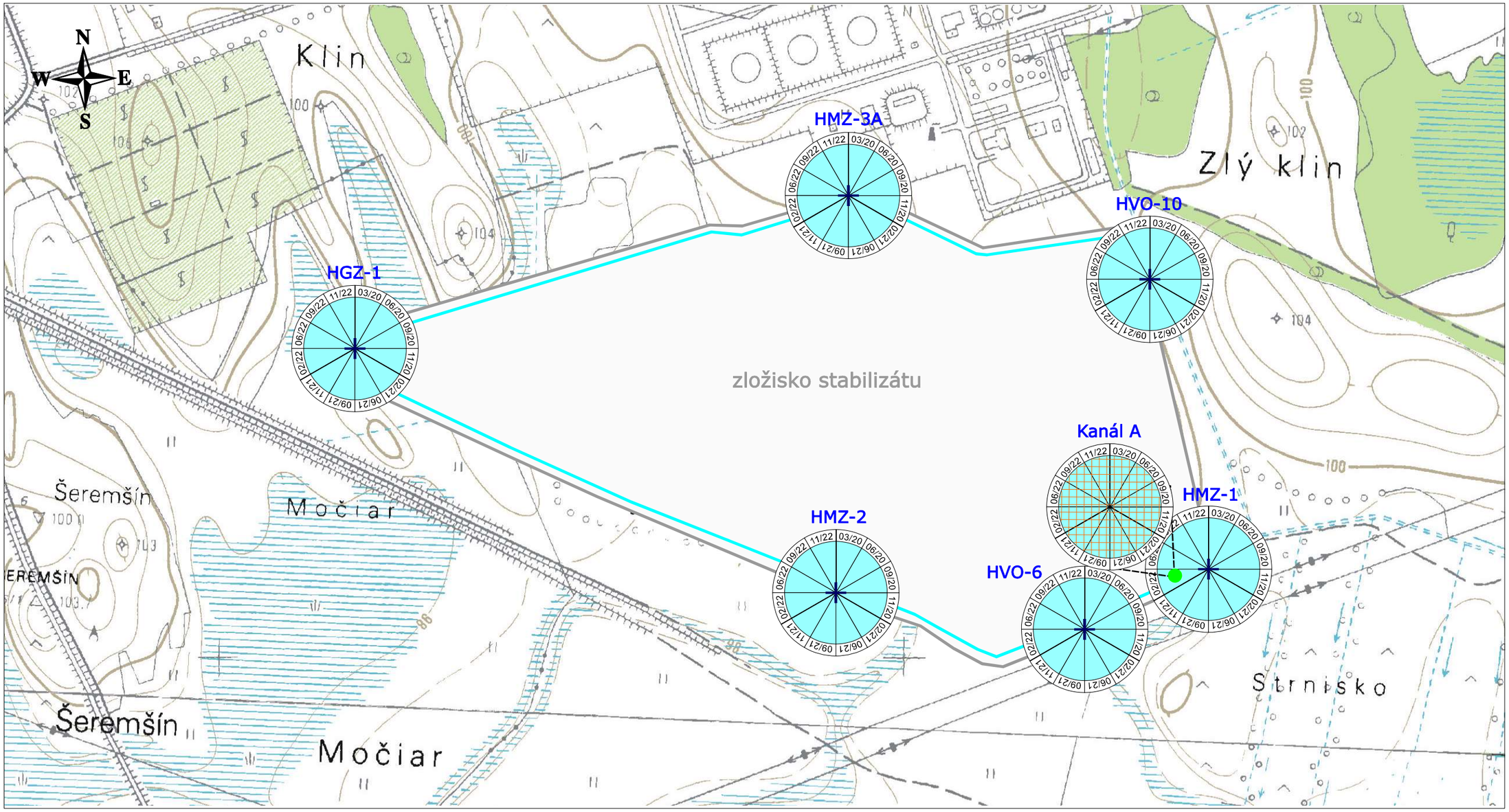
Obsah ukazovateľa nepolárne extrahovateľné látky NEL stanovené ako NEL (GC) (mg.l^{-1}) v povrchovej vode neprekračujúce limitnú hodnotu (0,1 mg.l^{-1}) podľa prílohy č. 1 k nariadeniu vlády č. 269/2010 Z.z.
Dátum odberu: 22.02.2022



- povrchová voda Kanál A

Porovnanie obsahov ukazovateľa C_{10} - C_{40} (uhľovodíkový index NEL-GC) (mg.l^{-1}) v podzemnej vode podľa kritérií smernice MŽP SR č. 1/2015-7 a nepolárne extrahovateľné látky NEL (mg.l^{-1}) v povrchovej vode podľa prílohy č. 1 k nariadeniu vlády č. 269/2010 Z.z. za obdobie: marec 2020 - november 2022

M = 1 : 10 000



Vysvetlivky:

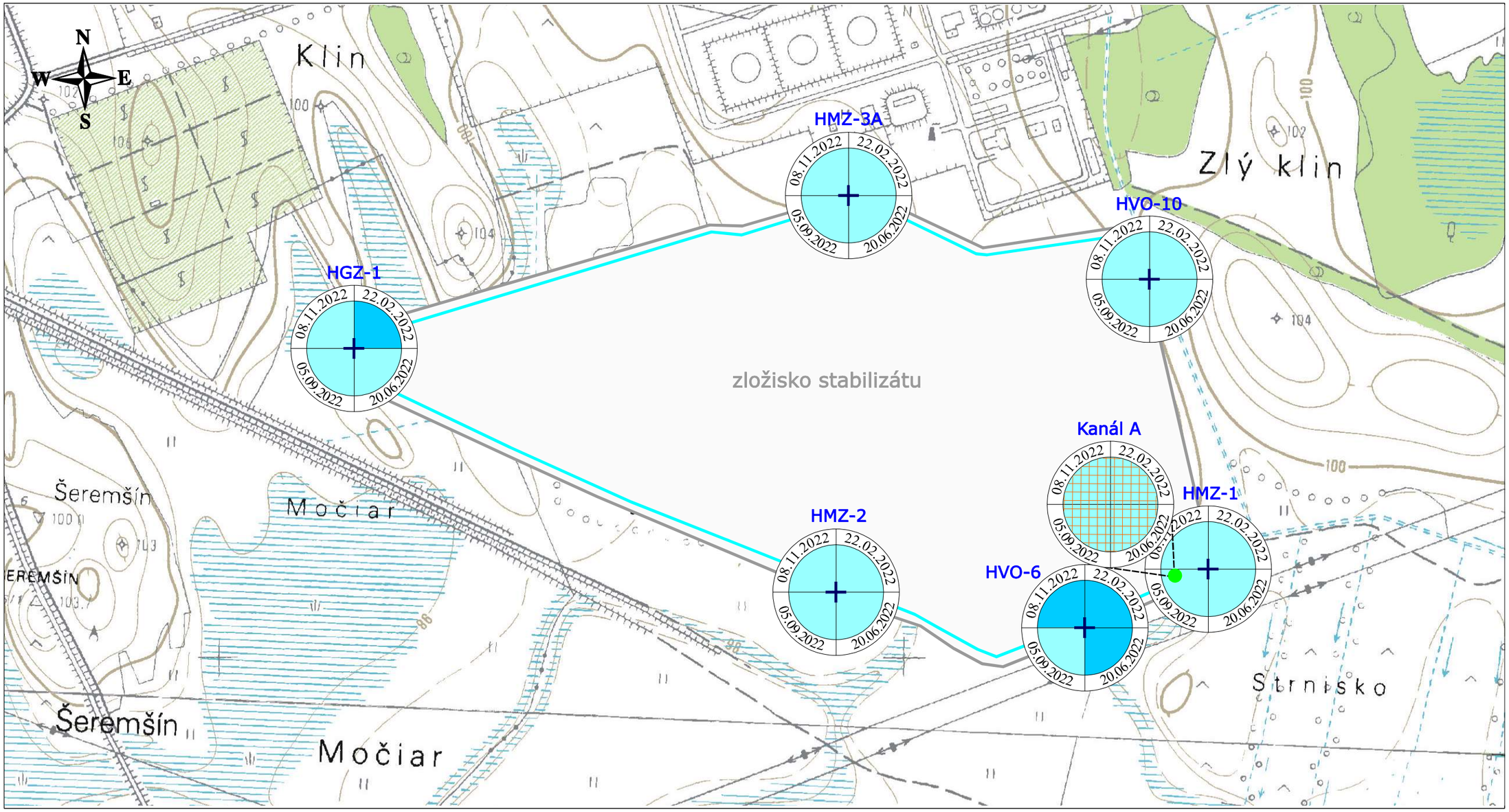
Obsah ukazovateľa uhľovodíkový index NEL (GC) (mg.l^{-1}) v podzemnej vode v monitorovacích vrtoch pod hodnotou indikačného kritéria ID (ID - 0,25 mg.l^{-1}) podľa kritérií smernice MŽP SR č. 1/2015-7.
Dátum odberu: marec 2020 - november 2022

Obsah ukazovateľa nepolárne extrahovateľné látky NEL stanovené ako NEL (GC) (mg.l^{-1}) v povrchovej vode neprekračujúce limitnú hodnotu (0,1 mg.l^{-1}) podľa prílohy č. 1 k nariadeniu vlády č. 269/2010 Z.z.
Dátum odberu: marec 2020 - november 2022

- povrchová voda Kanál A

Porovnanie obsahov ukazovateľa vybraných anorganických látok v podzemnej vode (amónne ióny NH_4^+) ($mg.l^{-1}$) podľa kritérií smernice MŽP SR č. 1/2015-7 a anorganických látok v povrchovej vode (amoniakálny dusík N-NH_4) ($mg.l^{-1}$) podľa prílohy č. 1 k nariadeniu vlády č. 269/2010 Z.z. za rok 2022

M = 1 : 10 000



Vysvetlivky:

Obsah ukazovateľa amónnych iónov NH_4^+ ($mg.l^{-1}$) v podzemnej vode v monitorovacích vrtoch pod hodnotou indikačného kritéria ID (ID - 1,2 $mg.l^{-1}$) podľa kritérií smernice MŽP SR č. 1/2015-7.
Dátum odberu: 22.02.2022

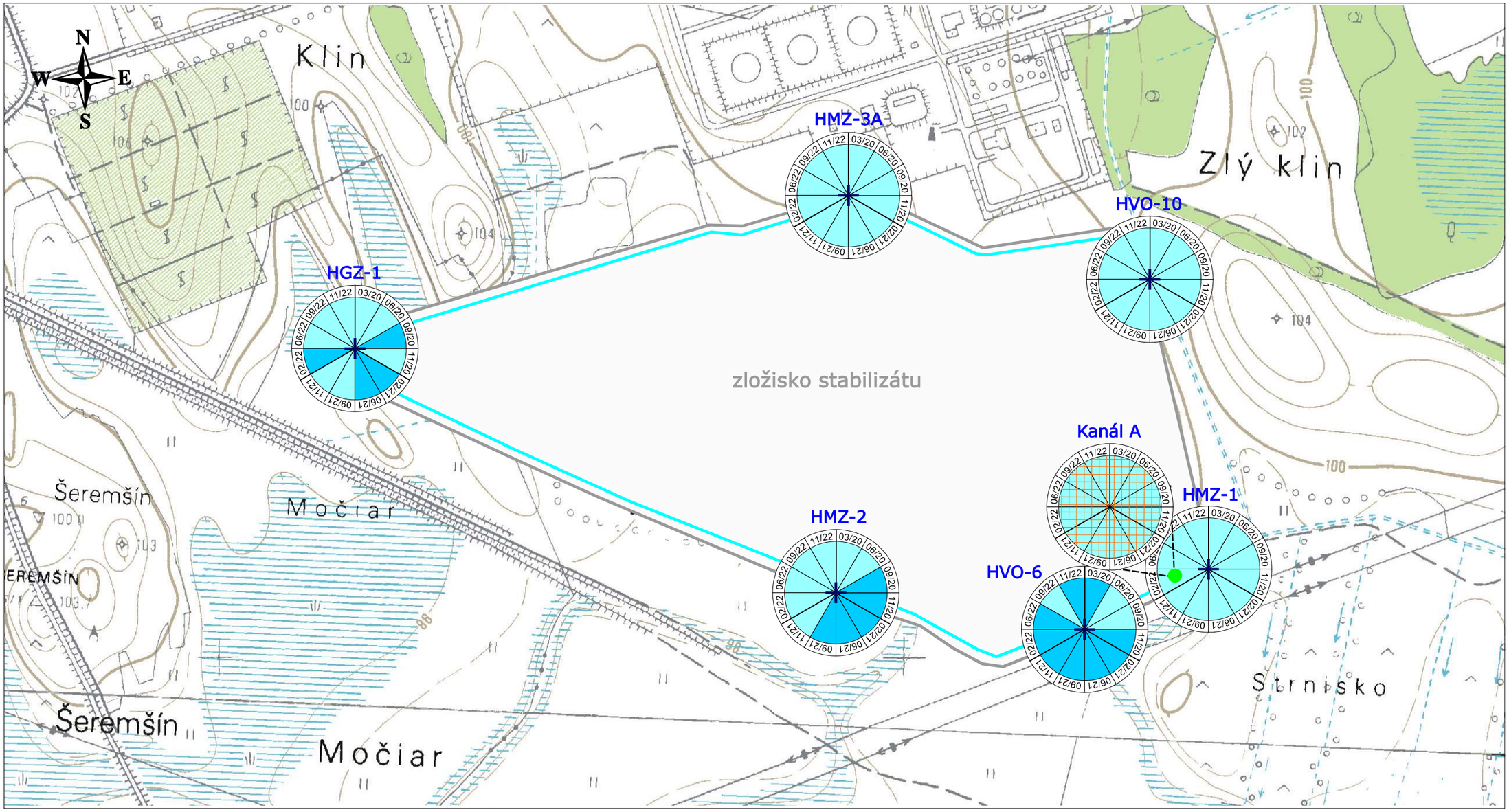
Obsah ukazovateľa amónnych iónov NH_4^+ ($mg.l^{-1}$) v podzemnej vode v monitorovacích vrtoch nad hodnotou indikačného kritéria ID (ID - 1,2 $mg.l^{-1}$) podľa kritérií smernice MŽP SR č. 1/2015-7.
Dátum odberu: 22.02.2022

Obsah ukazovateľa amoniakálneho dusíka N-NH_4 ($mg.l^{-1}$) v povrchovej vode neprekračujúci limitnú hodnotu (1,0 $mg.l^{-1}$) podľa prílohy č. 1 k nariadeniu vlády č. 269/2010 Z.z.
Dátum odberu: 22.02.2022

- povrchová voda Kanál A

Porovnanie obsahov ukazovateľa vybraných anorganických látok v podzemnej vode (amónne ióny NH_4^+) ($mg.l^{-1}$) podľa kritérií smernice MŽP SR č. 1/2015-7 a anorganických látok v povrchovej vode (amoniakálny dusík N-NH_4) ($mg.l^{-1}$) podľa prílohy č. 1 k nariadeniu vlády č. 269/2010 Z.z. za obdobie: marec 2020 - november 2022

M = 1 : 10 000



Vysvetlivky:

Obsah ukazovateľa amónnych iónov NH_4^+ ($mg.l^{-1}$) v podzemnej vode v monitorovacích vrtoch pod hodnotou indikačného kritéria ID (ID - 1,2 $mg.l^{-1}$) podľa kritérií smernice MŽP SR č. 1/2015-7.
Dátum odberu: marec 2020 - november 2022

Obsah ukazovateľa amónnych iónov NH_4^+ ($mg.l^{-1}$) v podzemnej vode v monitorovacích vrtoch nad hodnotou indikačného kritéria ID (ID - 1,2 $mg.l^{-1}$) podľa kritérií smernice MŽP SR č. 1/2015-7.
Dátum odberu: marec 2020 - november 2022

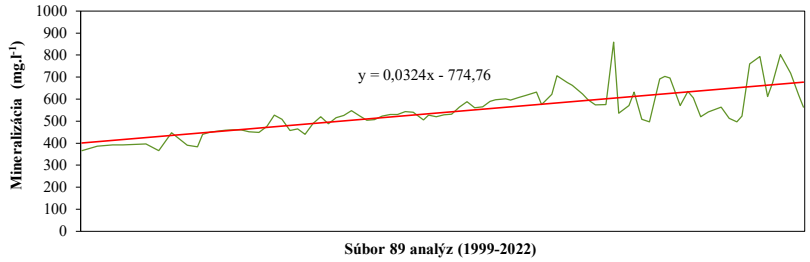
Obsah ukazovateľa amoniakálneho dusíka N-NH_4 ($mg.l^{-1}$) v povrchovej vode neprekračujúci limitnú hodnotu (1,0 $mg.l^{-1}$) podľa prílohy č. 1 k nariadeniu vlády č. 269/2010 Z.z.
Dátum odberu: marec 2020 - november 2022

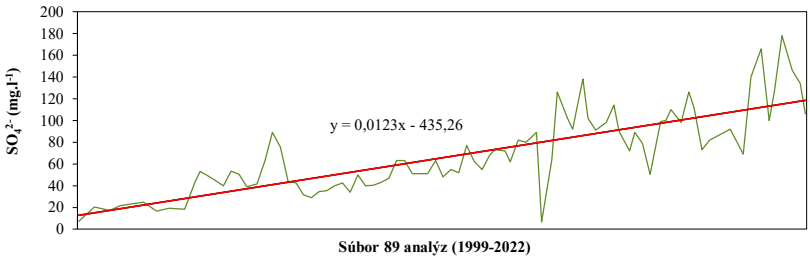
- povrchová voda Kanál A

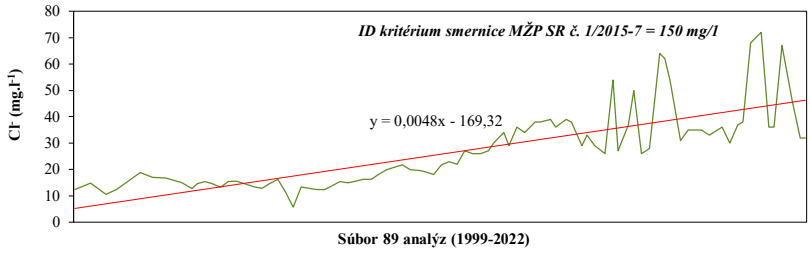
Lineárna trendová analýza
(hodnota celkovej mineralizácie a obsahov síranov, chloridov, amónnych iónov a nepolárnych extrahovateľných látok NEL v podzemnej a povrchovej vode)

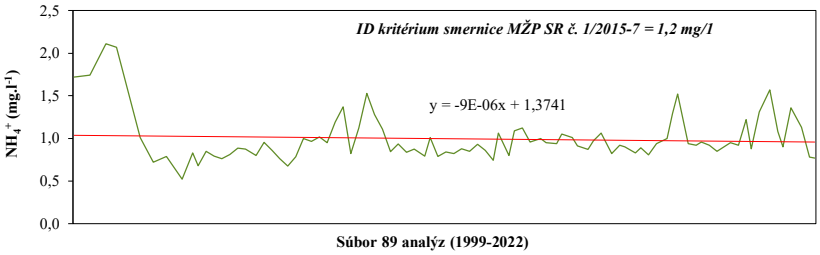
Názov úlohy	Číslo úlohy	Číslo prílohy
Monitoring podzemných vôd závodu Elektrárne Vojany a rozvodne Považská Bystrica a Dobšiná - skládka inertných odpadov – zložisko stabilizátu – monitoring 2022	**2019 – 152/Z**	**5**

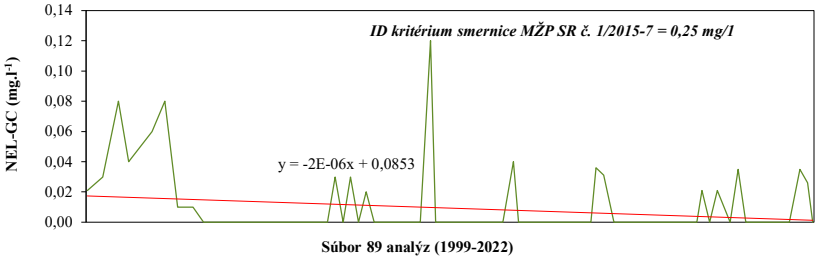
Lineárna trendová analýza
monitorovací vrt HGZ-1



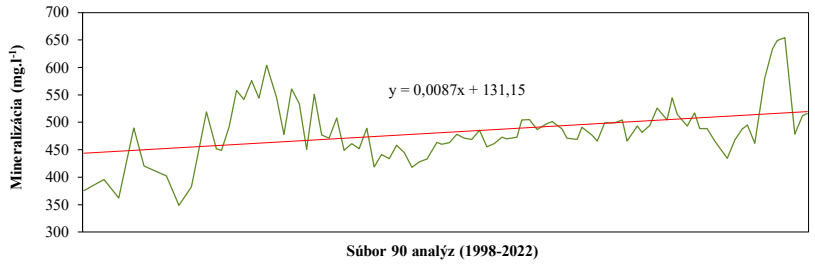


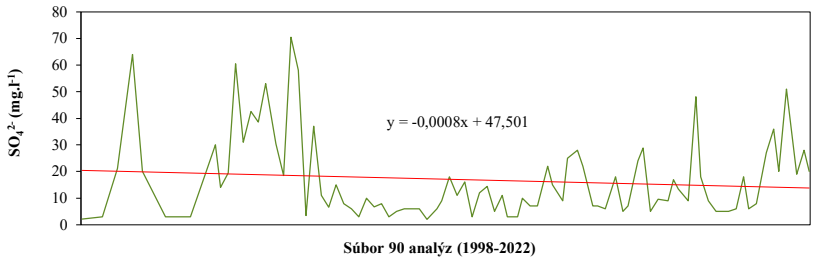


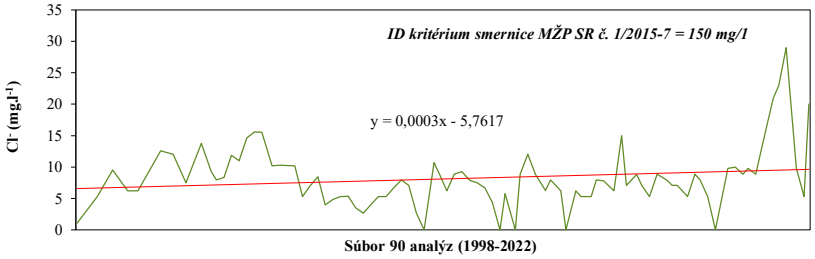


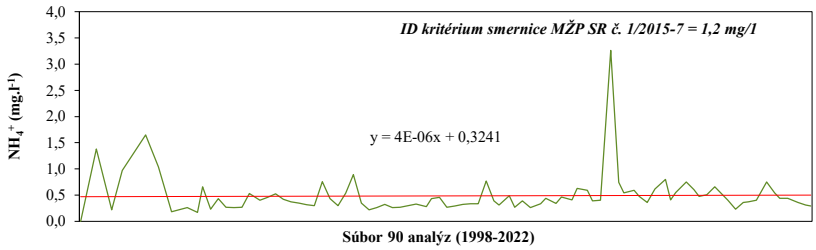


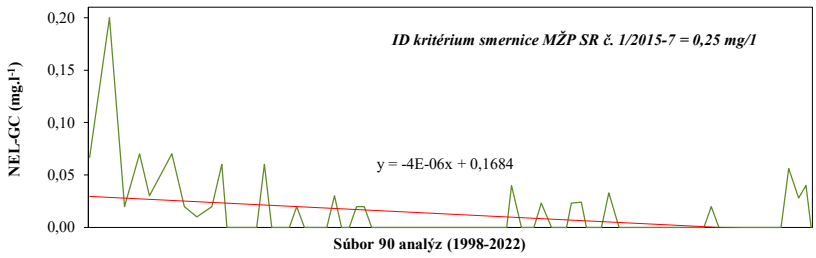
Lineárna trendová analýza
monitorovací vrt HMZ-1



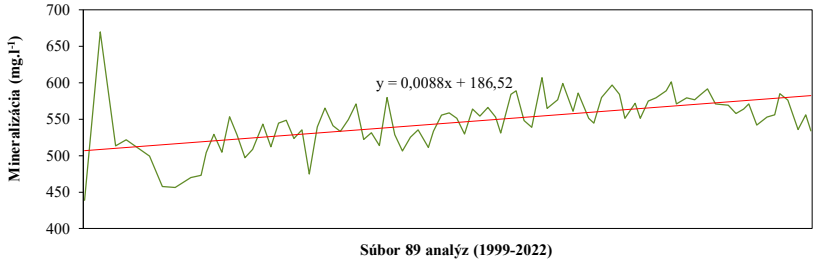


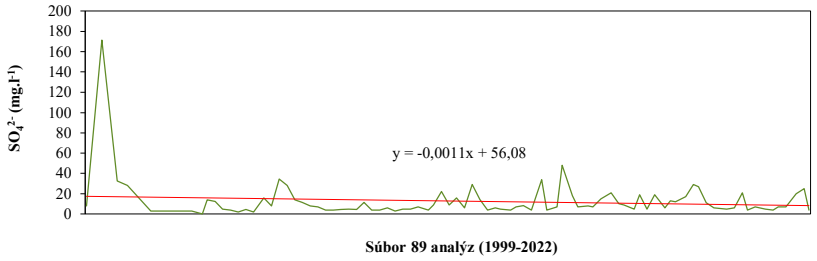


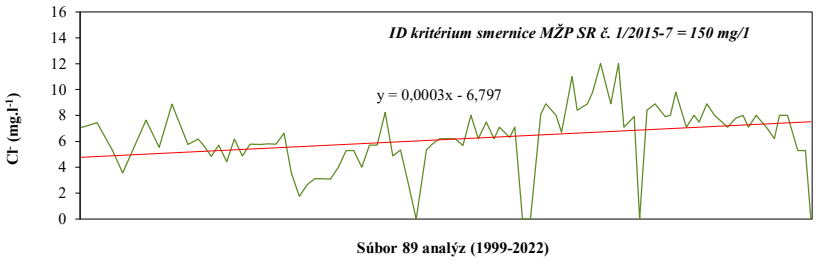


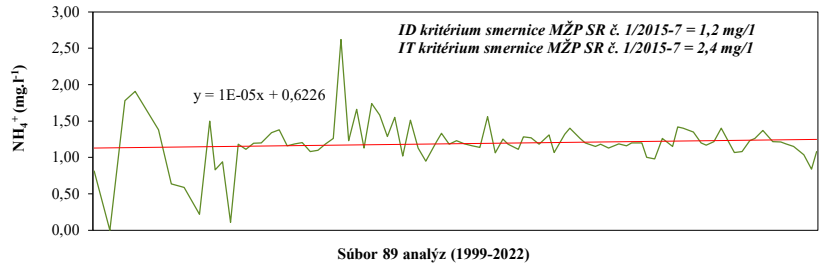


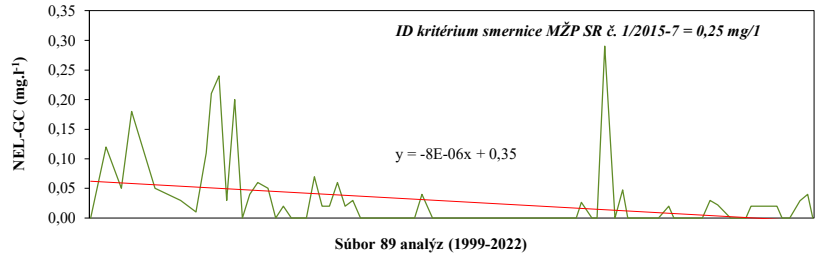
Lineárna trendová analýza
monitorovací vrt HMZ-2





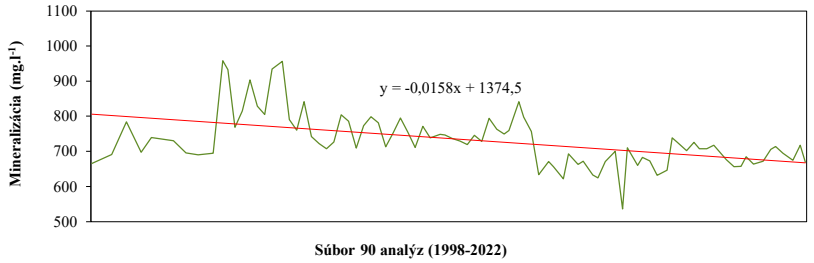




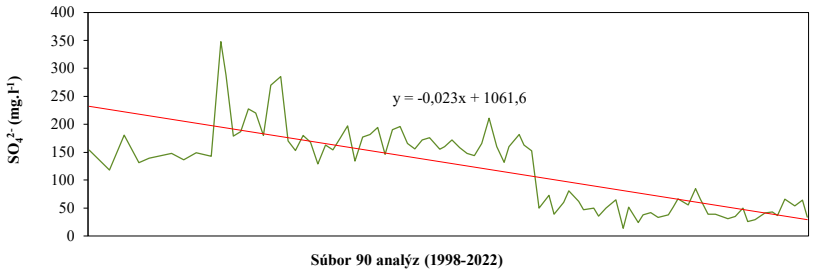


Lineárna trendová analýza

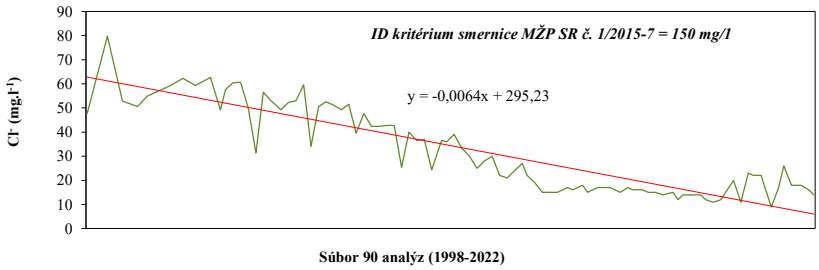
HMZ - 3A (vrátane geodát HMZ - 3)



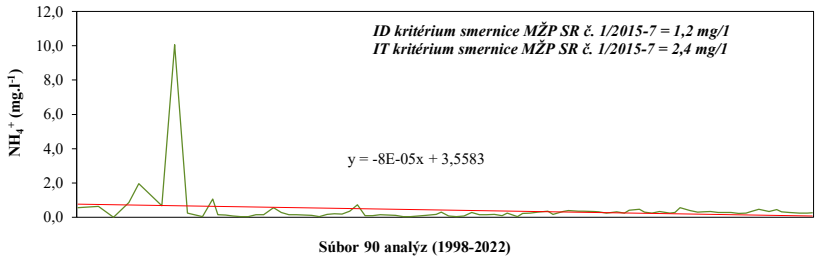
Súbor 90 analýz (1998-2022)



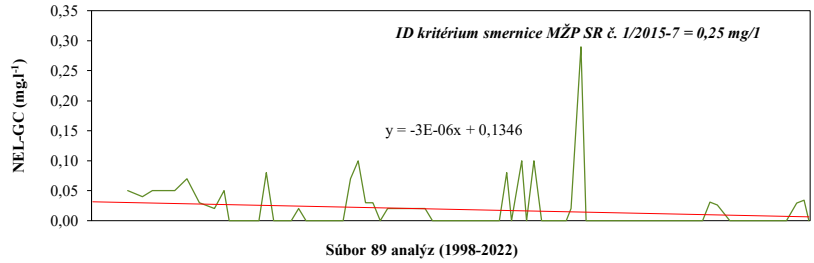
Súbor 90 analýz (1998-2022)



Súbor 90 analýz (1998-2022)

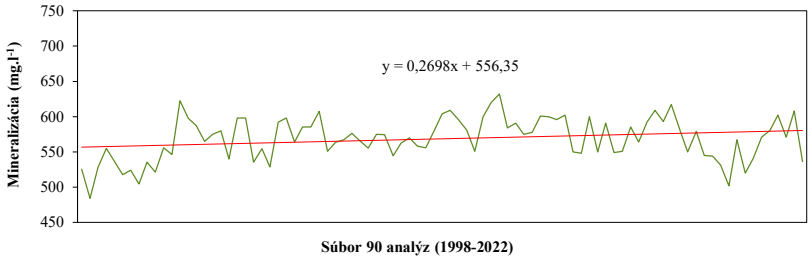


Súbor 90 analýz (1998-2022)

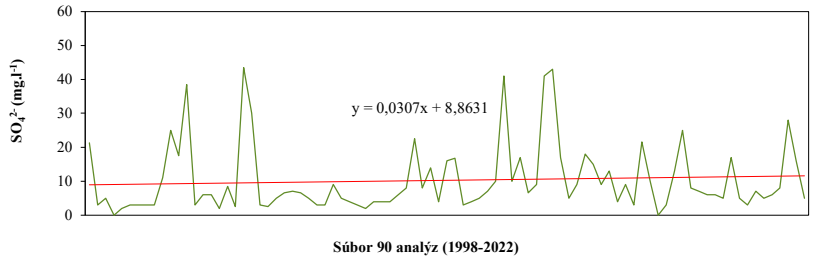


Súbor 89 analýz (1998-2022)

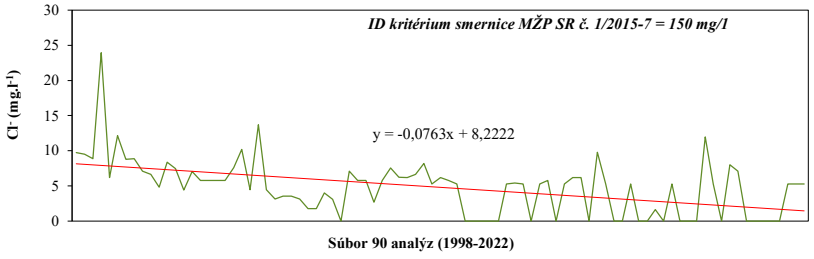
Lineárna trendová analýza
monitorovací vrt HVO-6



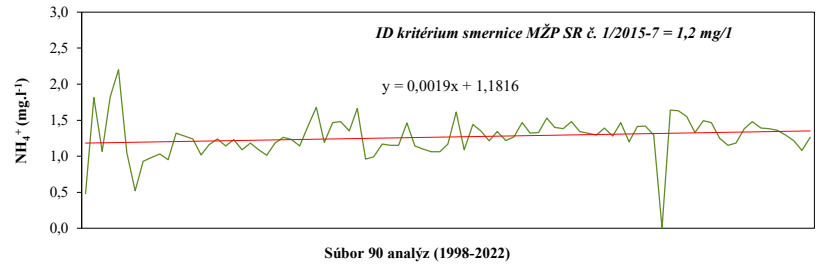
Súbor 90 analýz (1998-2022)



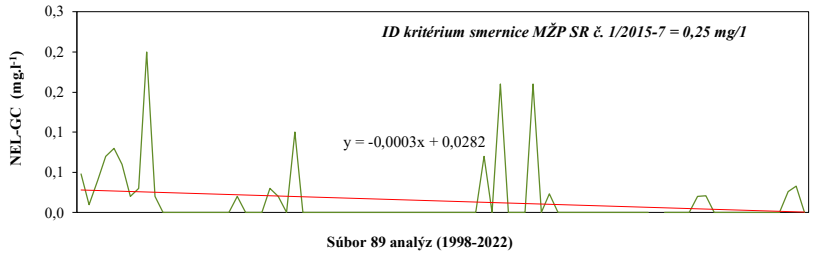
Súbor 90 analýz (1998-2022)



Súbor 90 analýz (1998-2022)

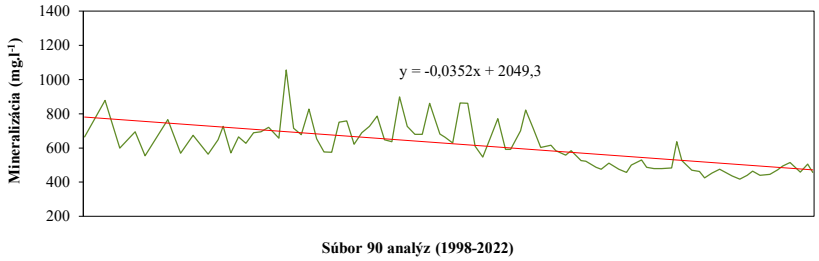


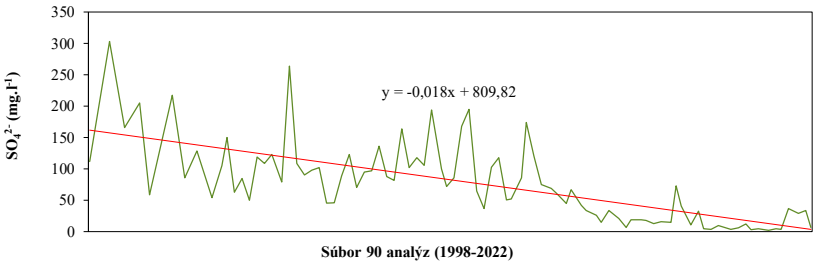
Súbor 90 analýz (1998-2022)

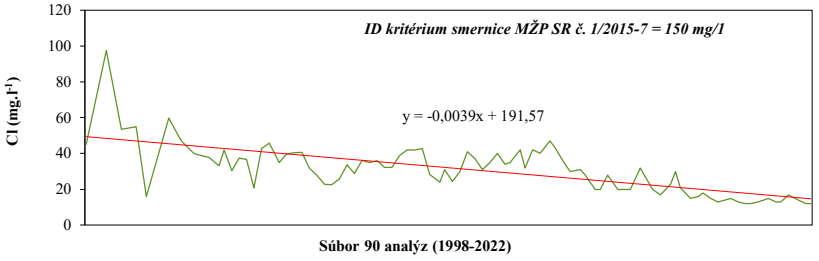


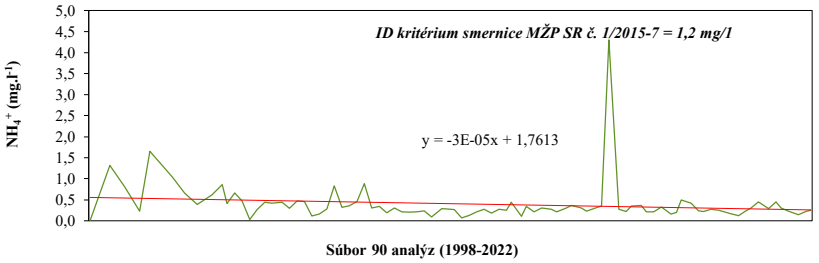
Súbor 89 analýz (1998-2022)

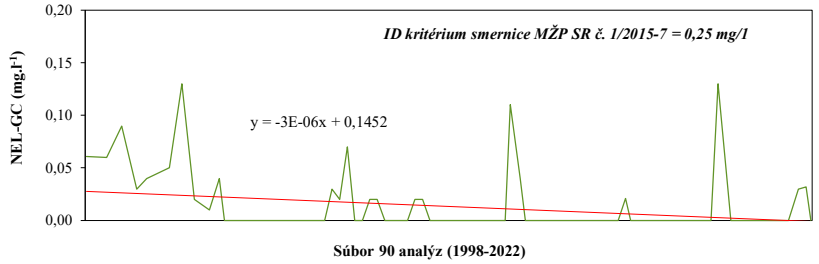
Lineárna trendová analýza
monitorovací vrt HVO-10





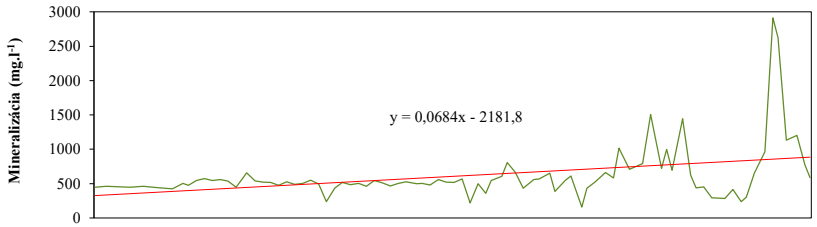




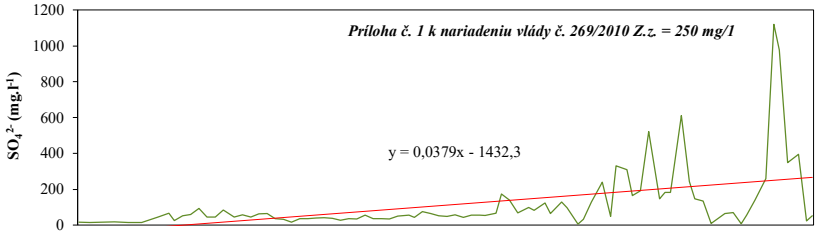


Lineárna trendová analýza

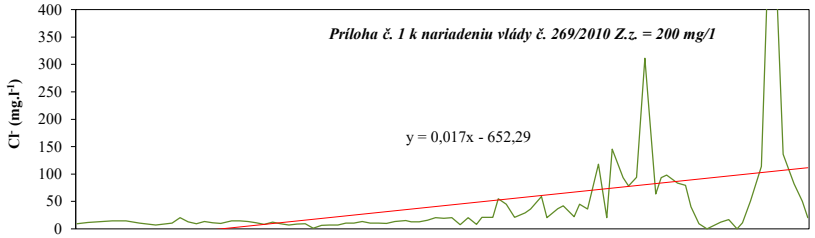
kanál A



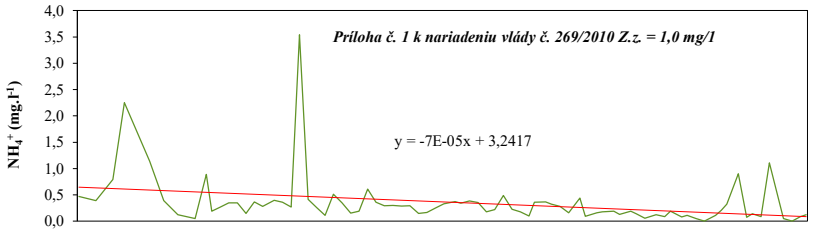
Súbor 87 analýz (1999-2022)



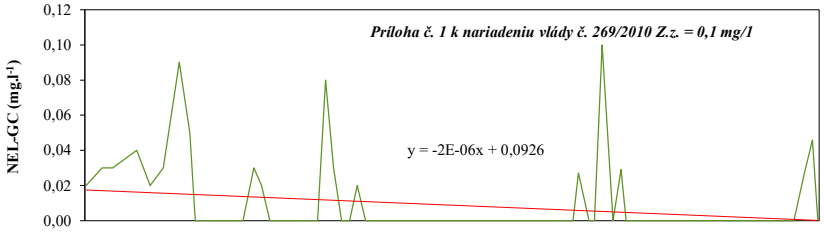
Súbor 87 analýz (1999-2022)



Súbor 87 analýz (1999-2022)



Súbor 89 analýz (1999-2022)



Súbor 88 analýz (1999-2022)

Rozborové listy – laboratórne analýzy podzemnej a povrchovej vody

Názov úlohy	Číslo úlohy	Číslo prílohy
Monitoring podzemných vôd závodu Elektrárne Vojany a rozvodne Považská Bystrica a Dobšiná - skládka inertných odpadov – zložisko stabilizátu – monitoring 2022	**2019 – 152/Z**	**6**

GEOLAB, s. r. o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, 040 11 Košice, 055/699 8410-11

Reg. No. 290/S-237

PROTOKOL O SKÚŠKE č. 2022/088

Úloha číslo: **2022 - 027**
Objednávateľ: **GEO Slovakia, s.r.o.**
Adresa: GEO Slovakia, s.r.o.
Popradská 90
040 11 Košice

Tel.: 055/729 7234-35
Fax: 055/7297230
Objednávka č.: 01/2022
Zákazka č.: 2019 - 152/Z
Monitoring podzemných vôd závodu Elektrárne Vojany a rozvodne Považská Bystrica a Dobšiná - skládka inert.odpadov - zložisko stabilizátu - monitoring 2022
Riešiteľ: Ing. Mgr. Vladimír Pramuk, PhD., MPH

Údaje o vzorkách:
Typ vzorky: povrchová voda(kanál A), podzemná voda(hg vrt)
Spôsob odberu: priamo, čerpadlom

Údaje o odbere:
Typ odberu: neakreditovaný
Postup odberu: -
Miesto odberu: Vojany - okolie skládky inertných odpadov - zložisko stabilizátu
Dátum odberu: 22.02.2022
Čas odberu: 08:50-14:00 hod.
Počet vzoriek: 7
Vzorku odobral: Bc. Nalepovič
Vzorku prevzal: Dubjaková, Geolab, s.r.o.
Dátum prevzatia: 23.02.2022
Dátum rozboru: 23.02.-18.03.2022
Dátum vystavenia protokolu: 18.03.2022

Výsledky skúšok:

Ukazovateľ	Jednotka	EČV. 2022/356 HGZ-1	EČV. 2022/357 HMZ-1	EČV. 2022/358 HMZ-2	EČV. 2022/359 HMZ-3A	EČV. 2022/360 HVO-6	EČV. 2022/361 HVO-10	EČV. 2022/362 Kanál-A	Metodický predpis	Metóda	Neistota k=2	Typ skúšky
berýlium	ug/l	0,15	0,20	0,16	0,12	<0,10	<0,10	<0,10	PP 86	ETA-AAS	-	N
olovo	ug/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	PP 35 (STN EN ISO 15586)	ETA-AAS	-	A
Uhľovodíky C_{10} - C_{40}	mg/l	<0,020	0,056	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	PP 43 (STN EN ISO 9377-2)	GC-FID	20%	A
1,1-dichlóretén	ug/l	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	PP 19 (STN EN ISO 10301)	GC-MS	-	A
cis 1,2- dichlóretén	ug/l	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	PP 19 (STN EN ISO 10301)	GC-MS	-	A
trans 1,2-dichlóretén	ug/l	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	PP 19 (STN EN ISO 10301)	GC-MS	-	A
suma dichlóreténov	ug/l	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	PP 19 (STN EN ISO 10301)	GC-MS	-	A

GEOLAB, s. r. o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, 040 11 Košice, 055/699 8410-11

SNAS
Reg. No. 290/S-237

PROTOKOL O SKÚŠKE č. 2022/088

Ukazovateľ	Jednotka	EČV. 2022/356 HGZ-1	EČV. 2022/357 HMZ-1	EČV. 2022/358 HMZ-2	EČV. 2022/359 HMZ-3A	EČV. 2022/360 HVO-6	EČV. 2022/361 HVO-10	EČV. 2022/362 Kanál-A	Metodický predpis	Metóda	Neistota k=2	Typ skúšky
chloroform	ug/l	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	PP 19 (STN EN ISO 10301)	GC-MS	-	A
1.1.2-trichlóretén	ug/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	PP 19 (STN EN ISO 10301)	GC-MS	-	A
tetrachlóretén	ug/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	PP 19 (STN EN ISO 10301)	GC-MS	-	A
1.2-dichlóretan	ug/l	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	PP 19 (STN EN ISO 10301)	GC-MS	-	A
Chlór. alifatické uhľovodíky	ug/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	PP 19 (STN EN ISO 10301)	GC-MS	-	A
benzén	ug/l	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	PP 19 (STN EN ISO 10301)	GC-MS	-	A
toluén	ug/l	<0,25	-	<0,25	<0,25	-	<0,25	-	PP 19 (STN EN ISO 10301)	GC-MS	-	A
etylbenzén	ug/l	<0,25	-	<0,25	<0,25	-	<0,25	-	PP 19 (STN EN ISO 10301)	GC-MS	-	A
o,m,p-xylény	ug/l	<0,50	-	<0,50	<0,50	-	<0,50	-	PP 19 (STN EN ISO 10301)	GC-MS	-	A
BTEX spolu	ug/l	<1,0	-	<1,0	<1,0	-	<1,0	-	PP 19 (STN EN ISO 10301)	GC-MS	-	A

Typ skúšky: N - neakreditovaná A - akreditovaná

Popis skratiek: EČV - evidenčné číslo vzorky PP - pracovný postup
GC-FID - plynová chromatografia s plameňovo-ionizačným detektorom
GC-MS - plynová chromatografia s hmotnostným detektorom
ETA-AAS - atómová absorpčná spektrometria s grafitovou pieckou

Neistota (k=2)predstavuje rozšírenú kombinovanú neistotu z výsledku skúšky a je zahrnutá vo výsledku merania.

Protokol vystavil: Ing. Irina Adamenková

Protokol schválil: Mgr. Adriana Vasiľová - vedúca laboratória

- *koniec protokolu* -

Upozornenie: Laboratórium prehlasuje, že výsledky skúšok sa týkajú len predmetu skúšok a nenahradzujú iné dokumenty. Ak vzorku poskytol zákazník, výsledky sa vzťahujú na vzorku, v stave akom bola prijatá. Tento protokol môže byť použitý len ako celok a s písomným súhlasom laboratória. Používateľ služieb skúšobného laboratória nesmie použiť jeho akreditačnú značku.

GEOLAB, s. r. o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, 040 11 Košice, 055/699 8410-11

Reg. No. 290/S-237

PROTOKOL O SKÚŠKE č. 2022/323

Úloha číslo: **2022 - 027**
Objednávateľ: **GEO Slovakia, s.r.o.**
Adresa: GEO Slovakia, s.r.o.
Popradská 90
040 11 Košice

Tel.: 055/729 7234-35
Fax: 055/7297230
Objednávka č.: 01/2022
Zákazka č.: 2019 - 152/Z
Monitoring podzemných vôd závodu Elektrárne Vojany a rozvodne Považská Bystrica a Dobšiná
- skládka inert.odpadov - zložisko stabilizátu - monitoring 2022
Riešiteľ: Ing. Mgr. Vladimír Pramuk, PhD., MPH

Údaje o vzorkách:
Typ vzorky: povrchová voda(kanál A), podzemná voda(hg vrt)
Spôsob odberu: priamo, čerpadlom

Údaje o odbere:
Typ odberu: neakreditovaný
Postup odberu: -
Miesto odberu: Vojany - okolie skládky inertných odpadov - zložisko stabilizátu
Dátum odberu: 20.06.2022
Čas odberu: 10:10-15:30 hod.
Počet vzoriek: 7
Vzorku odobral: Bc. Nalepovič
Vzorku prevzal: Dubjaková, Geolab, s.r.o.
Dátum prevzatia: 21.06.2022
Dátum rozboru: 21.06.-11.07.2022
Dátum vystavenia protokolu: 11.07.2022

Výsledky skúšok:

Ukazovateľ	Jednotka	EČV. 2022/997 HGZ-1	EČV. 2022/998 HMZ-1	EČV. 2022/999 HMZ-2	EČV. 2022/1000 HMZ-3A	EČV. 2022/1001 HVO-6	EČV. 2022/1002 HVO-10	EČV. 2022/1003 Kanál-A	Metodický predpis	Metóda	Neistota k=2	Typ skúšky
berýlium	ug/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	PP 86	ETA-AAS	-	N
olovo	ug/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	PP 35 (STN EN ISO 15586)	ETA-AAS	-	A
Uhľovodíky C_{10} - C_{40}	mg/l	0,035	0,028	0,029	0,029	0,026	0,030	0,027	PP 43 (STN EN ISO 9377-2)	GC-FID	20%	A
1,1-dichlóretén	ug/l	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	PP 19 (STN EN ISO 10301)	GC-MS	-	A
cis 1,2- dichlóretén	ug/l	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	PP 19 (STN EN ISO 10301)	GC-MS	-	A
trans 1,2-dichlóretén	ug/l	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	PP 19 (STN EN ISO 10301)	GC-MS	-	A
suma dichlóreténov	ug/l	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	PP 19 (STN EN ISO 10301)	GC-MS	-	A

GEOLAB, s. r. o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, 040 11 Košice, 055/699 8410-11

SNAS
Reg. No. 290/S-237

PROTOKOL O SKÚŠKE č. 2022/323

Ukazovateľ	Jednotka	EČV. 2022/997 HGZ-1	EČV. 2022/998 HMZ-1	EČV. 2022/999 HMZ-2	EČV. 2022/1000 HMZ-3A	EČV. 2022/1001 HVO-6	EČV. 2022/1002 HVO-10	EČV. 2022/1003 Kanál-A	Metodický predpis	Metóda	Neistota k=2	Typ skúšky
chloroform	ug/l	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	PP 19 (STN EN ISO 10301)	GC-MS	-	A
1.1.2-trichlóretén	ug/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	PP 19 (STN EN ISO 10301)	GC-MS	-	A
tetrachlóretén	ug/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	PP 19 (STN EN ISO 10301)	GC-MS	-	A
1.2-dichlóretan	ug/l	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	PP 19 (STN EN ISO 10301)	GC-MS	-	A
Chlór. alifatické uhľovodíky	ug/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	PP 19 (STN EN ISO 10301)	GC-MS	-	A
benzén	ug/l	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	PP 19 (STN EN ISO 10301)	GC-MS	-	A
toluén	ug/l	<0,25	-	<0,25	<0,25	-	<0,25	-	PP 19 (STN EN ISO 10301)	GC-MS	-	A
etylbenzén	ug/l	<0,25	-	<0,25	<0,25	-	<0,25	-	PP 19 (STN EN ISO 10301)	GC-MS	-	A
o,m,p-xylény	ug/l	<0,50	-	<0,50	<0,50	-	<0,50	-	PP 19 (STN EN ISO 10301)	GC-MS	-	A
BTEX spolu	ug/l	<1,0	-	<1,0	<1,0	-	<1,0	-	PP 19 (STN EN ISO 10301)	GC-MS	-	A

Typ skúšky: N - neakreditovaná A - akreditovaná

Popis skratiek: EČV - evidenčné číslo vzorky PP - pracovný postup
GC-FID - plynová chromatografia s plameňovo-ionizačným detektorom
GC-MS - plynová chromatografia s hmotnostným detektorom
ETA-AAS - atómová absorpčná spektrometria s grafitovou pieckou
Neistota (k=2)predstavuje rozšírenú kombinovanú neistotu z výsledku skúšky a je zahrnutá vo výsledku merania.

Protokol vystavil: Ing. Irina Adamenková

Protokol schválil: Mgr. Adriana Vasiľová - vedúca laboratória

\- *koniec protokolu*

LABORATÓRIUM ANALÝZY VÔD A ZEMÍN GEOLAB s.r.o. KOŠICE č. S-237 AKREDITOVANÉ SNAS

Upozornenie: Laboratórium prehlasuje, že výsledky skúšok sa týkajú len predmetu skúšok a nenahradzujú iné dokumenty. Ak vzorku poskytol zákazník, výsledky sa vzťahujú na vzorku, v stave akom bola prijatá. Tento protokol môže byť použitý len ako celok a s písomným súhlasom laboratória. Používateľ služieb skúšobného laboratória nesmie použiť jeho akreditačnú značku.

GEOLAB, s. r. o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, 040 11 Košice, 055/699 8410-11

SNAS Reg. No. 290/S-237

PROTOKOL O SKÚŠKE č. 2022/470

Úloha číslo: **2022 - 027**
Objednávateľ: **GEO Slovakia, s.r.o.**
Adresa: GEO Slovakia, s.r.o.
Popradská 90
040 11 Košice
Tel.: 055/729 7234-35
Objednávka č.: 01/2022
Zákazka č.: 2019 - 152/Z Monitoring podzemných vôd závodu Elektrárne Vojany a rozvodne Považská Bystrica a Dobšiná - skládka inert. odpadov - zložisko stabilizátu - monitoring 2022
Riešiteľ: Ing. Mgr. Vladimír Pramuk, PhD., MPH

Údaje o vzorkách:
Typ vzorky: povrchová voda(kanál A), podzemná voda(hg vrt)
Spôsob odberu: priamo, čerpadlom

Údaje o odbere:
Typ odberu: neakreditovaný
Miesto odberu: Vojany - okolie skládky inertných odpadov - zložisko stabilizátu
Dátum odberu: 05.09.2022
Počet vzoriek: 7
Vzorku odobral: Bc. Nalepovič
Vzorku prevzal: Dubjaková, Geolab, s.r.o.
Dátum prevzatia: 06.09.2022
Dátum rozboru: 06.09.-30.09.2022
Dátum vystavenia protokolu: 30.09.2022

Výsledky skúšok:

Ukazovateľ	Jednotka	EČV. 2022/1616 HGZ-1	EČV. 2022/1617 HMZ-1	EČV. 2022/1618 HMZ-2	EČV. 2022/1619 HMZ-3A	EČV. 2022/1620 HVO-6	EČV. 2022/1621 HVO-10	EČV. 2022/1622 Kanál-A	Metodický predpis	Metóda	Neistota k=2	Typ skúšky
Berýlium	ug/l	0,14	0,17	0,13	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	PP 86	ETA-AAS	-	N
Olovo	ug/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	PP 35 (STN EN ISO 15586)	ETA-AAS	-	A
Uhľovodíky C_{10} - C_{40}	mg/l	0,026	0,040	0,040	0,034	0,033	0,032	0,046	PP 43 (STN EN ISO 9377-2)	GC-FID	20%	A
1,1-dichlóretén	ug/l	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	PP 19 (STN EN ISO 10301)	GC-MS	-	A
cis 1,2- dichlóretén	ug/l	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	PP 19 (STN EN ISO 10301)	GC-MS	-	A
trans 1,2- dichlóretén	ug/l	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	PP 19 (STN EN ISO 10301)	GC-MS	-	A
suma dichlóreténov	ug/l	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	PP 19 (STN EN ISO 10301)	GC-MS	-	A
chloroform	ug/l	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	PP 19 (STN EN ISO 10301)	GC-MS	-	A
1.1.2-trichlóretén	ug/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	PP 19 (STN EN ISO 10301)	GC-MS	-	A
tetrachlóretén	ug/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	PP 19 (STN EN ISO 10301)	GC-MS	-	A

GEOLAB, s. r. o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, 040 11 Košice, 055/699 8410-11

SNAS
Reg. No. 290/S-237

PROTOKOL O SKÚŠKE č. 2022/470

Ukazovateľ	Jednotka	EČV. 2022/1616 HGZ-1	EČV. 2022/1617 HMZ-1	EČV. 2022/1618 HMZ-2	EČV. 2022/1619 HMZ-3A	EČV. 2022/1620 HVO-6	EČV. 2022/1621 HVO-10	EČV. 2022/1622 Kanál-A	Metodický predpis	Metóda	Neistota k=2	Typ skúšky
1.2-dichlóretan	ug/l	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	PP 19 (STN EN ISO 10301)	GC-MS	-	A
Chlór. alifatické uhľovodíky	ug/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	PP 19 (STN EN ISO 10301)	GC-MS	-	A
benzén	ug/l	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	PP 19 (STN EN ISO 10301)	GC-MS	-	A
toluén	ug/l	<0,25	-	<0,25	<0,25	-	<0,25	-	PP 19 (STN EN ISO 10301)	GC-MS	-	A
etylbenzén	ug/l	<0,25	-	<0,25	<0,25	-	<0,25	-	PP 19 (STN EN ISO 10301)	GC-MS	-	A
o,m,p-xylény	ug/l	<0,50	-	<0,50	<0,50	-	<0,50	-	PP 19 (STN EN ISO 10301)	GC-MS	-	A
BTEX spolu	ug/l	<1,0	-	<1,0	<1,0	-	<1,0	-	PP 19 (STN EN ISO 10301)	GC-MS	-	A

Typ skúšky: N - neakreditovaná A - akreditovaná

Popis skratiek: EČV - evidenčné číslo vzorky PP - pracovný postup
GC-FID - plynová chromatografia s plameňovo-ionizačným detektorom
GC-MS - plynová chromatografia s hmotnostným detektorom
ETA-AAS - atómová absorpčná spektrometria s grafitovou pieckou

Neistota (k=2)predstavuje rozšírenú kombinovanú neistotu z výsledku skúšky a je zahrnutá vo výsledku merania.

Protokol vystavil: Ing. Irina Adamenková

LABORATÓRIUM ANALÝZY VÔD A ZEMÍN SKÚŠOBNÉ LABORATÓRIUM GEOLAB KOŠICE č. S-237 AKREDITOVANÉ SNAS

Protokol schválil: Mgr. Adriana Vasiľová - vedúca laboratória

- *koniec protokolu*

Upozornenie: Laboratórium prehlasuje, že výsledky skúšok sa týkajú len predmetu skúšok a nenahradzujú iné dokumenty. Ak vzorku poskytol zákazník, výsledky sa vzťahujú na vzorku, v stave akom bola prijatá. Tento protokol môže byť použitý len ako celok a s písomným súhlasom laboratória. Používateľ služieb skúšobného laboratória nesmie použiť jeho akreditačnú značku.

GEOLAB, s. r. o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, 040 11 Košice, 055/699 8410-11

Reg. No. 290/S-237

PROTOKOL O SKÚŠKE č. 2022/605

Úloha číslo: **2022 - 027**
Objednávateľ: **GEO Slovakia, s.r.o.**
Adresa: GEO Slovakia, s.r.o.
Popradská 90
040 11 Košice
Tel.: 055/729 7234-35
Fax: 055/7297230
Objednávka č.: 01/2022
Zákazka č.: 2019 - 152/ZMonitoring podzemných vôd závodu Elektrárne Vojany a rozvodne Považská Bystrica a Dobšiná
- skládka inert.odpadov - zložisko stabilizátu - monitoring 2022
Riešiteľ: Ing. Mgr. Vladimír Pramuk, PhD., MPH
Údaje o vzorkách:
Typ vzorky: povrchová voda(kanál A), podzemná voda(hg vrt)
Spôsob odberu: priamo, čerpadlom

Údaje o odbere:
Typ odberu: neakreditovaný
Miesto odberu: Vojany - okolie skládky inertných odpadov - zložisko stabilizátu
Dátum odberu: 08.11.2022
Čas odberu: 09:30-14:20 hod.
Počet vzoriek: 7
Vzorku odobral: Bc. Nalepovič
Vzorku prevzal: Dubjaková, Geolab, s.r.o.
Dátum prevzatia: 09.11.2022
Dátum rozboru: 09.11.-02.12.2022
Dátum vystavenia protokolu: 02.12.2022

Výsledky skúšok:

Ukazovateľ	Jednotka	EČV. 2022/1958 HGZ-1	EČV. 2022/1959 HMZ-1	EČV. 2022/1960 HMZ-2	EČV. 2022/1961 HMZ-3A	EČV. 2022/1962 HVO-6	EČV. 2022/1963 HVO-10	EČV. 2022/1964 Kanál-A	Metodický predpis	Metóda	Neistota k=2	Typ skúšky
Berýlium	ug/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	PP 86	ETA-AAS	-	N
Olovo	ug/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	PP 35 (STN EN ISO 15586)	ETA-AAS	-	A
Uhľovodíky C_{10} - C_{40}	mg/l	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	PP 43 (STN EN ISO 9377-2)	GC-FID	-	A
1,1-dichlóretén	ug/l	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	PP 19 (STN EN ISO 10301)	GC-MS	-	A
cis 1,2- dichlóretén	ug/l	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	PP 19 (STN EN ISO 10301)	GC-MS	-	A
trans 1,2-dichlóretén	ug/l	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	PP 19 (STN EN ISO 10301)	GC-MS	-	A
suma dichlóretén ov	ug/l	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	PP 19 (STN EN ISO 10301)	GC-MS	-	A
chloroform	ug/l	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	PP 19 (STN EN ISO 10301)	GC-MS	-	A
1.1.2-trichlóretén	ug/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	PP 19 (STN EN ISO 10301)	GC-MS	-	A

GEOLAB, s. r. o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, 040 11 Košice, 055/699 8410-11

SNAS
Reg. No. 290/S-237

PROTOKOL O SKÚŠKE č. 2022/605

Ukazovateľ	Jednotka	EČV. 2022/1958 HGZ-1	EČV. 2022/1959 HMZ-1	EČV. 2022/1960 HMZ-2	EČV. 2022/1961 HMZ-3A	EČV. 2022/1962 HVO-6	EČV. 2022/1963 HVO-10	EČV. 2022/1964 Kanál-A	Metodický predpis	Metóda	Neistota k=2	Typ skúšky
tetrachlóretén	ug/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	PP 19 (STN EN ISO 10301)	GC-MS	-	A
1.2-dichlóretan	ug/l	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	PP 19 (STN EN ISO 10301)	GC-MS	-	A
Chlór. alifatické uhľovodíky	ug/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	PP 19 (STN EN ISO 10301)	GC-MS	-	A
benzén	ug/l	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	PP 19 (STN EN ISO 10301)	GC-MS	-	A
toluén	ug/l	<0,25	-	<0,25	<0,25	-	<0,25	-	PP 19 (STN EN ISO 10301)	GC-MS	-	A
etylbenzén	ug/l	<0,25	-	<0,25	<0,25	-	<0,25	-	PP 19 (STN EN ISO 10301)	GC-MS	-	A
o,m,p-xylény	ug/l	<0,50	-	<0,50	<0,50	-	<0,50	-	PP 19 (STN EN ISO 10301)	GC-MS	-	A
BTEX spolu	ug/l	<1,0	-	<1,0	<1,0	-	<1,0	-	PP 19 (STN EN ISO 10301)	GC-MS	-	A

Typ skúšky: N - neakreditovaná A - akreditovaná

Popis skratiek: EČV - evidenčné číslo vzorky PP - pracovný postup
GC-FID - plynová chromatografia s plameňovo-ionizačným detektorom
GC-MS - plynová chromatografia s hmotnostným detektorom
ETA-AAS - atómová absorpčná spektrometria s grafitovou pieckou

Neistota (k=2)predstavuje rozšírenú kombinovanú neistotu z výsledku skúšky a je zahrnutá vo výsledku merania.

LABORATÓRIUM ANALÝZY VÔD A ZEMÍN KOŠICE č. S-237 AKREDITOVANÉ SNAS

Protokol vystavil: Ing. Irina Adamenková

Protokol schválil: Mgr. Adriana Vasiľová - vedúca laboratória

- *koniec protokolu* -

Upozornenie: Laboratórium prehlasuje, že výsledky skúšok sa týkajú len predmetu skúšok a nenahradzujú iné dokumenty. Ak vzorku poskytol zákazník, výsledky sa vzťahujú na vzorku, v stave akom bola prijatá. Tento protokol môže byť použitý len ako celok a s písomným súhlasom laboratória. Používateľ služieb skúšobného laboratória nesmie použiť jeho akreditačnú značku.

Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, držiteľ certifikátu ISO 9001
Mlynská dolina 1, 817 04 Bratislava
Geoanalytické laboratóriá
Referenčné laboratórium MŽP SR pre geológiu a ŽP
Markušovská cesta 1, 052 01 Spišská Nová Ves, tel.: 053 4426096

SNAS
Reg. No. 042/S-004

PROTOKOL O SKÚŠKE č. 1648/2022

Skúška : A - akreditovaná, N - neakreditovaná
Subdodávka : SA - akreditovaná, SN - neakreditovaná

Počet výtlačkov : 3
Výtlačok číslo : 1

Počet príloh : 0

Objednávateľ : GEO Slovakia, s.r.o., Popradská 90, 040 11 Košice
Zodpov. prac.: Ing. Mgr. Vladimír Pramuk,PhD., MPH Číslo úlohy : 2019-152/Z
Tel : 055 729 7234
Mail : hydro@geoslovakia.sk
Objednávka : 685 09
Zákazka : 22-00141
Počet vzoriek : 7

Dátum prevzatia vzoriek : 23.2.2022
Dátum vykonania skúšok od : 23.2.2022
do : 9.3.2022
Dátum vydania protokolu : 9.3.2022

Údaje o vzorkách :
Matrica : podzemná voda
Identifikácia matrice :
Označenie :

Vzorky odobral : Bc. J. Nalepovič
Miesto odberu : Vojany
Dátum odberu : 22.2.2022

Výsledky skúšok

Ukazovateľ	Lab.číslo-Označenie-Jednotka	22-001648 HGZ-1	22-001649 HMZ-1	22-001650 HMZ-2	22-001651 HMZ-3A	22-001652 HVO-6
Fenol	[µg.l^{-1}]	<1	<1	<1	<1	<1
EOCl	[mg.l^{-1}]	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003

	Lab.číslo-Označenie-Jednotka	22-001653 HVO-10	22-001654 Kanál-A	Rozšírená neistota [%]	Medza stanovenia	Metóda	Metodický predpis	Typ skúšky
Fenol	[µg.l^{-1}]	<1	<1		1	GC-FID	IP 6.10	A
EOCl	[mg.l^{-1}]	<0,003	<0,003		0,003	C	IP 6.8	A

Rozšírená neistota : relatívna kombinovaná štandardná neistota s koeficientom pokrytia k=2, charakteristická neistota pre príslušný rozsah výsledkov analytického stanovenia.
Skúšobné laboratórium prehlasuje, že výsledky skúšok sa týkajú len predmetu skúšok.
SL nezodpovedá za dodané informácie zákazníkom, ktoré môžu mať vplyv na platnosť výsledkov.
Ak vzorku poskytol zákazník, výsledky skúšok sa vzťahujú ku vzorke tak ako bola prijatá.
Protokol o skúške môže byť bez súhlasu skúšobného laboratória reprodukovaný iba ako celok.
Akreditácia laboratória alebo jeho protokol o skúške sám osebe neznamená v žiadnom prípade schválenie výrobku orgánom udeľujúcim certifikáciu alebo akýmkoľvek iným orgánom.
Reklamovať výsledky laboratórnych skúšok možno do 30 dní od dátumu odoslania výsledkov zákazníkovi.
Akceptované a vybavované sú písomne podané žiadosti.

ŠTÁTNY GEOLOGICKÝ ÚSTAV DIONÝZA ŠTÚRA GEOANALYTICKÉ LABORATÓRIÁ č. S-004 SPIŠSKÁ NOVÁ VES Akreditované SNAS

Popis skratiek :
GC-FID plynová chromatografia s plameňovo ionizačným detektorom
C coulometria
IP interný predpis

Výsledky preskúmal a schválil : Ing. Vabcová Jana
vedúca oddelenia organických analýz

Protokol o skúške schválil : RNDr. Uhrinová Katarína, PhD.
vedúca oddelenia prevádzky a prípravy vzoriek

***

Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, držiteľ certifikátu ISO 9001
Mlynská dolina 1, 817 04 Bratislava
Geoanalytické laboratóriá
Referenčné laboratórium MŽP SR pre geológiu a ŽP
Markušovská cesta 1, 052 01 Spišská Nová Ves, tel.: 053 4426096

SNAS
Reg. No. 042/S-004

PROTOKOL O SKÚŠKE č. 4918/2022

Skúška : A - akreditovaná, N - neakreditovaná
Subdodávka : SA - akreditovaná, SN - neakreditovaná

Počet výtlačkov : 3
Výtlačok číslo : 1

Počet príloh : 0

Objednávateľ : GEO Slovakia, s.r.o., Popradská 90, 040 11 Košice
Zodpov. prac.: Ing. Mgr. Vladimír Pramuk,PhD., MPH Číslo úlohy : 2019-152/Z
Tel : 055 729 7234
Mail : hydro@geoslovakia.sk
Objednávka : 685 09
Zákazka : 22-00519
Počet vzoriek : 7

Dátum prevzatia vzoriek : 21.6.2022
Dátum vykonania skúšok od : 21.6.2022
do : 22.7.2022
Dátum vydania protokolu : 22.7.2022

Údaje o vzorkách :
Matrica : podzemná voda
Identifikácia matrice :
Označenie :

Vzorky odobral : Bc. J. Nalepovič
Miesto odberu : Vojany
Dátum odberu : 20.6.2022

Výsledky skúšok

Ukazovateľ	Lab.číslo-Označenie-Jednotka	22-004918 HGZ-1	22-004919 HMZ-1	22-004920 HMZ-2	22-004921 HMZ-3A	22-004922 HVO-6
Fenol	[µg.l^{-1}]	< 1	< 1	6	< 1	< 1
EOCl	[mg.l^{-1}]	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003

	Lab.číslo-Označenie-Jednotka	22-004923 HVO-10	22-004924 Kanál-A	Rozšírená neistota [%]	Medza stanovenia	Metóda	Metodický predpis	Typ skúšky
Fenol	[µg.l^{-1}]	< 1	< 1	20	1	GC-FID	IP 6.10	A
EOCl	[mg.l^{-1}]	< 0,003	< 0,003		0,003	C	IP 6.8	A

Rozšírená neistota : relatívna kombinovaná štandardná neistota s koeficientom pokrytia k=2, charakteristická neistota pre príslušný rozsah výsledkov analytického stanovenia.
Skúšobné laboratórium prehlasuje, že výsledky skúšok sa týkajú len predmetu skúšok.
SL nezodpovedá za dodané informácie zákazníkom, ktoré môžu mať vplyv na platnosť výsledkov.
Ak vzorku poskytol zákazník, výsledky skúšok sa vzťahujú ku vzorke tak ako bola prijatá.
Protokol o skúške môže byť bez súhlasu skúšobného laboratória reprodukovaný iba ako celok.
Akreditácia laboratória alebo jeho protokol o skúške sám osebe neznamená v žiadnom prípade schválenie výrobku orgánom udeľujúcim certifikáciu alebo akýmkoľvek iným orgánom.
Reklamovať výsledky laboratórnych skúšok možno do 30 dní od dátumu odoslania výsledkov zákazníkovi.
Akceptované a vybavované sú písomne podané žiadosti.

ŠTÁTNY GEOLOGICKÝ ÚSTAV DIONÝZA ŠTÚRA GEOANALYTICKÉ LABORATÓRIÁ č. S-004 SPIŠSKÁ NOVÁ VES Akreditované SNAS

Popis skratiek :
GC-FID plynová chromatografia s plameňovo ionizačným detektorom
C coulometria
IP interný predpis

Výsledky preskúmal a schválil : Ing. Vabcová Jana
vedúca oddelenia organických analýz

Protokol o skúške schválil : RNDr. Uhrinová Katarína, PhD.
vedúca oddelenia prevádzky a prípravy vzoriek

***

Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, držiteľ certifikátu ISO 9001
Mlynská dolina 1, 817 04 Bratislava
Geoanalytické laboratóriá
Referenčné laboratórium MŽP SR pre geológiu a ŽP
Markušovská cesta 1, 052 01 Spišská Nová Ves, tel.: 053 4426096

SNAS
Reg. No. 042/S-004

PROTOKOL O SKÚŠKE č. 6318/2022

Skúška : A - akreditovaná, N - neakreditovaná
Subdodávka : SA - akreditovaná, SN - neakreditovaná

Počet výtlačkov : 3
Výtlačok číslo : 1

Počet príloh : 0

Objednávateľ : GEO Slovakia, s.r.o., Popradská 90, 040 11 Košice
Zodpov. prac.: Ing. Mgr. Vladimír Pramuk,PhD., MPH Číslo úlohy : 2019-152/Z
Tel : 055 729 7234
Mail : hydro@geoslovakia.sk
Objednávka : 685 09
Zákazka : 22-00717
Počet vzoriek : 7

Dátum prevzatia vzoriek : 6.9.2022
Dátum vykonania skúšok od : 6.9.2022
do : 3.10.2022
Dátum vydania protokolu : 3.10.2022

Údaje o vzorkách :
Matrica : podzemná voda
Identifikácia matrice :
Označenie :

Vzorky odobral : Bc. J. Nalepovič
Miesto odberu : Vojany
Dátum odberu : 5.9.2022

Výsledky skúšok

Ukazovateľ	Lab.číslo-Označenie-Jednotka	22-006318 HGZ-1	22-006319 HMZ-1	22-006320 HMZ-2	22-006321 HMZ-3A	22-006322 HVO-6
Fenol	[µg.l^{-1}]	<1	<1	<1	<1	8
EOCl	[mg.l^{-1}]	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003

	Lab.číslo-Označenie-Jednotka	22-006323 HVO-10	22-006324 Kanál-A	Rozšírená neistota [%]	Medza stanovenia	Metóda	Metodický predpis	Typ skúšky
Fenol	[µg.l^{-1}]	<1	<1	20	1	GC-FID	IP 6.10	A
EOCl	[mg.l^{-1}]	<0,003	<0,003		0,003	C	IP 6.8	A

Rozšírená neistota : relatívna kombinovaná štandardná neistota s koeficientom pokrytia k=2, charakteristická neistota pre príslušný rozsah výsledkov analytického stanovenia.
Skúšobné laboratórium prehlasuje, že výsledky skúšok sa týkajú len predmetu skúšok.
SL nezodpovedá za dodané informácie zákazníkom, ktoré môžu mať vplyv na platnosť výsledkov.
Ak vzorku poskytol zákazník, výsledky skúšok sa vzťahujú ku vzorke tak ako bola prijatá.
Protokol o skúške môže byť bez súhlasu skúšobného laboratória reprodukovaný iba ako celok.
Akreditácia laboratória alebo jeho protokol o skúške sám osebe neznamená v žiadnom prípade schválenie výrobku orgánom udeľujúcim certifikáciu alebo akýmkoľvek iným orgánom.
Reklamovať výsledky laboratórnych skúšok možno do 30 dní od dátumu odoslania výsledkov zákazníkovi.
Akceptované a vybavované sú písomne podané žiadosti.

Popis skratiek :
GC-FID plynová chromatografia s plameňovo ionizačným detektorom
C coulometria
IP interný predpis

Výsledky preskúmal a schválil : Ing. Vabcová Jana
vedúca oddelenia organických analýz

Protokol o skúške schválil : RNDr. Uhrinová Katarína, PhD.
vedúca oddelenia prevádzky a prípravy vzoriek

ŠTÁTNY GEOLOGICKÝ ÚSTAV DIONÝZA ŠTÚRA GEOANALYTICKÉ LABORATÓRIÁ č. S-004 SPIŠSKÁ NOVÁ VES Akreditované SNAS

***

Štátny geologický ústav Dionýza Štúra
Mlynská dolina 1, 817 04 Bratislava
Geoanalytické laboratóriá
Referenčné laboratórium MŽP SR pre geológiu a ŽP
Markušovská cesta 1, 052 01 Spišská Nová Ves, tel.: 053 4426096

SNAS
Reg. No. 042/S-004

PROTOKOL O SKÚŠKE č. 8144/2022

Skúška : A - akreditovaná, N - neakreditovaná
Subdodávka : SA - akreditovaná, SN - neakreditovaná

Počet výtlačkov : 3
Výtlačok číslo : 1

Strana 1 z počtu 1
Počet príloh : 0

Objednávateľ : GEO Slovakia, s.r.o., Popradská 90, 040 11 Košice
Zodpov. prac.: Ing. Mgr. Vladimír Pramuk,PhD., MPH Číslo úlohy : 2019-152/Z
Tel : 055 729 7234
Mail : hydro@geoslovakia.sk
Objednávka : 685 09
Zákazka : 22-00968
Počet vzoriek : 7

Dátum prevzatia vzoriek : 9.11.2022
Dátum vykonania skúšok od : 9.11.2022
do : 8.12.2022
Dátum vydania protokolu : 14.12.2022

Údaje o vzorkách :
Matrica : podzemná voda
Identifikácia matrice :
Označenie :

Vzorky odobral : Bc. J. Nalepovič
Miesto odberu : Vojany
Dátum odberu : 8.11.2022

Výsledky skúšok

Ukazovateľ	Lab.číslo-Označenie-Jednotka	22-008144 HGZ-1	22-008145 HMZ-1	22-008146 HMZ-2	22-008147 HMZ-3A	22-008148 HVO-6
Fenol	[µg.l^{-1}]	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
EOCl	[mg.l^{-1}]	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003

	Lab.číslo-Označenie-Jednotka	22-008149 HVO-10	22-008150 Kanál-A	Rozšírená neistota [%]	Medza stanovenia	Metóda	Metodický predpis	Typ skúšky
Fenol	[µg.l^{-1}]	< 1	< 1		1	GC-FID	IP 6.10	A
EOCl	[mg.l^{-1}]	< 0,003	< 0,003		0,003	C	IP 6.8	A

Rozšírená neistota : relatívna kombinovaná štandardná neistota s koeficientom pokrytia k=2, charakteristická neistota pre príslušný rozsah výsledkov analytického stanovenia.
Skúšobné laboratórium prehlasuje, že výsledky skúšok sa týkajú len predmetu skúšok.
SL nezodpovedá za dodané informácie zákazníkom, ktoré môžu mať vplyv na platnosť výsledkov.
Ak vzorku poskytol zákazník, výsledky skúšok sa vzťahujú ku vzorke tak ako bola prijatá.
Protokol o skúške môže byť bez súhlasu skúšobného laboratória reprodukovaný iba ako celok.
Akreditácia laboratória alebo jeho protokol o skúške sám osebe neznamená v žiadnom prípade schválenie výrobku orgánom udeľujúcim certifikáciu alebo akýmkoľvek iným orgánom.
Reklamovať výsledky laboratórnych skúšok možno do 30 dní od dátumu odoslania výsledkov zákazníkovi.
Akceptované a vybavované sú písomne podané žiadosti.

Popis skratiek :
GC-FID plynová chromatografia s plameňovo ionizačným detektorom
C coulometria
IP interný predpis

Výsledky preskúmal a schválil : Ing. Vabcová Jana
vedúca oddelenia organických analýz

Protokol o skúške schválil : RNDr. Uhrinová Katarína, PhD.
vedúca oddelenia prevádzky a prípravy vzoriek

ŠTÁTNY GEOLOGICKÝ ÚSTAV DIONÝZA ŠTÚRA GEOANALYTICKÉ LABORATÓRIÁ č. S-004 SPIŠSKÁ NOVÁ VES Akreditované SNAS

***

GEOLAB, s. r. o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, 040 11 Košice,055/6998410

SNAS
Reg. No. 290/S-237

PROTOKOL O SKÚŠKE č. 2022/026

Úloha číslo: 2022 - 027
Objednávateľ: GEO Slovakia, s.r.o.
Adresa: Popradská 90
040 11 Košice

Tel.: 055/729 72 34-35
Objednávka č.: 01/2022
Zákazka č.: 2019 - 152/Z Monitoring podzemných vôd EVO a rozvodne Považská Bystrica a Dobšiná - skládka inertných odpadov - zložisko stabilizátu - monitoring 2022
Riešiteľ: Ing. Mgr. Vladimír Pramuk, PhD., MPH

Údaje o vzorkách:
Typ vzorky: podzemná voda (vrt), povrchová voda (kanál A)
Typ zdroja: Hg - vrt, odvodňovací kanál
Spôsob odberu: čerpadlom

Údaje o odbere:
Typ odberu: neakreditovaný
Miesto odberu: Vojany - okolie skládky IO - zložisko stabilizátu
Postup odberu: -
Dátum odberu: 22.02.2022
Čas odberu: 08:50 - 14:00 hod.
Počet vzoriek: 7
Vzorku odobral: Bc. Jozef Nalepovič zákazník
Vzorku prevzal: Dubjaková, GEOLAB, s.r.o.
Dátum prevzatia: 23.02.2022 o 07:00 hod.
Dátum rozboru: 23.02.2022 - 10.03.2022
Dátum vystavenia protokolu: 10.03.2022

Výsledky skúšok:

EČV	Označenie zdroja	Jednotka	$a_{v,c}\alpha$	a_{vND}	U	$a_{v,c}\beta$	a_{vND}	U	Metodický princíp	Typ skúšky
2022/356	HGZ-1	Bq/l	0,100	0,078	0,056	**0,306**	0,045	0,080	PD	A
2022/357	HMZ-1	Bq/l	0,134	0,055	0,070	**0,169**	0,017	0,050	PD	A
2022/358	HMZ-2	Bq/l	0,071*	**0,073**	-	**0,061**	0,037	0,024	PD	A
2022/359	HMZ-3A	Bq/l	0,046*	**0,054**	-	**0,091**	0,046	0,022	PD	A
2022/360	HVO-6	Bq/l	0,059*	**0,078**	-	**0,169**	0,040	0,042	PD	A
2022/361	HVO-10	Bq/l	0,068*	**0,070**	-	**0,089**	0,036	0,027	PD	A
2022/362	Kanál-A	Bq/l	0,055*	**0,057**	-	**0,073**	0,029	0,016	PD	A

Typ skúšky: A - akreditovaná

Vyjadrovanie výsledkov: * ako výsledok sa uvádza aktivita < a_{vND} v Bq/l

GEOLAB, s. r. o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, 040 11 Košice,055/6998410

SNAS
Reg. No. 290/S-237

PROTOKOL O SKÚŠKE č. 2022/026

Metodický predpis: STN 75 7611-4 (PP 37 Stanovenie celkovej objemovej aktivity alfa)
STN 75 7612 (PP 38 Stanovenie celkovej objemovej aktivity beta)

Merací prístroj: merač nízkej objemovej aktivity EMS 6

Popis skratiek:

$a_{v,c}\alpha$ - celková objemová aktivita alfa
$a_{v,c}\beta$ - celková objemová aktivita beta
a_{vND} - najmenšia detegovateľná objemová aktivita (pre kvantil normálneho rozdelenia k1- α= k1-β=1,65)
EČV - evidenčné číslo vzorky
PD - meranie okienkovým proporcionálnym detektorom
PP - pracovný postup
$U=U_{rel}$ - relatívna rozšírená kombinovaná neistota (pre kvantil normálneho rozdelenia k1- γ= 1,96; 95% interval spoľahlivosti) ±Bq/l

Protokol vystavil: MVDr. Eva Schreierová, MHA

Protokol schválil: Mgr. Adriana Vasiľová - vedúci laboratória

LABORATÓRIUM ANALÝZY VÔD A ZEMÍN
SKÚŠOBNÉ LABORATÓRIUM
GEOLAB
KOŠICE
č.: S-237
AKREDITOVANÉ SNAS

-koniec protokolu-

Upozornenie: Laboratórium prehlasuje, že výsledky skúšok sa týkajú len predmetu skúšok a nenahrádzajú iné dokumenty. Ak vzorku poskytol zákazník, výsledky sa vzťahujú na vzorku, v stave v akom bola prijatá. Tento protokol môže byť použitý len ako celok a s písomným súhlasom laboratória. Používateľ služieb skúšobného laboratória nesmie použiť jeho akreditačnú značku.

GEOLAB, s. r. o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, 040 11 Košice,055/6998410

ilac-MRA SNAS Reg. No. 290/S-237

PROTOKOL O SKÚŠKE č. 2022/281

Úloha číslo: 2022 - 027
Objednávateľ: GEO Slovakia, s.r.o.
Adresa: Popradská 90
040 11 Košice

Tel.: 055/729 72 34-35
Objednávka č.: 01/2022
Zákazka č.: 2019 - 152/Z Monitoring podzemných vôd EVO a rozvodne Považská Bystrica a Dobšiná - skládka inertných odpadov - zložisko stabilizátu - monitoring 2022
Riešiteľ: Ing. Mgr. Vladimír Pramuk, PhD., MPH

Údaje o vzorkách:
Typ vzorky: podzemná voda (vrt), povrchová voda (kanál A)
Typ zdroja: Hg - vrt, odvodňovací kanál
Spôsob odberu: čerpadlom

Údaje o odbere:
Typ odberu: neakreditovaný
Miesto odberu: Vojany - okolie skládky IO - zložisko stabilizátu
Postup odberu: -
Dátum odberu: 20.06.2022
Čas odberu: 08:50 - 14:00 hod.
Počet vzoriek: 7
Vzorku odobral: Bc. Jozef Nalepovič zákazník
Vzorku prevzal: Dubjaková, GEOLAB, s.r.o.
Dátum prevzatia: 21.06.2022 o 07:00 hod.
Dátum rozboru: 21.06.2022 - 30.06.2022
Dátum vystavenia protokolu: 30.06.2022

Výsledky skúšok:

EČV	Označenie zdroja	Jednotka	$a_{v,c\alpha}$	a_{vND}	U	$a_{v,c\beta}$	a_{vND}	U	Metodický princíp	Typ skúšky
2022/997	HGZ-1	Bq/l	0,106*	0,116	-	0,169	0,040	0,090	PD	A
2022/998	HMZ-1	Bq/l	0,088*	0,102	-	0,151	0,036	0,079	PD	A
2022/999	HMZ-2	Bq/l	0,060*	0,080	-	0,119	0,041	0,064	PD	A
2022/1000	HMZ-3A	Bq/l	0,067*	0,098	-	0,135	0,054	0,071	PD	A
2022/1001	HVO-6	Bq/l	0,073*	0,089	-	0,130	0,046	0,070	PD	A
2022/1002	HVO-10	Bq/l	0,062*	0,068	-	0,090	0,035	0,048	PD	A
2022/1003	Kanál-A	Bq/l	0,051*	0,056	-	0,080	0,029	0,043	PD	A

Typ skúšky: A - akreditovaná

Vyjadrovanie výsledkov: * ako výsledok sa uvádza aktivita < a_{vND} v Bq/l

GEOLAB, s. r. o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, 040 11 Košice,055/6998410

SNAS
Reg. No. 290/S-237

PROTOKOL O SKÚŠKE č. 2022/281

Metodický predpis: STN 75 7611-4 (PP 37 Stanovenie celkovej objemovej aktivity alfa)
STN 75 7612 (PP 38 Stanovenie celkovej objemovej aktivity beta)

Merací prístroj: merač nízkej objemovej aktivity EMS 6

Popis skratiek:

$a_{v,c}\alpha$ - celková objemová aktivita alfa

$a_{v,c}\beta$ - celková objemová aktivita beta

a_{vND} - najmenšia detegovateľná objemová aktivita (pre kvantil normálneho rozdelenia k1- α= k1-β=1,65)

EČV - evidenčné číslo vzorky

PD - meranie okienkovým proporcionálnym detektorom

PP - pracovný postup

$U=U_{rel}$ - relatívna rozšírená kombinovaná neistota (pre kvantil normálneho rozdelenia k1- γ= 1,96; 95% interval spoľahlivosti) ±Bq/l

Protokol vystavil: MVDr. Eva Schreierová, MHA

Protokol schválil: Mgr. Adriana Vasiľová - vedúci laboratória

LABORATÓRIUM ANALÝZY VÔD A ZEMÍN
SKÚŠOBNÉ LABORATÓRIUM
GEOLAB
KOŠICE
č.: S-237
AKREDITOVANÉ SNAS

-koniec protokolu-

Upozornenie: Laboratórium prehlasuje, že výsledky skúšok sa týkajú len predmetu skúšok a nenahrádzajú iné dokumenty. Ak vzorku poskytol zákazník, výsledky sa vzťahujú na vzorku, v stave v akom bola prijatá. Tento protokol môže byť použitý len ako celok a s písomným súhlasom laboratória. Používateľ služieb skúšobného laboratória nesmie použiť jeho akreditačnú značku.

GEOLAB, s. r. o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, 040 11 Košice,055/6998410

ilac-MRA SNAS Reg. No. 290/S-237

PROTOKOL O SKÚŠKE č. 2022/399

Úloha číslo: 2022 - 027
Objednávateľ: GEO Slovakia, s.r.o.
Adresa: Popradská 90
040 11 Košice

Tel.: 055/729 72 34-35
Objednávka č.: 01/2022
Zákazka č.: 2019 - 152/Z Monitoring podzemných vôd EVO a rozvodne Považská Bystrica a Dobšiná - skládka inertných odpadov - zložisko stabilizátu - monitoring 2022
Riešiteľ: Ing. Mgr. Vladimír Pramuk, PhD., MPH

Údaje o vzorkách:
Typ vzorky: podzemná voda (vrt), povrchová voda (kanál A)
Typ zdroja: Hg - vrt, odvodňovací kanál
Spôsob odberu: čerpadlom

Údaje o odbere:
Typ odberu: neakreditovaný
Miesto odberu: Vojany - okolie skládky IO - zložisko stabilizátu
Postup odberu: -
Dátum odberu: 05.09.2022
Čas odberu: 10:30 - 14:40 hod.
Počet vzoriek: 7
Vzorku odobral: Bc. Jozef Nalepovič zákazník
Vzorku prevzal: Dubjaková, GEOLAB, s.r.o.
Dátum prevzatia: 06.09.2022 o 07:00 hod.
Dátum rozboru: 06.09.2022 - 30.09.2022
Dátum vystavenia protokolu: 30.09.2022

Výsledky skúšok:

EČV	Označenie zdroja	Jednotka	$a_{v,c}\alpha$	a_{vND}	U	$a_{v,c}\beta$	a_{vND}	U	Metodický princíp	Typ skúšky
2022/1616	HGZ-1	Bq/l	0,101	0,073	0,069	0,399	0,043	0,206	PD	A
2022/1617	HMZ-1	Bq/l	0,113	0,071	0,078	0,093	0,036	0,048	PD	A
2022/1618	HMZ-2	Bq/l	0,075	0,045	0,054	0,071	0,032	0,032	PD	A
2022/1619	HMZ-3A	Bq/l	0,048	0,030	0,033	0,103	0,028	0,053	PD	A
2022/1620	HVO-6	Bq/l	0,059	0,053	0,042	0,148	0,031	0,077	PD	A
2022/1621	HVO-10	Bq/l	0,053	0,041	0,037	0,076	0,024	0,039	PD	A
2022/1622	Kanál-A	Bq/l	0,050	0,050	0,034	0,079	0,029	0,041	PD	A

Typ skúšky: A - akreditovaná

Vyjadrovanie výsledkov: * ako výsledok sa uvádza aktivita < a_{vND} v Bq/l

GEOLAB, s. r. o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, 040 11 Košice,055/6998410

SNAS
Reg. No. 290/S-237

PROTOKOL O SKÚŠKE č. 2022/399

Metodický predpis: STN 75 7611-4 (PP 37 Stanovenie celkovej objemovej aktivity alfa)
STN 75 7612 (PP 38 Stanovenie celkovej objemovej aktivity beta)

Merací prístroj: merač nízkej objemovej aktivity EMS 6

Popis skratiek:

$a_{v,c}\alpha$ - celková objemová aktivita alfa

$a_{v,c}\beta$ - celková objemová aktivita beta

a_{vND} - najmenšia detegovateľná objemová aktivita (pre kvantil normálneho rozdelenia k1- α= k1-β=1,65)

EČV - evidenčné číslo vzorky

PD - meranie okienkovým proporcionálnym detektorom

PP - pracovný postup

$U=U_{rel}$ - relatívna rozšírená kombinovaná neistota (pre kvantil normálneho rozdelenia k1- γ= 1,96; 95% interval spoľahlivosti) Bq/l

Protokol vystavil: MVDr. Eva Schreierová, MHA

Protokol schválil: Mgr. Adriana Vasiľová - vedúci laboratória

LABORATÓRIUM ANALÝZY VÔD A ZEMÍN
SKÚŠOBNÉ LABORATÓRIUM
GEOLAB
KOŠICE
č.: S-237
AKREDITOVANÉ SNAS

-koniec protokolu-

Upozornenie: Laboratórium prehlasuje, že výsledky skúšok sa týkajú len predmetu skúšok a nenahrádzajú iné dokumenty. Ak vzorku poskytol zákazník, výsledky sa vzťahujú na vzorku, v stave v akom bola prijatá. Tento protokol môže byť použitý len ako celok a s písomným súhlasom laboratória. Používateľ služieb skúšobného laboratória nesmie použiť jeho akreditačnú značku.

GEOLAB, s. r. o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, 040 11 Košice, 055/6998410

Reg. No. 290/S-237

PROTOKOL O SKÚŠKE č. 2022/529

Úloha číslo: 2022 - 027
Objednávateľ: GEO Slovakia, s.r.o.
Adresa: Popradská 90
040 11 Košice

Tel.: 055/729 72 34-35
Objednávka č.: 01/2022
Zákazka č.: 2019 - 152/Z Monitoring podzemných vôd EVO a rozvodne Považská Bystrica a Dobšiná - skládka inertných odpadov - zložisko stabilizátu - monitoring 2022
Riešiteľ: Ing. Mgr. Vladimír Pramuk, PhD., MPH

Údaje o vzorkách:
Typ vzorky: podzemná voda (vrt), povrchová voda (kanál A)
Typ zdroja: Hg - vrt, odvodňovací kanál
Spôsob odberu: čerpadlom

Údaje o odbere:
Typ odberu: neakreditovaný
Miesto odberu: Vojany - okolie skládky IO - zložisko stabilizátu
Postup odberu: -
Dátum odberu: 08.11.2022
Čas odberu: 09:30 - 14:20 hod.
Počet vzoriek: 7
Vzorku odobral: Bc. Jozef Nalepovič zákazník
Vzorku prevzal: Dubjaková, GEOLAB, s.r.o.
Dátum prevzatia: 08.11.2022 o 07:00 hod.
Dátum rozboru: 08.11.2022 - 23.11.2022
Dátum vystavenia protokolu: 23.11.2022

Výsledky skúšok:

EČV	Označenie zdroja	Jednotka	$a_{v,c\alpha}$	a_{vND}	U	$a_{v,c\beta}$	a_{vND}	U	Metodický princíp	Typ skúšky
2022/1958	HGZ-1	Bq/l	0,116*	0,133	-	0,474	0,052	0,028	PD	A
2022/1959	HMZ-1	Bq/l	0,087*	0,092	-	0,115	0,037	0,062	PD	A
2022/1960	HMZ-2	Bq/l	0,081*	0,086	-	0,123	0,028	0,078	PD	A
2022/1961	HMZ-3A	Bq/l	0,087*	0,098	-	0,112	0,040	0,067	PD	A
2022/1962	HVO-6	Bq/l	0,061*	0,092	-	0,055	0,037	0,029	PD	A
2022/1963	HVO-10	Bq/l	0,064*	0,088	-	0,055	0,035	0,032	PD	A
2022/1964	Kanál-A	Bq/l	0,045*	0,124	-	0,096	0,049	0,053	PD	A

Typ skúšky: A - akreditovaná

Vyjadrovanie výsledkov: * ako výsledok sa uvádza < a_{vND} v Bq/l

GEOLAB, s. r. o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, 040 11 Košice,055/6998410

SNAS
Reg. No. 290/S-237

PROTOKOL O SKÚŠKE č. 2022/529

Metodický predpis: STN 75 7611-4 (PP 37 Stanovenie celkovej objemovej aktivity alfa)
STN 75 7612 (PP 38 Stanovenie celkovej objemovej aktivity beta)

Merací prístroj: merač nízkej objemovej aktivity EMS 6

Popis skratiek:

$a_{v,c}\alpha$	- celková objemová aktivita alfa
$a_{v,c}\beta$	- celková objemová aktivita beta
a_{vND}	- najmenšia detegovateľná objemová aktivita (pre kvantil normálneho rozdelenia k1- α= k1-β=1,65)
EČV	- evidenčné číslo vzorky
PD	- meranie okienkovým proporcionálnym detektorom
PP	- pracovný postup
$U=U_{rel}$	- relatívna rozšírená kombinovaná neistota (pre kvantil normálneho rozdelenia k1- γ= 1,96; 95% interval spoľahlivosti) Bq/l

Protokol vystavil: MVDr. Eva Schreierová, MHA

Protokol schválil: Mgr. Adriana Vasiľová - vedúci laboratória

LABORATÓRIUM ANALÝZY VÔD A ZEMÍN ... KOŠICE ... ARREDITOVANÉ SNAS

-koniec protokolu-

Upozornenie: Laboratórium prehlasuje, že výsledky skúšok sa týkajú len predmetu skúšok a nenahrádzajú iné dokumenty. Ak vzorku poskytol zákazník, výsledky sa vzťahujú na vzorku, v stave v akom bola prijatá. Tento protokol môže byť použitý len ako celok a s písomným súhlasom laboratória. Používateľ služieb skúšobného laboratória nesmie použiť jeho akreditačnú značku.

GEOLAB s.r.o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, Košice 040 11, tel.: 055/699 84 10
www.geolab.eu, email:geolab@geolabke.sk

SNAS
Reg. No. 290/S-237

PROTOKOL O SKÚŠKE č. 2022/077

Fyzikálno-chemický rozbor vody

Objednávateľ:	GEO Slovakia	**Úloha číslo:**	**2022-027**
Adresa:	Popradská 90	**Evidenčné číslo vzorky:**	**2022/356**
	04011 Košice	**Údaje o odbere:**	
Tel, Fax:	055/7297234	Typ odberu:	neakreditovaný
Objednávka č.:	01/2022	Postup odberu:	----
Zakázka č.:	2019-152/Z	Miesto odberu:	Vojany-zložisko stabilizátu
Riešiteľ:	Ing.Mgr.Pramuk,PhD.MPH	Dátum odberu:	22.2.2022
Údaje o vzorke:		Čas odberu:	14:00 hod.
Typ vzorky:	podzemná voda	Plán odberu:	-
Označenie zdroja:	HGZ-1	Vzorku odobral:	zákazník
Typ zdroja:	Hg. vrt		Bc.Nalepovič
Hĺbka zdroja [m]:	13,2	Vzorku prevzal:	p. Monika Dubjaková
Výdatnosť [l/sec.]:	-	Dátum prevzatia:	23.2.2022
Spôsob odberu:	čerpadlom	Dátum rozboru:	23.02-28.02.2022
		Dátum vystavenia protokolu:	18.3.2022

Výsledky skúšok:

Teplota vody [°C]	12,5
Teplota vzduchu [°C]	7,0
Intenzita farby:	tmavá
Odtieň farby:	sivočierna
Vzhľad:	silne-zakalená
Pach:	bez pachu

Mineralizácia [mg/l]:		802
$KNK_{8,3}$ [mmol/l]:	<	0,40
$KNK_{4,5}$ [mmol/l]:		5,6
$ZNK_{8,3}$ [mmol/l]:		0,73
Reakcia vody :		7,4
pH v teréne:		---

Vodivosť [mS/m]:	91,8
CHSK Mn [mg/l]:	1,3
Ca+Mg[mmol/l]:	4,5
Ca+Mg-HCO_3 [mmol/l]:	2,4
Ca+Mg-sil. kys [mmol/l]:	2,1
Langelierov index:	---

Katióny		[mg/l]	[mmol/l]	[c. z %]
Na^+		8,16	0,355	3,558
K^+		14,0	0,358	3,593
Ca^{2+}		144	3,607	72,325
Mg^{2+}		21	0,850	17,033
NH^+_4		1,36	0,075	0,755
Fe^{2+}		6,85	0,123	2,458
Mn^{2+}		0,39	0,007	0,142
Fe^{3+}		0,25	0,004	0,135
Al^{3+}	<	0,030	---	---
Suma (mmol x Z):			9,9751	

Anióny		[mg/l]	[mmol/l]	[c. z %]
Cl^-		67	1,887	16,861
SO^{2-}_4		178	1,851	33,079
NO^-_2	<	0,010	---	---
NO^-_3	<	2,00	---	---
F^-	<	0,075	---	---
PO^{3-}_4		0,021	0,0002	0,006
HCO^-_3		342	5,602	50,054
CO^{2-}_3	<	24	---	---
OH^-	<	6,8	---	---
Suma (mmol x Z):			11,1924	

Prípustný rozdiel:	0,50

Skutočný rozdiel:	1,22

SiO_2 [mg/l]:	19,5
Fe [mg/l]:	7,1

Formy CO_2:	[mg/l]
CO_2 voľný:	32
CO_2 rovnovážny:	32
CO_2 podľa Heyera:	7,5
CO_2 agr. na vapenec:	0
CO_2 agr. na oceľ:	0

Palmer - Gazdové indexy:							
$S_1(NO^-_3)$:	0,000	$S_2(NO^-_3)$:	0,000	A_1:	0,000	S_1:	7,907
$S_1(Cl^-)$:	7,907	$S_2(Cl^-)$:	8,954	A_2:	47,324	S_2:	42,034
$S_1(SO^{2-}_4)$:	0,000	$S_2(SO^{2-}_4)$:	33,079	A_3:	2,735	S_3:	0,000

GEOLAB s.r.o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, Košice 040 11, tel.: 055/699 84 10
www.geolab.eu, email:geolab@geolabke.sk

ilac-MRA

SNAS
Reg. No. 290/S-237

PROTOKOL O SKÚŠKE č. 2022/077

Typ skúšky: N - Neakreditovaná A - Akreditovaná SA - Subdodávka akreditovaná SN - Subdodávka neakreditovaná

Ukazovateľ/znak	Jednotka	Metodický predpis	Metóda	Neistota merania (k=2)	Typ skúšky
Teplota	°C	STN 75 7375	-	-	N
Reakcia vody		STN EN ISO 10 523 (PP 01)	P	3%	A
Vodivosť	mS/m	STN EN 27888 (PP 02)	K	5%	A
Celková alkalita	mmol/l	STN EN ISO 9963-1 (PP 06)	OA	5%	A
Zjavná alkalita	mmol/l	STN EN ISO 9963-1 (PP 06)	OA	-	A
Celková acidita	mmol/l	STN 75 7372 (PP 51)	OA	-	N
Mineralizácia	mg/l	PP 64	výpočet	-	N
$CHSK_{Mn}$	mg/l	STN EN ISO 8467 (PP 18)	OA	-	N
Vápnik a horčík	mmol/l	STN ISO 6059 (PP 04)	OA	5%	A
Vápnik	mg/l	STN ISO 6058 (PP 03)	OA	10%	A
Horčík	mg/l	STN ISO 6059 (PP 04)	výpočet	-	N
Sodík	mg/l	STN ISO 9964-1	F-AAS	-	N
Draslík	mg/l	STN ISO 9964-2	F-AAS	-	N
Amónne ióny	mg/l	STN ISO 7150-1 (PP 11)	S	10%	A
Dvojmocné železo	mg/l	STN ISO 6332 (PP 12)	S	5%	A
Železo	mg/l	PP 34 (STN 757489)	F-AAS	15%	A
Mangán	mg/l	PP 34 (STN 757489)	F-AAS	15%	A
Chloridy	mg/l	STN ISO 9297 (PP 05)	OA	10%	A
Fluoridy	mg/l	STN 75 7484 (PP 54)	S	-	N
Sírany	mg/l	PP 15	S	-	N
Dusitany	mg/l	STN EN 26777 (PP 07)	S	-	A
Dusičnany	mg/l	STN ISO 7890-3 (PP 08)	S	-	A
Fosforečnany	mg/l	STN EN ISO 6878 (PP 10)	S	15%	A
Kremičitany	mg/l	STN 757485 (PP 09)	S	10%	A
Hydrogénuhličitany	mg/l	STN 75 7374 (PP 70)	výpočet	-	N
Uhličitany	mg/l	STN 75 7374 (PP 70)	výpočet	-	N
Agresívny CO_2 Heyer	mg/l	STN EN 13577 (PP 58)	OA	-	N
Voľný CO_2	mg/l	STN 75 7374 (PP 70)	výpočet	-	N
Palmer - Gazdové indexy		PP 63	výpočet	-	N
Hliník	mg/l	STN ISO 10566 (PP 52)	S	-	N

Popis skratiek:

K - Konduktometria
P - potenciometria **F-AAS** - atómova absorbčná spektrofotometria s plameňom
S - spektrofotometria **OA** - odmerná analýza **PP** - Pracovný postup

Skúšobné zariadenia a meradlá použité na skúšky boli kalibrované a overené v zmysle platných metrologických predpisov.

Upozornenie: *Neistota (k=2) predstavuje rozšírenú kombinovanú neistotu z výsledku skúšky a je zahrnutá vo výsledku merania.*
Laboratórium prehlasuje, že výsledky skúšok sa týkajú len predmetu skúšok a nenahrádzajú iné dokumenty.
Ak vzorku poskytol zákazník, výsledky sa vzťahujú na vzorku v stave, v akom bola prijatá.
Tento protokol môže byť použitý len ako celok a s písomným súhlasom laboratória.
Používateľ služieb skúšobného laboratória nesmie použiť jeho akreditačnú značku.

Protokol vystavil: Ing. Adamenková
Protokol schválil: Mgr. Vasiľová
Vedúca laboratória

LABORATÓRIUM ANALÝZY VÔD A ZEMÍN SKÚŠOBNÉ LABORATÓRIUM GEOLAB s.r.o. KOŠICE č.: S-237 AKREDITOVANÉ SNAS

koniec protokolu

GEOLAB s.r.o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, Košice 040 11, tel.: 055/699 84 10-11
www.geolab.eu, email:geolab@geolabke.sk

Hydrochemické zhodnotenie k Protokolu o skúške č. 2022/077

Úloha číslo:	**2022-027**			
Evidenčné číslo vzorky:	**2022/356**			
Označenie zdroja:	HGZ-1			
Typ vzorky:	podzemná voda			
Tvrdosť vody:	značne tvrdá	s tvrdosťou	4,46	mmol/l
Klasifikácia podľa pH:	slabo alkalická	pH=	7,4	
Mineralizácia:	voda so zvýšenou mineralizáciou		802	mg/l
Hodnota vodivosti [mS/m]:	91,8			
CO_2 podľa Heyera [mg/l]:	7,5			

Typ vody:

prechodný vapenato- sírano - hydrogénuhličitanový typ

Celková agresivita na betón: Je neagresívna (XA0) na betón

Podľa STN EN 206 +A1

Celková agresivita na oceľ:

Podľa STN 038372

Veľmi nízka agresivita na oceľ podľa pH

Veľmi vysoká agresivita na oceľ podľa vodivosti

Zvýšená agresivita na oceľ podľa obsahu SO4 a Cl-

Veľmi vysoká agresivita na oceľ podľa agr. CO_2

Prevládajúce ióny vo vode

Prevl. katióny	[mg/l]	[c. z %]
Na^+		
K^+		
Ca^{2+}	144	72,32
Mg^{2+}		
NH^+_4		
Fe^{2+}		
Mn^{2+}		
Fe^{3+}		
Al^{3+}		

Prevl. anióny	[mg/l]	[c. z %]
Cl^-		
SO^{2-}_4	178	33,08
NO^-_2		
NO^-_3		
F^-		
PO^{3-}_4		
HCO^-_3	342	50,05
CO^{2-}_3		
OH^-		

Spodná hranica **20 c. z %**

Vypracoval: Ing. Adamenková
Dátum a podpis: 18. 3. 2022 Adamenková

Schválil: Mgr. Vasiľová
Dátum a podpis: 18/03/22 Vasiľová

GEOLAB s.r.o. Popradská 90, 040 11 Košice

GEOLAB s.r.o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, Košice 040 11, tel.: 055/699 84 10
www.geolab.eu, email:geolab@geolabke.sk

SNAS
Reg. No. 290/S-237

PROTOKOL O SKÚŠKE č. 2022/322

Fyzikálno-chemický rozbor vody

Objednávateľ:	GEO Slovakia	**Úloha číslo:**	**2022-027**
Adresa:	Popradská 90	**Evidenčné číslo vzorky:**	**2022/997**
	04011 Košice	**Údaje o odbere:**	
Tel, Fax:	055/7297234	Typ odberu:	neakreditovaný
Objednávka č.:	01/2022	Postup odberu:	----
Zakázka č.:	2019-152/Z	Miesto odberu:	Vojany-zložisko stabilizátu
Riešiteľ:	Ing.Mgr.Pramuk,PhD.MPH	Dátum odberu:	20.6.2022
Údaje o vzorke:		Čas odberu:	10:10 hod.
Typ vzorky:	podzemná voda	Plán odberu:	-
Označenie zdroja:	HGZ-1	Vzorku odobral:	zákazník
Typ zdroja:	Hg. vrt		Bc.Nalepovič
Hĺbka zdroja [m]:	13,2	Vzorku prevzal:	p. Monika Dubjaková
Výdatnosť [l/sec.]:	-	Dátum prevzatia:	21.6.2022
Spôsob odberu:	čerpadlom	Dátum rozboru:	21.06-26.06.2022
		Dátum vystavenia protokolu:	11.7.2022

Výsledky skúšok:

Teplota vody [°C]	11,4
Teplota vzduchu [°C]	27,0
Intenzita farby:	žiadna
Odtieň farby:	---
Vzhľad:	číra
Pach:	po sulfáne

Mineralizácia [mg/l]:		718
$KNK_{8,3}$ [mmol/l]:	<	0,40
$KNK_{4,5}$ [mmol/l]:		5,3
$ZNK_{8,3}$ [mmol/l]:		0,70
Reakcia vody :		7,6
pH v teréne:		---

Vodivosť [mS/m]:	101
CHSK Mn [mg/l]:	0,80
Ca+Mg[mmol/l]:	4,1
Ca+Mg-HCO_3 [mmol/l]:	2,5
Ca+Mg-sil. kys [mmol/l]:	1,6
Langelierov index:	---

Katióny	[mg/l]	[mmol/l]	[c. z %]
Na^+	4,94	0,215	2,227
K^+	32,0	0,819	8,491
Ca^{2+}	124	3,106	64,389
Mg^{2+}	24	1,000	20,720
NH^+_4	1,13	0,063	0,649
Fe^{2+}	7,10	0,127	2,634
Mn^{2+}	0,32	0,006	0,121
Fe^{3+}	1,30	0,023	0,724
Al^{3+}	0,040	0,001	0,046
Suma (mmol x Z):		9,6484	

Anióny		[mg/l]	[mmol/l]	[c. z %]
Cl^-		46	1,300	13,541
SO^{2-}_4		146	1,518	31,638
NO^-_2	<	0,010	---	---
NO^-_3	<	2,00	---	---
F^-	<	0,075	---	---
PO^{3-}_4	<	0,020	---	---
HCO^-_3		321	5,262	54,821
CO^{2-}_3	<	24	---	---
OH^-	<	6,8	---	---
Suma (mmol x Z):			9,5986	

Prípustný rozdiel:	0,48

Skutočný rozdiel:	0,05

SiO_2 [mg/l]:	10
Fe [mg/l]:	8,4

Formy CO_2:	[mg/l]
CO_2 voľný:	31
CO_2 rovnovážny:	31
CO_2 podľa Heyera:	0,07
CO_2 agr. na vapenec:	0
CO_2 agr. na oceľ:	0

Palmer - Gazdové indexy:

$S_1(NO^-_3)$:	0,000	$S_2(NO^-_3)$:	0,000	A_1:	0,000	S_1:	11,367
$S_1(Cl^-)$:	11,367	$S_2(Cl^-)$:	2,174	A_2:	51,297	S_2:	33,812
$S_1(SO^{2-}_4)$:	0,000	$S_2(SO^{2-}_4)$:	31,638	A_3:	3,525	S_3:	0,000

GEOLAB s.r.o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, Košice 040 11, tel.: 055/699 84 10
www.geolab.eu, email:geolab@geolabke.sk

SNAS
Reg. No. 290/S-237

PROTOKOL O SKÚŠKE č. 2022/322

Typ skúšky: N - Neakreditovaná A - Akreditovaná SA - Subdodávka akreditovaná SN - Subdodávka neakreditovaná

Ukazovateľ/znak	Jednotka	Metodický predpis	Metóda	Neistota merania (k=2)	Typ skúšky
Teplota	°C	STN 75 7375	-	-	N
Reakcia vody		STN EN ISO 10 523 (PP 01)	P	3%	A
Vodivosť	mS/m	STN EN 27888 (PP 02)	K	5%	A
Celková alkalita	mmol/l	STN EN ISO 9963-1 (PP 06)	OA	5%	A
Zjavná alkalita	mmol/l	STN EN ISO 9963-1 (PP 06)	OA	-	A
Celková acidita	mmol/l	STN 75 7372 (PP 51)	OA	-	N
Mineralizácia	mg/l	PP 64	výpočet	-	N
$CHSK_{Mn}$	mg/l	STN EN ISO 8467 (PP 18)	OA	-	N
Vápnik a horčík	mmol/l	STN ISO 6059 (PP 04)	OA	5%	A
Vápnik	mg/l	STN ISO 6058 (PP 03)	OA	10%	A
Horčík	mg/l	STN ISO 6059 (PP 04)	výpočet	-	N
Sodík	mg/l	STN ISO 9964-1	F-AAS	-	N
Draslík	mg/l	STN ISO 9964-2	F-AAS	-	N
Amónne ióny	mg/l	STN ISO 7150-1 (PP 11)	S	10%	A
Dvojmocné železo	mg/l	STN ISO 6332 (PP 12)	S	5%	A
Železo	mg/l	PP 34 (STN 757489)	F-AAS	15%	A
Mangán	mg/l	PP 34 (STN 757489)	F-AAS	15%	A
Chloridy	mg/l	STN ISO 9297 (PP 05)	OA	10%	A
Fluoridy	mg/l	STN 75 7484 (PP 54)	S	-	N
Sírany	mg/l	PP 15	S	-	N
Dusitany	mg/l	STN EN 26777 (PP 07)	S	-	A
Dusičnany	mg/l	STN ISO 7890-3 (PP 08)	S	-	A
Fosforečnany	mg/l	STN EN ISO 6878 (PP 10)	S	-	A
Kremičitany	mg/l	STN 757485 (PP 09)	S	10%	A
Hydrogénuhličitany	mg/l	STN 75 7374 (PP 70)	výpočet	-	N
Uhličitany	mg/l	STN 75 7374 (PP 70)	výpočet	-	N
Agresívny CO_2 Heyer	mg/l	STN EN 13577 (PP 58)	OA	-	N
Voľný CO_2	mg/l	STN 75 7374 (PP 70)	výpočet	-	N
Palmer - Gazdové indexy		PP 63	výpočet	-	N
Hliník	mg/l	STN ISO 10566 (PP 52)	S	-	N

Popis skratiek:

K - Konduktometria
P - potenciometria **F-AAS** - atómova absorbčná spektrofotometria s plameňom
S - spektrofotometria **OA** - odmerná analýza **PP** - Pracovný postup

Skúšobné zariadenia a meradlá použité na skúšky boli kalibrované a overené v zmysle platných metrologických predpisov.

Upozornenie: *Neistota (k=2) predstavuje rozšírenú kombinovanú neistotu z výsledku skúšky a je zahrnutá vo výsledku merania.*
Laboratórium prehlasuje, že výsledky skúšok sa týkajú len predmetu skúšok a nenahrádzajú iné dokumenty.
Ak vzorku poskytol zákazník, výsledky sa vzťahujú na vzorku v stave, v akom bola prijatá.
Tento protokol môže byť použitý len ako celok a s písomným súhlasom laboratória.
Používateľ služieb skúšobného laboratória nesmie použiť jeho akreditačnú značku.

Protokol vystavil: Ing. Adamenková
Protokol schválil: Mgr. Vasiľová
Vedúca laboratória

LABORATÓRIUM ANALÝZY VÔD A ZEMÍN GEOLAB KOŠICE č.: S-237 AKREDITOVANÉ SNAS

koniec protokolu

GEOLAB s.r.o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, Košice 040 11, tel.: 055/699 84 10-11
www.geolab.eu, email:geolab@geolabke.sk

Hydrochemické zhodnotenie k Protokolu o skúške č. 2022/322

Úloha číslo:	**2022-027**			
Evidenčné číslo vzorky:	**2022/997**			
Označenie zdroja:	HGZ-1			
Typ vzorky:	podzemná voda			
Tvrdosť vody:	značne tvrdá	s tvrdosťou	4,11	mmol/l
Klasifikácia podľa pH:	alkalická	pH=	7,6	
Mineralizácia:	voda so zvýšenou mineralizáciou		718	mg/l
Hodnota vodivosti [mS/m]:	101			
CO_2 podľa Heyera [mg/l]:	0,07			

Typ vody:

Zakladný nevýrazný typ vody — základný nevýrazný vapenato- hydrogénuhličitanový typ

Celková agresivita na betón: Je neagresívna (XA0) na betón

Podľa STN EN 206 +A1

Celková agresivita na oceľ:

Podľa STN 038372

Veľmi nízka agresivita na oceľ podľa pH
Veľmi vysoká agresivita na oceľ podľa vodivosti
Stredná agresivita na oceľ podľa obsahu SO4 a Cl-
Veľmi nízka agresivita na oceľ podľa agr. CO_2

Prevládajúce ióny vo vode

Prevl. katióny	[mg/l]	[c. z %]
Na^+		
K^+		
Ca^{2+}	124	64,39
Mg^{2+}	24	20,72
NH^+_4		
Fe^{2+}		
Mn^{2+}		
Fe^{3+}		
Al^{3+}		

Prevl. anióny	[mg/l]	[c. z %]
Cl^-		
SO^{2-}_4	146	31,64
NO^-_2		
NO^-_3		
F^-		
PO^{3-}_4		
HCO^-_3	321	54,82
CO^{2-}_3		
OH^-		

Spodná hranica **20 c. z %**

Vypracoval: Ing. Adamenková
Dátum a podpis: 11.7.2022 Adamen'

Schválil: Mgr. Vasiľová
Dátum a podpis: 11/07/22 Vasil

GEOLAB s.r.o. Popradská 90, 040 11 Košice

GEOLAB s.r.o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, Košice 040 11, tel.: 055/699 84 10
www.geolab.eu, email:geolab@geolabke.sk

SNAS
Reg. No. 290/S-237

PROTOKOL O SKÚŠKE č. 2022/436

Fyzikálno-chemický rozbor vody

Objednávateľ:	GEO Slovakia	**Úloha číslo:**	**2022-027**
Adresa:	Popradská 90	**Evidenčné číslo vzorky:**	**2022/1616**
	04011 Košice	**Údaje o odbere:**	
Tel, Fax:	055/7297234	Typ odberu:	neakreditovaný
Objednávka č.:	01/2022	Postup odberu:	----
Zakázka č.:	2019-152/Z	Miesto odberu:	Vojany-zložisko stabilizátu
Riešiteľ:	Ing. Mgr. Pramuk, PhD	Dátum odberu:	5.9.2022
Údaje o vzorke:		Čas odberu:	14:00 hod.
Typ vzorky:	podzemná voda	Plán odberu:	-
Označenie zdroja:	HGZ-1	Vzorku odobral:	zákazník
Typ zdroja:	Hg. vrt		Bc. Nalepovič
Hĺbka zdroja [m]:	13,2	Vzorku prevzal:	p. Monika Dubjaková
Výdatnosť [l/sec.]:	-	Dátum prevzatia:	6.9.2022
Spôsob odberu:	čerpadlom	Dátum rozboru:	6.-12.09.2022
		Dátum vystavenia protokolu:	22.9.2022

Výsledky skúšok:

Teplota vody [°C]	11,6
Teplota vzduchu [°C]	22,0
Intenzita farby:	žiadna
Odtieň farby:	žiadny
Vzhľad:	číra
Pach:	nevýrazný

Mineralizácia [mg/l]:		619
$KNK_{8,3}$ [mmol/l]:	<	0,40
$KNK_{4,5}$ [mmol/l]:		4,6
$ZNK_{8,3}$ [mmol/l]:		0,68
Reakcia vody :		7,7
pH v teréne:		---

Vodivosť [mS/m]:	69,0
CHSK Mn [mg/l]:	1,9
Ca+Mg[mmol/l]:	3,2
Ca+Mg-HCO_3 [mmol/l]:	2,0
Ca+Mg-sil. kys [mmol/l]:	1,2
Langelierov index:	---

Katióny	[mg/l]	[mmol/l]	[c. z %]
Na^+	5,15	0,224	2,914
K^+	31,0	0,794	10,322
Ca^{2+}	100	2,505	65,164
Mg^{2+}	16	0,649	16,893
NH^+_4	0,78	0,043	0,562
Fe^{2+}	5,13	0,092	2,389
Mn^{2+}	0,26	0,005	0,123
Fe^{3+}	2,27	0,041	1,586
Al^{3+}	0,033	0,001	0,048
Suma (mmol x Z):		7,6883	

Anióny		[mg/l]	[mmol/l]	[c. z %]
Cl^-		32	0,900	10,799
SO^{2-}_4		134	1,394	33,459
NO^-_2	<	0,010	---	---
NO^-_3	<	2,00	---	---
F^-	<	0,075	---	---
PO^{3-}_4		0,047	0,0005	0,018
HCO^-_3		283	4,642	55,724
CO^{2-}_3	<	24	---	---
OH^-	<	6,8	---	---
Suma (mmol x Z):			8,3301	

Prípustný rozdiel:	0,38

Skutočný rozdiel:	0,64

SiO_2 [mg/l]:	9,77
Fe [mg/l]:	7,4

Formy CO_2:	[mg/l]
CO_2 voľný:	30
CO_2 rovnovážny:	28
CO_2 podľa Heyera:	3,2
CO_2 agr. na vapenec:	1,6
CO_2 agr. na oceľ:	1,6

Palmer - Gazdové indexy:

$S_1(NO^-_3)$:	0,000	$S_2(NO^-_3)$:	0,000	A_1:	0,000	S_1:	13,798
$S_1(Cl^-)$:	10,799	$S_2(Cl^-)$:	0,000	A_2:	51,596	S_2:	30,460
$S_1(SO^{2-}_4)$:	2,999	$S_2(SO^{2-}_4)$:	30,460	A_3:	4,145	S_3:	0,000

GEOLAB s.r.o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, Košice 040 11, tel.: 055/699 84 10
www.geolab.eu, email:geolab@geolabke.sk

SNAS
Reg. No. 290/S-237

PROTOKOL O SKÚŠKE č. 2022/436

Typ skúšky: N - Neakreditovaná A - Akreditovaná SA - Subdodávka akreditovaná SN - Subdodávka neakreditovaná

Ukazovateľ/znak	Jednotka	Metodický predpis	Metóda	Neistota merania (k=2)	Typ skúšky
Teplota	°C	STN 75 7375	-	-	N
Reakcia vody		STN EN ISO 10 523 (PP 01)	P	3%	A
Vodivosť	mS/m	STN EN 27888 (PP 02)	K	5%	A
Celková alkalita	mmol/l	STN EN ISO 9963-1 (PP 06)	OA	5%	A
Zjavná alkalita	mmol/l	STN EN ISO 9963-1 (PP 06)	OA	-	A
Celková acidita	mmol/l	STN 75 7372 (PP 51)	OA	-	N
Mineralizácia	mg/l	PP 64	výpočet	-	N
$CHSK_{Mn}$	mg/l	STN EN ISO 8467 (PP 18)	OA	-	N
Vápnik a horčík	mmol/l	STN ISO 6059 (PP 04)	OA	5%	A
Vápnik	mg/l	STN ISO 6058 (PP 03)	OA	10%	A
Horčík	mg/l	STN ISO 6059 (PP 04)	výpočet	-	N
Sodík	mg/l	STN ISO 9964-1	F-AAS	-	N
Draslík	mg/l	STN ISO 9964-2	F-AAS	-	N
Amónne ióny	mg/l	STN ISO 7150-1 (PP 11)	S	10%	A
Dvojmocné železo	mg/l	STN ISO 6332 (PP 12)	S	5%	A
Železo	mg/l	PP 34 (STN 757489)	F-AAS	15%	A
Mangán	mg/l	PP 34 (STN 757489)	F-AAS	15%	A
Chloridy	mg/l	STN ISO 9297 (PP 05)	OA	10%	A
Fluoridy	mg/l	STN 75 7484 (PP 54)	S	-	N
Sírany	mg/l	PP 15	S	-	N
Dusitany	mg/l	STN EN 26777 (PP 07)	S	-	A
Dusičnany	mg/l	STN ISO 7890-3 (PP 08)	S	-	A
Fosforečnany	mg/l	STN EN ISO 6878 (PP 10)	S	15%	A
Kremičitany	mg/l	STN 757485 (PP 09)	S	10%	A
Hydrogénuhličitany	mg/l	STN 75 7374 (PP 70)	výpočet	-	N
Uhličitany	mg/l	STN 75 7374 (PP 70)	výpočet	-	N
Agresívny CO_2 Heyer	mg/l	STN EN 13577 (PP 58)	OA	-	N
Voľný CO_2	mg/l	STN 75 7374 (PP 70)	výpočet	-	N
Palmer - Gazdové indexy		PP 63	výpočet	-	N
Hliník	mg/l	STN ISO 10566 (PP 52)	S	-	N

Popis skratiek:

K - Konduktometria
P - potenciometria **F-AAS** - atómova absorbčná spektrofotometria s plameňom
S - spektrofotometria **OA** - odmerná analýza **PP** - Pracovný postup

Skúšobné zariadenia a meradlá použité na skúšky boli kalibrované a overené v zmysle platných metrologických predpisov.

Upozornenie: *Neistota (k=2) predstavuje rozšírenú kombinovanú neistotu z výsledku skúšky a je zahrnutá vo výsledku merania.*
Laboratórium prehlasuje, že výsledky skúšok sa týkajú len predmetu skúšok a nenahrádzajú iné dokumenty.
Ak vzorku poskytol zákazník, výsledky sa vzťahujú na vzorku v stave, v akom bola prijatá.
Tento protokol môže byť použitý len ako celok a s písomným súhlasom laboratória.
Používateľ služieb skúšobného laboratória nesmie použiť jeho akreditačnú značku.

Protokol vystavil: Ing. Adamenková
Protokol schválil: Mgr. Vasiľová
Vedúca laboratória

LABORATÓRIUM ANALÝZY VÔD A ZEMÍN SKÚŠOBNÉ LABORATÓRIUM GEOLAB KOŠICE č.: S-237 AKREDITOVANÉ SNAS

koniec protokolu

GEOLAB s.r.o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, Košice 040 11, tel.: 055/699 84 10-11
www.geolab.eu, email:geolab@geolabke.sk

Hydrochemické zhodnotenie k Protokolu o skúške č. 2022/436

Úloha číslo:	**2022-027**			
Evidenčné číslo vzorky:	**2022/1616**			
Označenie zdroja:	HGZ-1			
Typ vzorky:	podzemná voda			
Tvrdosť vody:	tvrdá	s tvrdosťou	3,15	mmol/l
Klasifikácia podľa pH:	alkalická	pH=	7,7	
Mineralizácia:	voda so zvýšenou mineralizáciou		619	mg/l
Hodnota vodivosti [mS/m]:	69,0			
CO_2 podľa Heyera [mg/l]:	3,2			

Typ vody:

Zakladný nevýrazný typ vody — základný nevýrazný vapenato- hydrogénuhličitanový typ

Celková agresivita na betón: Neagresívna (XA0) na betón

Podľa STN EN 206 +A1

Celková agresivita na oceľ:

Podľa STN 038372

Veľmi nízka agresivita na oceľ podľa pH

Veľmi vysoká agresivita na oceľ podľa vodivosti

Stredná agresivita na oceľ podľa obsahu SO4 a Cl-

Zvýšená agresivita na oceľ podľa agr. CO_2

Prevládajúce ióny vo vode

Prevl. katióny	[mg/l]	[c. z %]
Na^+		
K^+		
Ca^{2+}	100	65,16
Mg^{2+}		
NH^+_4		
Fe^{2+}		
Mn^{2+}		
Fe^{3+}		
Al^{3+}		

Prevl. anióny	[mg/l]	[c. z %]
Cl^-		
SO^{2-}_4	134	33,46
NO^-_2		
NO^-_3		
F^-		
PO^{3-}_4		
HCO^-_3	283	55,72
CO^{2-}_3		
OH^-		

Spodná hranica **20 c. z %**

Vypracoval: Ing. Adamenková
Dátum a podpis: 22.9.2022 Adamenková

Schválil: Mgr. Vasiľová
Dátum a podpis: 22/09/22 Vasiľová

GEOLAB s.r.o. Popradská 90, 040 11 Košice

GEOLAB s.r.o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, Košice 040 11, tel.: 055/699 84 10
www.geolab.eu, email:geolab@geolabke.sk

SNAS
Reg. No. 290/S-237

PROTOKOL O SKÚŠKE č. 2022/606

Fyzikálno-chemický rozbor vody

Objednávateľ:	GEO Slovakia	**Úloha číslo:**	**2022-027**
Adresa:	Popradská 90	**Evidenčné číslo vzorky:**	**2022/1958**
	04011 Košice	**Údaje o odbere:**	
Tel, Fax:	055/7297234	Typ odberu:	neakreditovaný
Objednávka č.:	01/2022	Postup odberu:	----
Zakázka č.:	2019-152/Z	Miesto odberu:	Vojany-zložisko stabilizátu
Riešiteľ:	Ing. Mgr. Pramuk, PhD	Dátum odberu:	8.11.2022
Údaje o vzorke:		Čas odberu:	14:20 hod.
Typ vzorky:	podzemná voda	Plán odberu:	-
Označenie zdroja:	HGZ-1	Vzorku odobral:	zákazník
Typ zdroja:	Hg. vrt		Bc. Nalepovič
Hĺbka zdroja [m]:	13,2	Vzorku prevzal:	p. Monika Dubjaková
Výdatnosť [l/sec.]:	-	Dátum prevzatia:	9.11.2022
Spôsob odberu:	čerpadlom	Dátum rozboru:	9.-14.11.2022
		Dátum vystavenia protokolu:	5.12.2022

Výsledky skúšok:

Teplota vody [°C]	13,0
Teplota vzduchu [°C]	8,0
Intenzita farby:	žiadna
Odtieň farby:	žiadny
Vzhľad:	číra
Pach:	bez pachu

Mineralizácia [mg/l]:		563
$KNK_{8,3}$ [mmol/l]:	<	0,40
$KNK_{4,5}$ [mmol/l]:		4,2
$ZNK_{8,3}$ [mmol/l]:		0,20
Reakcia vody :		7,7
pH v teréne:		---

Vodivosť [mS/m]:	67,1
CHSK Mn [mg/l]:	1,4
Ca+Mg[mmol/l]:	3,0
Ca+Mg-HCO_3 [mmol/l]:	2,0
Ca+Mg-sil. kys [mmol/l]:	1,0
Langelierov index:	---

Katióny	[mg/l]	[mmol/l]	[c. z %]
Na^+	5,12	0,223	3,073
K^+	31,0	0,794	10,951
Ca^{2+}	104	2,605	71,900
Mg^{2+}	9,7	0,400	11,037
NH^+_4	0,77	0,043	0,589
Fe^{2+}	3,77	0,067	1,862
Mn^{2+}	0,24	0,004	0,121
Fe^{3+}	0,53	0,009	0,393
Al^{3+}	0,049	0,002	0,075
Suma (mmol x Z):		7,2469	

Anióny		[mg/l]	[mmol/l]	[c. z %]
Cl^-		32	0,900	12,283
SO^{2-}_4		106	1,102	30,094
NO^-_2	<	0,010	---	---
NO^-_3	<	2,00	---	---
F^-		0,19	0,010	0,136
PO^{3-}_4	<	0,020	---	---
HCO^-_3		257	4,212	57,487
CO^{2-}_3	<	24	---	---
OH^-	<	6,8	---	---
Suma (mmol x Z):			7,3263	

Prípustný rozdiel:	0,36

Skutočný rozdiel:	0,08

SiO_2 [mg/l]:	12,3
Fe [mg/l]:	4,3

Formy CO_2:	[mg/l]
CO_2 voľný:	8,8
CO_2 rovnovážny:	8,8
CO_2 podľa Heyera:	6,8
CO_2 agr. na vapenec:	0
CO_2 agr. na oceľ:	0

Palmer - Gazdové indexy:

$S_1(NO^-_3)$:	0,000	$S_2(NO^-_3)$:	0,000	A_1:	0,000	S_1:	14,613
$S_1(Cl^-)$:	12,283	$S_2(Cl^-)$:	0,000	A_2:	55,172	S_2:	27,764
$S_1(SO^{2-}_4)$:	2,330	$S_2(SO^{2-}_4)$:	27,764	A_3:	2,451	S_3:	0,000

GEOLAB s.r.o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, Košice 040 11, tel.: 055/699 84 10
www.geolab.eu, email:geolab@geolabke.sk

SNAS
Reg. No. 290/S-237

PROTOKOL O SKÚŠKE č. 2022/606

Typ skúšky: N - Neakreditovaná A - Akreditovaná SA - Subdodávka akreditovaná SN - Subdodávka neakreditovaná

Ukazovateľ/znak	Jednotka	Metodický predpis	Metóda	Neistota merania (k=2)	Typ skúšky
Teplota	°C	STN 75 7375	-	-	N
Reakcia vody		STN EN ISO 10 523 (PP 01)	P	3%	A
Vodivosť	mS/m	STN EN 27888 (PP 02)	K	5%	A
Celková alkalita	mmol/l	STN EN ISO 9963-1 (PP 06)	OA	5%	A
Zjavná alkalita	mmol/l	STN EN ISO 9963-1 (PP 06)	OA	-	A
Celková acidita	mmol/l	STN 75 7372 (PP 51)	OA	-	N
Mineralizácia	mg/l	PP 64	výpočet	-	N
$CHSK_{Mn}$	mg/l	STN EN ISO 8467 (PP 18)	OA	-	N
Vápnik a horčík	mmol/l	STN ISO 6059 (PP 04)	OA	5%	A
Vápnik	mg/l	STN ISO 6058 (PP 03)	OA	10%	A
Horčík	mg/l	STN ISO 6059 (PP 04)	výpočet	-	N
Sodík	mg/l	STN ISO 9964-1	F-AAS	-	N
Draslík	mg/l	STN ISO 9964-2	F-AAS	-	N
Amónne ióny	mg/l	STN ISO 7150-1 (PP 11)	S	10%	A
Dvojmocné železo	mg/l	STN ISO 6332 (PP 12)	S	15%	A
Železo	mg/l	PP 34 (STN 757489)	F-AAS	20%	A
Mangán	mg/l	PP 34 (STN 757489)	F-AAS	15%	A
Chloridy	mg/l	STN ISO 9297 (PP 05)	OA	10%	A
Fluoridy	mg/l	STN 75 7484 (PP 54)	S	-	N
Sírany	mg/l	PP 15	S	-	N
Dusitany	mg/l	STN EN 26777 (PP 07)	S	-	A
Dusičnany	mg/l	STN ISO 7890-3 (PP 08)	S	-	A
Fosforečnany	mg/l	STN EN ISO 6878 (PP 10)	S	-	A
Kremičitany	mg/l	STN 757485 (PP 09)	S	10%	A
Hydrogénuhličitany	mg/l	STN 75 7374 (PP 70)	výpočet	-	N
Uhličitany	mg/l	STN 75 7374 (PP 70)	výpočet	-	N
Agresívny CO_2 Heyer	mg/l	STN EN 13577 (PP 58)	OA	-	N
Voľný CO_2	mg/l	STN 75 7374 (PP 70)	výpočet	-	N
Palmer - Gazdové indexy		PP 63	výpočet	-	N
Hliník	mg/l	STN ISO 10566 (PP 52)	S	-	N

Popis skratiek:

P - potenciometria **K** - Konduktometria
S - spektrofotometria **F-AAS** - atómova absorbčná spektrofotometria s plameňom
OA - odmerná analýza **PP** - Pracovný postup

Skúšobné zariadenia a meradlá použité na skúšky boli kalibrované a overené v zmysle platných metrologických predpisov.

Upozornenie: *Neistota (k=2) predstavuje rozšírenú kombinovanú neistotu z výsledku skúšky a je zahrnutá vo výsledku merania.*
Laboratórium prehlasuje, že výsledky skúšok sa týkajú len predmetu skúšok a nenahrádzajú iné dokumenty.
Ak vzorku poskytol zákazník, výsledky sa vzťahujú na vzorku v stave, v akom bola prijatá.
Tento protokol môže byť použitý len ako celok a s písomným súhlasom laboratória.
Používateľ služieb skúšobného laboratória nesmie použiť jeho akreditačnú značku.

Protokol vystavil: Ing. Adamenková
Protokol schválil: Mgr. Vasiľová
Vedúca laboratória

LABORATÓRIUM ANALÝZY VÔD A ZEMÍN GEOLAB KOŠICE č. S-237 AKREDITOVANÉ SNAS

koniec protokolu

GEOLAB s.r.o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, Košice 040 11, tel.: 055/699 84 10-11
www.geolab.eu, email:geolab@geolabke.sk

Hydrochemické zhodnotenie k Protokolu o skúške č. 2022/606

Úloha číslo:	**2022-027**			
Evidenčné číslo vzorky:	**2022/1958**			
Označenie zdroja:	HGZ-1			
Typ vzorky:	podzemná voda			
Tvrdosť vody:	tvrdá	s tvrdosťou	3,01	mmol/l
Klasifikácia podľa pH:	alkalická	pH=	7,7	
Mineralizácia:	voda so zvýšenou mineralizáciou		563	mg/l
Hodnota vodivosti [mS/m]:	67,1			
CO_2 podľa Heyera [mg/l]:	6,8			

Typ vody:

Zakladný nevýrazný typ vody — základný nevýrazný vapenato- hydrogénuhličitanový typ

Celková agresivita na betón: Neagresívna (XA0) na betón

Podľa STN EN 206 +A1

Celková agresivita na oceľ:

Podľa STN 038372

Veľmi nízka agresivita na oceľ podľa pH
Veľmi vysoká agresivita na oceľ podľa vodivosti
Stredná agresivita na oceľ podľa obsahu SO4 a Cl-
Veľmi vysoká agresivita na oceľ podľa agr. CO_2

Prevládajúce ióny vo vode

Prevl. katióny	[mg/l]	[c. z %]
Na^+		
K^+		
Ca^{2+}	104	71,90
Mg^{2+}		
NH^+_4		
Fe^{2+}		
Mn^{2+}		
Fe^{3+}		
Al^{3+}		

Prevl. anióny	[mg/l]	[c. z %]
Cl^-		
SO^{2-}_4	106	30,09
NO^-_2		
NO^-_3		
F^-		
PO^{3-}_4		
HCO^-_3	257	57,49
CO^{2-}_3		
OH^-		

Spodná hranica **20 c. z %**

Vypracoval: Ing. Adamenková
Dátum a podpis: 5.12.2022

Schválil: Mgr. Vasiľová
Dátum a podpis: 05/12/22

GEOLAB s.r.o. Popradská 90, 040 11 Košice 2

GEOLAB s.r.o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, Košice 040 11, tel.: 055/699 84 10
www.geolab.eu, email:geolab@geolabke.sk

SNAS
Reg. No. 290/S-237

PROTOKOL O SKÚŠKE č. 2022/078

Fyzikálno-chemický rozbor vody

Objednávateľ:	GEO Slovakia	**Úloha číslo:**	**2022-027**
Adresa:	Popradská 90	**Evidenčné číslo vzorky:**	**2022/357**
	04011 Košice	**Údaje o odbere:**	
Tel, Fax:	055/7297234	Typ odberu:	neakreditovaný
Objednávka č.:	01/2022	Postup odberu:	----
Zakázka č.:	2019-152/Z	Miesto odberu:	Vojany-zložisko stabilizátu
Riešiteľ:	Ing.Mgr.Pramuk,PhD.MPH	Dátum odberu:	22.2.2022
Údaje o vzorke:		Čas odberu:	11:20 hod.
Typ vzorky:	podzemná voda	Plán odberu:	-
Označenie zdroja:	HMZ-1	Vzorku odobral:	zákazník
Typ zdroja:	Hg. vrt		Bc.Nalepovič
Hĺbka zdroja [m]:	15,9	Vzorku prevzal:	p. Monika Dubjaková
Výdatnosť [l/sec.]:	-	Dátum prevzatia:	23.2.2022
Spôsob odberu:	čerpadlom	Dátum rozboru:	23.02-28.02.2022
		Dátum vystavenia protokolu:	18.3.2022

Výsledky skúšok:

Teplota vody [°C]	11,5
Teplota vzduchu [°C]	4,0
Intenzita farby:	tmavá
Odtieň farby:	sivohnedá
Vzhľad:	silne-zakalená
Pach:	bez pachu

Mineralizácia [mg/l]:		654
$KNK_{8,3}$ [mmol/l]:	<	0,40
$KNK_{4,5}$ [mmol/l]:		6,0
$ZNK_{8,3}$ [mmol/l]:		0,81
Reakcia vody :		7,3
pH v teréne:		---

Vodivosť [mS/m]:	58,6
CHSK Mn [mg/l]:	2,7
Ca+Mg[mmol/l]:	4,9
Ca+Mg-HCO_3 [mmol/l]:	3,9
Ca+Mg-sil. kys [mmol/l]:	0,95
Langelierov index:	---

Katióny	[mg/l]	[mmol/l]	[c. z %]
Na^+	12,3	0,535	4,939
K^+	2,50	0,064	0,591
Ca^{2+}	106	2,655	49,019
Mg^{2+}	54	2,199	40,593
NH^+_4	0,36	0,020	0,184
Fe^{2+}	11,9	0,213	3,932
Mn^{2+}	0,41	0,007	0,138
Fe^{3+}	1,10	0,020	0,545
Al^{3+}	0,058	0,002	0,060
Suma (mmol x Z):		10,8337	

Anióny		[mg/l]	[mmol/l]	[c. z %]
Cl^-		29	0,825	10,456
SO^{2-}_4		51	0,530	13,446
NO^-_2	<	0,010	---	---
NO^-_3	<	2,00	---	---
F^-		0,21	0,011	0,140
PO^{3-}_4	<	0,020	---	---
HCO^-_3		365	5,992	75,958
CO^{2-}_3	<	24	---	---
OH^-	<	6,8	---	---
Suma (mmol x Z):			7,8891	

Prípustný rozdiel:	0,54

Skutočný rozdiel:	2,94

SiO_2 [mg/l]:	19,8
Fe [mg/l]:	13

Formy CO_2:	[mg/l]
CO_2 voľný:	36
CO_2 rovnovážny:	36
CO_2 podľa Heyera:	4,6
CO_2 agr. na vapenec:	0
CO_2 agr. na oceľ:	0

Palmer - Gazdové indexy:

$S_1(NO^-_3)$:	0,000	$S_2(NO^-_3)$:	0,000	A_1:	0,000	S_1:	5,714
$S_1(Cl^-)$:	5,714	$S_2(Cl^-)$:	4,742	A_2:	71,423	S_2:	18,188
$S_1(SO^{2-}_4)$:	0,000	$S_2(SO^{2-}_4)$:	13,446	A_3:	4,675	S_3:	0,000

GEOLAB s.r.o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, Košice 040 11, tel.: 055/699 84 10
www.geolab.eu, email:geolab@geolabke.sk

ilac-MRA

SNAS
Reg. No. 290/S-237

PROTOKOL O SKÚŠKE č. 2022/078

Typ skúšky: N - Neakreditovaná A - Akreditovaná SA - Subdodávka akreditovaná SN - Subdodávka neakreditovaná

Ukazovateľ/znak	Jednotka	Metodický predpis	Metóda	Neistota merania (k=2)	Typ skúšky
Teplota	°C	STN 75 7375	-	-	N
Reakcia vody		STN EN ISO 10 523 (PP 01)	P	3%	A
Vodivosť	mS/m	STN EN 27888 (PP 02)	K	5%	A
Celková alkalita	mmol/l	STN EN ISO 9963-1 (PP 06)	OA	5%	A
Zjavná alkalita	mmol/l	STN EN ISO 9963-1 (PP 06)	OA	-	A
Celková acidita	mmol/l	STN 75 7372 (PP 51)	OA	-	N
Mineralizácia	mg/l	PP 64	výpočet	-	N
$CHSK_{Mn}$	mg/l	STN EN ISO 8467 (PP 18)	OA	-	N
Vápnik a horčík	mmol/l	STN ISO 6059 (PP 04)	OA	5%	A
Vápnik	mg/l	STN ISO 6058 (PP 03)	OA	10%	A
Horčík	mg/l	STN ISO 6059 (PP 04)	výpočet	-	N
Sodík	mg/l	STN ISO 9964-1	F-AAS	-	N
Draslík	mg/l	STN ISO 9964-2	F-AAS	-	N
Amónne ióny	mg/l	STN ISO 7150-1 (PP 11)	S	10%	A
Dvojmocné železo	mg/l	STN ISO 6332 (PP 12)	S	5%	A
Železo	mg/l	PP 34 (STN 757489)	F-AAS	15%	A
Mangán	mg/l	PP 34 (STN 757489)	F-AAS	15%	A
Chloridy	mg/l	STN ISO 9297 (PP 05)	OA	10%	A
Fluoridy	mg/l	STN 75 7484 (PP 54)	S	-	N
Sírany	mg/l	PP 15	S	-	N
Dusitany	mg/l	STN EN 26777 (PP 07)	S	-	A
Dusičnany	mg/l	STN ISO 7890-3 (PP 08)	S	-	A
Fosforečnany	mg/l	STN EN ISO 6878 (PP 10)	S	-	A
Kremičitany	mg/l	STN 757485 (PP 09)	S	10%	A
Hydrogénuhličitany	mg/l	STN 75 7374 (PP 70)	výpočet	-	N
Uhličitany	mg/l	STN 75 7374 (PP 70)	výpočet	-	N
Agresívny CO_2 Heyer	mg/l	STN EN 13577 (PP 58)	OA	-	N
Voľný CO_2	mg/l	STN 75 7374 (PP 70)	výpočet	-	N
Palmer - Gazdové indexy		PP 63	výpočet	-	N
Hliník	mg/l	STN ISO 10566 (PP 52)	S	-	N

Popis skratiek:

K - Konduktometria
P - potenciometria **F-AAS** - atómova absorbčná spektrofotometria s plameňom
S - spektrofotometria **OA** - odmerná analýza **PP** - Pracovný postup

Skúšobné zariadenia a meradlá použité na skúšky boli kalibrované a overené v zmysle platných metrologických predpisov.

Upozornenie: *Neistota (k=2) predstavuje rozšírenú kombinovanú neistotu z výsledku skúšky a je zahrnutá vo výsledku merania.*
Laboratórium prehlasuje, že výsledky skúšok sa týkajú len predmetu skúšok a nenahrádzajú iné dokumenty.
Ak vzorku poskytol zákazník, výsledky sa vzťahujú na vzorku v stave, v akom bola prijatá.
Tento protokol môže byť použitý len ako celok a s písomným súhlasom laboratória.
Používateľ služieb skúšobného laboratória nesmie použiť jeho akreditačnú značku.

Protokol vystavil: Ing. Adamenková
Protokol schválil: Mgr. Vasiľová
Vedúca laboratória

LABORATÓRIUM ANALÝZY VÔD A ZEMÍN GEOLAB KOŠICE č. S-237 AKREDITOVANÉ SNAS

koniec protokolu

GEOLAB s.r.o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, Košice 040 11, tel.: 055/699 84 10-11
www.geolab.eu, email:geolab@geolabke.sk

Hydrochemické zhodnotenie k Protokolu o skúške č. 2022/078

Úloha číslo:	**2022-027**			
Evidenčné číslo vzorky:	**2022/357**			
Označenie zdroja:	HMZ-1			
Typ vzorky:	podzemná voda			
Tvrdosť vody:	značne tvrdá	s tvrdosťou	4,85	mmol/l
Klasifikácia podľa pH:	slabo alkalická	pH=	7,3	
Mineralizácia:	voda so zvýšenou mineralizáciou		654	mg/l
Hodnota vodivosti [mS/m]:	58,6			
CO_2 podľa Heyera [mg/l]:	4,6			

Typ vody:

Základný výrazný typ vody — základný výrazný vapenato-horečnato-hydrogénuhličitanový typ

Celková agresivita na betón: Je neagresívna (XA0) na betón

Podľa STN EN 206 +A1

Celková agresivita na oceľ:

Podľa STN 038372

Veľmi nízka agresivita na oceľ podľa pH

Veľmi vysoká agresivita na oceľ podľa vodivosti

Veľmi nízka agresivita na oceľ podľa obsahu SO4 a Cl-

Veľmi vysoká agresivita na oceľ podľa agr. CO_2

Prevládajúce ióny vo vode

Prevl. katióny	[mg/l]	[c. z %]
Na^+		
K^+		
Ca^{2+}	106	49,02
Mg^{2+}	54	40,59
NH^+_4		
Fe^{2+}		
Mn^{2+}		
Fe^{3+}		
Al^{3+}		

Prevl. anióny	[mg/l]	[c. z %]
Cl^-		
SO^{2-}_4		
NO^-_2		
NO^-_3		
F^-		
PO^{3-}_4		
HCO^-_3	365	75,96
CO^{2-}_3		
OH^-		

Spodná hranica **20 c. z %**

Vypracoval: Ing. Adamenková
Dátum a podpis: 18. 3. 2022 Adamenková

Schválil: Mgr. Vasiľová
Dátum a podpis: 18/03/22 Vasiľová

GEOLAB s.r.o. Popradská 90, 040 11 Košice 2

GEOLAB s.r.o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, Košice 040 11, tel.: 055/699 84 10
www.geolab.eu, email:geolab@geolabke.sk

SNAS
Reg. No. 290/S-237

PROTOKOL O SKÚŠKE č. 2022/324

Fyzikálno-chemický rozbor vody

Objednávateľ:	GEO Slovakia	**Úloha číslo:**	**2022-027**
Adresa:	Popradská 90	**Evidenčné číslo vzorky:**	**2022/998**
	04011 Košice	**Údaje o odbere:**	
Tel, Fax:	055/7297234	Typ odberu:	neakreditovaný
Objednávka č.:	01/2022	Postup odberu:	----
Zakázka č.:	2019-152/Z	Miesto odberu:	Vojany-zložisko stabilizátu
Riešiteľ:	Ing.Mgr.Pramuk,PhD.MPH	Dátum odberu:	20.6.2022
Údaje o vzorke:		Čas odberu:	15:30 hod.
Typ vzorky:	podzemná voda	Plán odberu:	-
Označenie zdroja:	HMZ-1	Vzorku odobral:	zákazník
Typ zdroja:	Hg. vrt		Bc.Nalepovič
Hĺbka zdroja [m]:	15,9	Vzorku prevzal:	p. Monika Dubjaková
Výdatnosť [l/sec.]:	-	Dátum prevzatia:	21.6.2022
Spôsob odberu:	čerpadlom	Dátum rozboru:	21.06-26.06.2022
		Dátum vystavenia protokolu:	11.7.2022

Výsledky skúšok:

Teplota vody [°C]	11,1
Teplota vzduchu [°C]	30,0
Intenzita farby:	svetlá jasná
Odtieň farby:	hrdzavohnedá
Vzhľad:	silne-opalizujúca
Pach:	po sulfáne

Mineralizácia [mg/l]:		479
$KNK_{8,3}$ [mmol/l]:	<	0,40
$KNK_{4,5}$ [mmol/l]:		5,1
$ZNK_{8,3}$ [mmol/l]:		0,86
Reakcia vody :		7,5
pH v teréne:		---

Vodivosť [mS/m]:	51,6
CHSK Mn [mg/l]:	0,96
Ca+Mg[mmol/l]:	2,8
Ca+Mg-HCO_3 [mmol/l]:	2,7
Ca+Mg-sil. kys [mmol/l]:	0,10
Langelierov index:	---

Katióny	[mg/l]	[mmol/l]	[c. z %]
Na^+	8,94	0,389	5,877
K^+	2,00	0,051	0,774
Ca^{2+}	84	2,104	63,603
Mg^{2+}	17	0,700	21,144
NH^+_4	0,31	0,017	0,260
Fe^{2+}	12,2	0,218	6,601
Mn^{2+}	0,31	0,006	0,171
Fe^{3+}	1,80	0,032	1,461
Al^{3+}	0,066	0,002	0,111
Suma (mmol x Z):		6,6169	

Anióny		[mg/l]	[mmol/l]	[c. z %]
Cl^-		9,8	0,275	4,730
SO^{2-}_4		19	0,198	6,799
NO^-_2	<	0,010	---	---
NO^-_3	<	2,00	---	---
F^-		0,19	0,010	0,172
PO^{3-}_4		0,023	0,0002	0,012
HCO^-_3		313	5,132	88,287
CO^{2-}_3	<	24	---	---
OH^-	<	6,8	---	---
Suma (mmol x Z):			5,8129	

Prípustný rozdiel:	0,33

Skutočný rozdiel:	0,80

SiO_2 [mg/l]:	10,1
Fe [mg/l]:	14

Formy CO_2:	[mg/l]
CO_2 voľný:	38
CO_2 rovnovážny:	37
CO_2 podľa Heyera:	0,20
CO_2 agr. na vapenec:	0,80
CO_2 agr. na oceľ:	0,80

Palmer - Gazdové indexy:

$S_1(NO^-_3)$:	0,000	$S_2(NO^-_3)$:	0,000	A_1:	0,000	S_1:	6,911
$S_1(Cl^-)$:	4,730	$S_2(Cl^-)$:	0,000	A_2:	80,128	S_2:	4,618
$S_1(SO^{2-}_4)$:	2,181	$S_2(SO^{2-}_4)$:	4,618	A_3:	8,343	S_3:	0,000

GEOLAB s.r.o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, Košice 040 11, tel.: 055/699 84 10
www.geolab.eu, email:geolab@geolabke.sk

SNAS
Reg. No. 290/S-237

PROTOKOL O SKÚŠKE č. 2022/324

Typ skúšky: N - Neakreditovaná A - Akreditovaná SA - Subdodávka akreditovaná SN - Subdodávka neakreditovaná

Ukazovateľ/znak	Jednotka	Metodický predpis	Metóda	Neistota merania (k=2)	Typ skúšky
Teplota	°C	STN 75 7375	-	-	N
Reakcia vody		STN EN ISO 10 523 (PP 01)	P	3%	A
Vodivosť	mS/m	STN EN 27888 (PP 02)	K	5%	A
Celková alkalita	mmol/l	STN EN ISO 9963-1 (PP 06)	OA	5%	A
Zjavná alkalita	mmol/l	STN EN ISO 9963-1 (PP 06)	OA	-	A
Celková acidita	mmol/l	STN 75 7372 (PP 51)	OA	-	N
Mineralizácia	mg/l	PP 64	výpočet	-	N
$CHSK_{Mn}$	mg/l	STN EN ISO 8467 (PP 18)	OA	-	N
Vápnik a horčík	mmol/l	STN ISO 6059 (PP 04)	OA	5%	A
Vápnik	mg/l	STN ISO 6058 (PP 03)	OA	15%	A
Horčík	mg/l	STN ISO 6059 (PP 04)	výpočet	-	N
Sodík	mg/l	STN ISO 9964-1	F-AAS	-	N
Draslík	mg/l	STN ISO 9964-2	F-AAS	-	N
Amónne ióny	mg/l	STN ISO 7150-1 (PP 11)	S	10%	A
Dvojmocné železo	mg/l	STN ISO 6332 (PP 12)	S	5%	A
Železo	mg/l	PP 34 (STN 757489)	F-AAS	15%	A
Mangán	mg/l	PP 34 (STN 757489)	F-AAS	15%	A
Chloridy	mg/l	STN ISO 9297 (PP 05)	OA	10%	A
Fluoridy	mg/l	STN 75 7484 (PP 54)	S	-	N
Sírany	mg/l	PP 15	S	-	N
Dusitany	mg/l	STN EN 26777 (PP 07)	S	-	A
Dusičnany	mg/l	STN ISO 7890-3 (PP 08)	S	-	A
Fosforečnany	mg/l	STN EN ISO 6878 (PP 10)	S	15%	A
Kremičitany	mg/l	STN 757485 (PP 09)	S	10%	A
Hydrogénuhličitany	mg/l	STN 75 7374 (PP 70)	výpočet	-	N
Uhličitany	mg/l	STN 75 7374 (PP 70)	výpočet	-	N
Agresívny CO_2 Heyer	mg/l	STN EN 13577 (PP 58)	OA	-	N
Voľný CO_2	mg/l	STN 75 7374 (PP 70)	výpočet	-	N
Palmer - Gazdové indexy		PP 63	výpočet	-	N
Hliník	mg/l	STN ISO 10566 (PP 52)	S	-	N

Popis skratiek:

K - Konduktometria
P - potenciometria **F-AAS** - atómova absorbčná spektrofotometria s plameňom
S - spektrofotometria **OA** - odmerná analýza **PP** - Pracovný postup

Skúšobné zariadenia a meradlá použité na skúšky boli kalibrované a overené v zmysle platných metrologických predpisov.

Upozornenie: *Neistota (k=2) predstavuje rozšírenú kombinovanú neistotu z výsledku skúšky a je zahrnutá vo výsledku merania.*
Laboratórium prehlasuje, že výsledky skúšok sa týkajú len predmetu skúšok a nenahrádzajú iné dokumenty.
Ak vzorku poskytol zákazník, výsledky sa vzťahujú na vzorku v stave, v akom bola prijatá.
Tento protokol môže byť použitý len ako celok a s písomným súhlasom laboratória.
Používateľ služieb skúšobného laboratória nesmie použiť jeho akreditačnú značku.

Protokol vystavil: Ing. Adamenková
Protokol schválil: Mgr. Vasiľová
Vedúca laboratória

LABORATÓRIUM ANALÝZY VÔD A ZEMÍN SKÚŠOBNÉ LABORATÓRIUM GEOLAB KOŠICE č.: S-237 AKREDITOVANÉ SNAS

koniec protokolu

GEOLAB s.r.o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, Košice 040 11, tel.: 055/699 84 10-11
www.geolab.eu, email:geolab@geolabke.sk

Hydrochemické zhodnotenie k Protokolu o skúške č. 2022/324

Úloha číslo:	**2022-027**			
Evidenčné číslo vzorky:	**2022/998**			
Označenie zdroja:	HMZ-1			
Typ vzorky:	podzemná voda			
Tvrdosť vody:	tvrdá	s tvrdosťou	2,80	mmol/l
Klasifikácia podľa pH:	alkalická	pH=	7,5	
Mineralizácia:	voda so strednou mineralizáciou		479	mg/l
Hodnota vodivosti [mS/m]:	51,6			
CO_2 podľa Heyera [mg/l]:	0,20			

Typ vody:
Základný výrazný typ vody — základný výrazný vapenato- hydrogénuhličitanový typ

Celková agresivita na betón: Je neagresívna (XA0) na betón

Podľa STN EN 206 +A1

Celková agresivita na oceľ:
Podľa STN 038372

Veľmi nízka agresivita na oceľ podľa pH
Veľmi vysoká agresivita na oceľ podľa vodivosti
Veľmi nízka agresivita na oceľ podľa obsahu SO4 a Cl-
Veľmi nízka agresivita na oceľ podľa agr. CO_2

Prevládajúce ióny vo vode

Prevl. katióny	[mg/l]	[c. z %]
Na^+		
K^+		
Ca^{2+}	84	63,60
Mg^{2+}	17	21,14
NH^+_4		
Fe^{2+}		
Mn^{2+}		
Fe^{3+}		
Al^{3+}		

Prevl. anióny	[mg/l]	[c. z %]
Cl^-		
SO^{2-}_4		
NO^-_2		
NO^-_3		
F^-		
PO^{3-}_4		
HCO^-_3	313	88,29
CO^{2-}_3		
OH^-		

Spodná hranica **20 c. z %**

Vypracoval: Ing. Adamenková
Dátum a podpis: 11.7.2022 Adamenková

Schválil: Mgr. Vasiľová
Dátum a podpis: 11/07/22 Vasiľová

GEOLAB s.r.o. Popradská 90, 040 11 Košice

GEOLAB s.r.o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, Košice 040 11, tel.: 055/699 84 10
www.geolab.eu, email:geolab@geolabke.sk

SNAS
Reg. No. 290/S-237

PROTOKOL O SKÚŠKE č. 2022/437

Fyzikálno-chemický rozbor vody

Objednávateľ:	GEO Slovakia	**Úloha číslo:**	**2022-027**
Adresa:	Popradská 90	**Evidenčné číslo vzorky:**	**2022/1617**
	04011 Košice	**Údaje o odbere:**	
Tel, Fax:	055/7297234	Typ odberu:	neakreditovaný
Objednávka č.:	01/2022	Postup odberu:	----
Zakázka č.:	2019-152/Z	Miesto odberu:	Vojany-zložisko stabilizátu
Riešiteľ:	Ing. Mgr. Pramuk, PhD	Dátum odberu:	5.9.2022
Údaje o vzorke:		Čas odberu:	13:00 hod.
Typ vzorky:	podzemná voda	Plán odberu:	-
Označenie zdroja:	HMZ-1	Vzorku odobral:	zákazník
Typ zdroja:	Hg. vrt		Bc. Nalepovič
Hĺbka zdroja [m]:	15,9	Vzorku prevzal:	p. Monika Dubjaková
Výdatnosť [l/sec.]:	-	Dátum prevzatia:	6.9.2022
Spôsob odberu:	čerpadlom	Dátum rozboru:	6.-12.09.2022
		Dátum vystavenia protokolu:	22.9.2022

Výsledky skúšok:

Teplota vody [°C]	11,7
Teplota vzduchu [°C]	22,0
Intenzita farby:	žiadna
Odtieň farby:	žiadny
Vzhľad:	číra
Pach:	výrazný

Mineralizácia [mg/l]:		512
$KNK_{8,3}$ [mmol/l]:	<	0,40
$KNK_{4,5}$ [mmol/l]:		5,5
$ZNK_{8,3}$ [mmol/l]:		1,0
Reakcia vody :		7,4
pH v teréne:		---

Vodivosť [mS/m]:	48,4
CHSK Mn [mg/l]:	2,9
Ca+Mg[mmol/l]:	2,6
Ca+Mg-HCO_3 [mmol/l]:	2,4
Ca+Mg-sil. kys [mmol/l]:	0,16
Langelierov index:	---

Katióny	[mg/l]	[mmol/l]	[c. z %]
Na^+	9,23	0,402	6,261
K^+	1,70	0,044	0,679
Ca^{2+}	80	2,005	62,536
Mg^{2+}	13	0,551	17,178
NH^+_4	0,29	0,016	0,251
Fe^{2+}	2,26	0,040	1,262
Mn^{2+}	0,32	0,006	0,182
Fe^{3+}	13,7	0,246	11,507
Al^{3+}	0,084	0,003	0,146
Suma (mmol x Z):		6,4123	

Anióny		[mg/l]	[mmol/l]	[c. z %]
Cl^-		5,3	0,150	2,413
SO^{2-}_4		28	0,291	9,368
NO^-_2	<	0,010	---	---
NO^-_3	<	2,00	---	---
F^-		0,59	0,031	0,499
PO^{3-}_4		0,032	0,0003	0,016
HCO^-_3		332	5,452	87,703
CO^{2-}_3	<	24	---	---
OH^-	<	6,8	---	---
Suma (mmol x Z):			6,2166	

Prípustný rozdiel:	0,32

Skutočný rozdiel:	0,20

SiO_2 [mg/l]:	24,8
Fe [mg/l]:	16

Formy CO_2:	[mg/l]
CO_2 voľný:	44
CO_2 rovnovážny:	44
CO_2 podľa Heyera:	17
CO_2 agr. na vapenec:	0,20
CO_2 agr. na oceľ:	0,20

Palmer - Gazdové indexy:

$S_1(NO^-_3)$:	0,000	$S_2(NO^-_3)$:	0,000	A_1:	0,000	S_1:	7,191
$S_1(Cl^-)$:	2,413	$S_2(Cl^-)$:	0,000	A_2:	75,123	S_2:	4,591
$S_1(SO^{2-}_4)$:	4,777	$S_2(SO^{2-}_4)$:	4,591	A_3:	13,096	S_3:	0,000

GEOLAB s.r.o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, Košice 040 11, tel.: 055/699 84 10
www.geolab.eu, email:geolab@geolabke.sk

ilac-MRA

SNAS
Reg. No. 290/S-237

PROTOKOL O SKÚŠKE č. 2022/437

Typ skúšky: N - Neakreditovaná A - Akreditovaná SA - Subdodávka akreditovaná SN - Subdodávka neakreditovaná

Ukazovateľ/znak	Jednotka	Metodický predpis	Metóda	Neistota merania (k=2)	Typ skúšky
Teplota	°C	STN 75 7375	-	-	N
Reakcia vody		STN EN ISO 10 523 (PP 01)	P	3%	A
Vodivosť	mS/m	STN EN 27888 (PP 02)	K	5%	A
Celková alkalita	mmol/l	STN EN ISO 9963-1 (PP 06)	OA	5%	A
Zjavná alkalita	mmol/l	STN EN ISO 9963-1 (PP 06)	OA	-	A
Celková acidita	mmol/l	STN 75 7372 (PP 51)	OA	-	N
Mineralizácia	mg/l	PP 64	výpočet	-	N
$CHSK_{Mn}$	mg/l	STN EN ISO 8467 (PP 18)	OA	-	N
Vápnik a horčík	mmol/l	STN ISO 6059 (PP 04)	OA	5%	A
Vápnik	mg/l	STN ISO 6058 (PP 03)	OA	15%	A
Horčík	mg/l	STN ISO 6059 (PP 04)	výpočet	-	N
Sodík	mg/l	STN ISO 9964-1	F-AAS	-	N
Draslík	mg/l	STN ISO 9964-2	F-AAS	-	N
Amónne ióny	mg/l	STN ISO 7150-1 (PP 11)	S	10%	A
Dvojmocné železo	mg/l	STN ISO 6332 (PP 12)	S	15%	A
Železo	mg/l	PP 34 (STN 757489)	F-AAS	15%	A
Mangán	mg/l	PP 34 (STN 757489)	F-AAS	15%	A
Chloridy	mg/l	STN ISO 9297 (PP 05)	OA	10%	A
Fluoridy	mg/l	STN 75 7484 (PP 54)	S	-	N
Sírany	mg/l	PP 15	S	-	N
Dusitany	mg/l	STN EN 26777 (PP 07)	S	-	A
Dusičnany	mg/l	STN ISO 7890-3 (PP 08)	S	-	A
Fosforečnany	mg/l	STN EN ISO 6878 (PP 10)	S	15%	A
Kremičitany	mg/l	STN 757485 (PP 09)	S	10%	A
Hydrogénuhličitany	mg/l	STN 75 7374 (PP 70)	výpočet	-	N
Uhličitany	mg/l	STN 75 7374 (PP 70)	výpočet	-	N
Agresívny CO_2 Heyer	mg/l	STN EN 13577 (PP 58)	OA	-	N
Voľný CO_2	mg/l	STN 75 7374 (PP 70)	výpočet	-	N
Palmer - Gazdové indexy		PP 63	výpočet	-	N
Hliník	mg/l	STN ISO 10566 (PP 52)	S	-	N

Popis skratiek:

K - Konduktometria
P - potenciometria **F-AAS** - atómova absorbčná spektrofotometria s plameňom
S - spektrofotometria **OA** - odmerná analýza **PP** - Pracovný postup

Skúšobné zariadenia a meradlá použité na skúšky boli kalibrované a overené v zmysle platných metrologických predpisov.

Upozornenie: *Neistota (k=2) predstavuje rozšírenú kombinovanú neistotu z výsledku skúšky a je zahrnutá vo výsledku merania.*
Laboratórium prehlasuje, že výsledky skúšok sa týkajú len predmetu skúšok a nenahrádzajú iné dokumenty.
Ak vzorku poskytol zákazník, výsledky sa vzťahujú na vzorku v stave, v akom bola prijatá.
Tento protokol môže byť použitý len ako celok a s písomným súhlasom laboratória.
Používateľ služieb skúšobného laboratória nesmie použiť jeho akreditačnú značku.

Protokol vystavil: Ing. Adamenková
Protokol schválil: Mgr. Vasiľová
Vedúca laboratória

LABORATÓRIUM ANALÝZY VÔD A ZEMÍN
SKÚŠOBNÉ LABORATÓRIUM
GEOLAB
KOŠICE č.: S-237
AKREDITOVANÉ SNAS

koniec protokolu

GEOLAB s.r.o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, Košice 040 11, tel.: 055/699 84 10-11
www.geolab.eu, email:geolab@geolabke.sk

Hydrochemické zhodnotenie k Protokolu o skúške č. 2022/437

Úloha číslo:	**2022-027**			
Evidenčné číslo vzorky:	**2022/1617**			
Označenie zdroja:	HMZ-1			
Typ vzorky:	podzemná voda			
Tvrdosť vody:	tvrdá	s tvrdosťou	2,56	mmol/l
Klasifikácia podľa pH:	slabo alkalická	pH=	7,4	
Mineralizácia:	voda so zvýšenou mineralizáciou		512	mg/l
Hodnota vodivosti [mS/m]:	48,4			
CO_2 podľa Heyera [mg/l]:	17			

Typ vody:

Základný výrazný typ vody — základný výrazný vapenato- hydrogénuhličitanový typ

Celková agresivita na betón: Slabo agresívna (XA1) na betón

Podľa STN EN 206 +A1

Celková agresivita na oceľ:

Podľa STN 038372

Veľmi nízka agresivita na oceľ podľa pH

Veľmi vysoká agresivita na oceľ podľa vodivosti

Veľmi nízka agresivita na oceľ podľa obsahu SO4 a Cl-

Veľmi vysoká agresivita na oceľ podľa agr. CO_2

Prevládajúce ióny vo vode

Prevl. katióny	[mg/l]	[c. z %]
Na^+		
K^+		
Ca^{2+}	80	62,54
Mg^{2+}		
NH^+_4		
Fe^{2+}		
Mn^{2+}		
Fe^{3+}		
Al^{3+}		

Prevl. anióny	[mg/l]	[c. z %]
Cl^-		
SO^{2-}_4		
NO^-_2		
NO^-_3		
F^-		
PO^{3-}_4		
HCO^-_3	332	87,70
CO^{2-}_3		
OH^-		

Spodná hranica **20 c. z %**

Vypracoval: Ing. Adamenková
Dátum a podpis: 22.9.2022 Adamenková

Schválil: Mgr. Vasiľová
Dátum a podpis: 22/09/22 Vasiľová

GEOLAB s.r.o. Popradská 90, 040 11 Košice

GEOLAB s.r.o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, Košice 040 11, tel.: 055/699 84 10
www.geolab.eu, email:geolab@geolabke.sk

SNAS
Reg. No. 290/S-237

PROTOKOL O SKÚŠKE č. 2022/607

Fyzikálno-chemický rozbor vody

Objednávateľ:	GEO Slovakia	**Úloha číslo:**	**2022-027**
Adresa:	Popradská 90	**Evidenčné číslo vzorky:**	**2022/1959**
	04011 Košice	**Údaje o odbere:**	
Tel, Fax:	055/7297234	Typ odberu:	neakreditovaný
Objednávka č.:	01/2022	Postup odberu:	----
Zakázka č.:	2019-152/Z	Miesto odberu:	Vojany-zložisko stabilizátu
Riešiteľ:	Ing. Mgr. Pramuk, PhD	Dátum odberu:	08.112022
Údaje o vzorke:		Čas odberu:	11:00 hod.
Typ vzorky:	podzemná voda	Plán odberu:	-
Označenie zdroja:	HMZ-1	Vzorku odobral:	zákazník
Typ zdroja:	Hg. vrt		Bc. Nalepovič
Hĺbka zdroja [m]:	15,9	Vzorku prevzal:	p. Monika Dubjaková
Výdatnosť [l/sec.]:	-	Dátum prevzatia:	9.11.2022
Spôsob odberu:	čerpadlom	Dátum rozboru:	9.-14.11.2022
		Dátum vystavenia protokolu:	5.12.2022

Výsledky skúšok:

Teplota vody [°C]	11,5
Teplota vzduchu [°C]	8,0
Intenzita farby:	žiadna
Odtieň farby:	žiadny
Vzhľad:	číra
Pach:	po sulfáne

Mineralizácia [mg/l]:		516
$KNK_{8,3}$ [mmol/l]:	<	0,40
$KNK_{4,5}$ [mmol/l]:		5,1
$ZNK_{8,3}$ [mmol/l]:		0,49
Reakcia vody :		7,4
pH v teréne:		---

Vodivosť [mS/m]:	58,4
CHSK Mn [mg/l]:	2,6
Ca+Mg[mmol/l]:	2,9
Ca+Mg-HCO_3 [mmol/l]:	2,6
Ca+Mg-sil. kys [mmol/l]:	0,30
Langelierov index:	---

Katióny	[mg/l]	[mmol/l]	[c. z %]
Na^+	9,84	0,428	5,949
K^+	1,80	0,046	0,640
Ca^{2+}	100	2,505	69,633
Mg^{2+}	9,7	0,400	11,116
NH^+_4	0,35	0,019	0,269
Fe^{2+}	14,9	0,267	7,414
Mn^{2+}	0,38	0,007	0,192
Fe^{3+}	6,10	0,109	4,553
Al^{3+}	0,15	0,006	0,232
Suma (mmol x Z):		7,1948	

Anióny		[mg/l]	[mmol/l]	[c. z %]
Cl^-		20	0,550	9,069
SO^{2-}_4		20	0,208	6,861
NO^-_2	<	0,010	---	---
NO^-_3	<	2,00	---	---
F^-		0,29	0,015	0,252
PO^{3-}_4	<	0,020	---	---
HCO^-_3		310	5,082	83,818
CO^{2-}_3	<	24	---	---
OH^-	<	6,8	---	---
Suma (mmol x Z):			6,0632	

Prípustný rozdiel:	0,36

Skutočný rozdiel:	1,13

SiO_2 [mg/l]:	22,8
Fe [mg/l]:	21

Formy CO_2:	[mg/l]
CO_2 voľný:	22
CO_2 rovnovážny:	22
CO_2 podľa Heyera:	6,6
CO_2 agr. na vapenec:	0
CO_2 agr. na oceľ:	0

Palmer - Gazdové indexy:

$S_1(NO^-_3)$:	0,000	$S_2(NO^-_3)$:	0,000	A_1:	0,000	S_1:	6,859
$S_1(Cl^-)$:	6,859	$S_2(Cl^-)$:	2,210	A_2:	71,678	S_2:	9,071
$S_1(SO^{2-}_4)$:	0,000	$S_2(SO^{2-}_4)$:	6,861	A_3:	12,391	S_3:	0,000

GEOLAB s.r.o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, Košice 040 11, tel.: 055/699 84 10
www.geolab.eu, email:geolab@geolabke.sk

SNAS
Reg. No. 290/S-237

PROTOKOL O SKÚŠKE č. 2022/607

Typ skúšky: N - Neakreditovaná A - Akreditovaná SA - Subdodávka akreditovaná SN - Subdodávka neakreditovaná

Ukazovateľ/znak	Jednotka	Metodický predpis	Metóda	Neistota merania (k=2)	Typ skúšky
Teplota	°C	STN 75 7375	-	-	N
Reakcia vody		STN EN ISO 10 523 (PP 01)	P	3%	A
Vodivosť	mS/m	STN EN 27888 (PP 02)	K	5%	A
Celková alkalita	mmol/l	STN EN ISO 9963-1 (PP 06)	OA	5%	A
Zjavná alkalita	mmol/l	STN EN ISO 9963-1 (PP 06)	OA	-	A
Celková acidita	mmol/l	STN 75 7372 (PP 51)	OA	-	N
Mineralizácia	mg/l	PP 64	výpočet	-	N
$CHSK_{Mn}$	mg/l	STN EN ISO 8467 (PP 18)	OA	-	N
Vápnik a horčík	mmol/l	STN ISO 6059 (PP 04)	OA	5%	A
Vápnik	mg/l	STN ISO 6058 (PP 03)	OA	10%	A
Horčík	mg/l	STN ISO 6059 (PP 04)	výpočet	-	N
Sodík	mg/l	STN ISO 9964-1	F-AAS	-	N
Draslík	mg/l	STN ISO 9964-2	F-AAS	-	N
Amónne ióny	mg/l	STN ISO 7150-1 (PP 11)	S	10%	A
Dvojmocné železo	mg/l	STN ISO 6332 (PP 12)	S	5%	A
Železo	mg/l	PP 34 (STN 757489)	F-AAS	15%	A
Mangán	mg/l	PP 34 (STN 757489)	F-AAS	15%	A
Chloridy	mg/l	STN ISO 9297 (PP 05)	OA	10%	A
Fluoridy	mg/l	STN 75 7484 (PP 54)	S	-	N
Sírany	mg/l	PP 15	S	-	N
Dusitany	mg/l	STN EN 26777 (PP 07)	S	-	A
Dusičnany	mg/l	STN ISO 7890-3 (PP 08)	S	-	A
Fosforečnany	mg/l	STN EN ISO 6878 (PP 10)	S	-	A
Kremičitany	mg/l	STN 757485 (PP 09)	S	10%	A
Hydrogénuhličitany	mg/l	STN 75 7374 (PP 70)	výpočet	-	N
Uhličitany	mg/l	STN 75 7374 (PP 70)	výpočet	-	N
Agresívny CO_2 Heyer	mg/l	STN EN 13577 (PP 58)	OA	-	N
Voľný CO_2	mg/l	STN 75 7374 (PP 70)	výpočet	-	N
Palmer - Gazdové indexy		PP 63	výpočet	-	N
Hliník	mg/l	STN ISO 10566 (PP 52)	S	-	N

Popis skratiek:

K - Konduktometria
P - potenciometria **F-AAS** - atómova absorbčná spektrofotometria s plameňom
S - spektrofotometria **OA** - odmerná analýza **PP** - Pracovný postup

Skúšobné zariadenia a meradlá použité na skúšky boli kalibrované a overené v zmysle platných metrologických predpisov.

Upozornenie: *Neistota (k=2) predstavuje rozšírenú kombinovanú neistotu z výsledku skúšky a je zahrnutá vo výsledku merania.*
Laboratórium prehlasuje, že výsledky skúšok sa týkajú len predmetu skúšok a nenahrádzajú iné dokumenty.
Ak vzorku poskytol zákazník, výsledky sa vzťahujú na vzorku v stave, v akom bola prijatá.
Tento protokol môže byť použitý len ako celok a s písomným súhlasom laboratória.
Používateľ služieb skúšobného laboratória nesmie použiť jeho akreditačnú značku.

Protokol vystavil: Ing. Adamenková
Protokol schválil: Mgr. Vasiľová
Vedúca laboratória

LABORATÓRIUM ANALÝZY VÔD A ZEMÍN GEOLAB KOŠICE č. S 237 AKREDITOVANÉ SNAS

koniec protokolu

GEOLAB s.r.o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, Košice 040 11, tel.: 055/699 84 10-11
www.geolab.eu, email:geolab@geolabke.sk

Hydrochemické zhodnotenie k Protokolu o skúške č. 2022/607

Úloha číslo:	**2022-027**			
Evidenčné číslo vzorky:	**2022/1959**			
Označenie zdroja:	HMZ-1			
Typ vzorky:	podzemná voda			
Tvrdosť vody:	tvrdá	s tvrdosťou	2,90	mmol/l
Klasifikácia podľa pH:	slabo alkalická	pH=	7,4	
Mineralizácia:	voda so zvýšenou mineralizáciou		516	mg/l
Hodnota vodivosti [mS/m]:	58,4			
CO_2 podľa Heyera [mg/l]:	6,6			

Typ vody:
Základný výrazný typ vody — základný výrazný vapenato- hydrogénuhličitanový typ

Celková agresivita na betón: Neagresívna (XA0) na betón

Podľa STN EN 206 +A1

Celková agresivita na oceľ:
Podľa STN 038372

Veľmi nízka agresivita na oceľ podľa pH
Veľmi vysoká agresivita na oceľ podľa vodivosti
Veľmi nízka agresivita na oceľ podľa obsahu SO4 a Cl-
Veľmi vysoká agresivita na oceľ podľa agr. CO_2

Prevládajúce ióny vo vode

Prevl. katióny	[mg/l]	[c. z %]
Na^+		
K^+		
Ca^{2+}	100	69,63
Mg^{2+}		
NH^+_4		
Fe^{2+}		
Mn^{2+}		
Fe^{3+}		
Al^{3+}		

Prevl. anióny	[mg/l]	[c. z %]
Cl^-		
SO^{2-}_4		
NO^-_2		
NO^-_3		
F^-		
PO^{3-}_4		
HCO^-_3	310	83,82
CO^{2-}_3		
OH^-		

Spodná hranica **20 c. z %**

Vypracoval: Ing. Adamenková
Dátum a podpis: 5.12.2022 Adamenková

Schválil: Mgr. Vasiľová
Dátum a podpis: 05/12/22 Vasiľová

GEOLAB s.r.o. Popradská 90, 040 11 Košice

GEOLAB s.r.o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, Košice 040 11, tel.: 055/699 84 10
www.geolab.eu, email:geolab@geolabke.sk

SNAS
Reg. No. 290/S-237

PROTOKOL O SKÚŠKE č. 2022/079

Fyzikálno-chemický rozbor vody

Objednávateľ:	GEO Slovakia	**Úloha číslo:**	**2022-027**
Adresa:	Popradská 90	**Evidenčné číslo vzorky:**	**2022/358**
	04011 Košice	**Údaje o odbere:**	
Tel, Fax:	055/7297234	Typ odberu:	neakreditovaný
Objednávka č.:	01/2022	Postup odberu:	----
Zakázka č.:	2019-152/Z	Miesto odberu:	Vojany-zložisko stabilizátu
Riešiteľ:	Ing.Mgr.Pramuk,PhD.MPH	Dátum odberu:	22.2.2022
Údaje o vzorke:		Čas odberu:	8:50 hod.
Typ vzorky:	podzemná voda	Plán odberu:	-
Označenie zdroja:	HMZ-2	Vzorku odobral:	zákazník
Typ zdroja:	Hg. vrt		Bc.Nalepovič
Hĺbka zdroja [m]:	15,7	Vzorku prevzal:	p. Monika Dubjaková
Výdatnosť [l/sec.]:	-	Dátum prevzatia:	23.2.2022
Spôsob odberu:	čerpadlom	Dátum rozboru:	23.02-28.02.2022
		Dátum vystavenia protokolu:	18.3.2022

Výsledky skúšok:

Teplota vody [°C]	13,1
Teplota vzduchu [°C]	4,0
Intenzita farby:	žiadna
Odtieň farby:	žiadny
Vzhľad:	číra
Pach:	bez pachu

Mineralizácia [mg/l]:		576
$KNK_{8,3}$ [mmol/l]:	<	0,40
$KNK_{4,5}$ [mmol/l]:		6,4
$ZNK_{8,3}$ [mmol/l]:		0,62
Reakcia vody :		7,2
pH v teréne:		---

Vodivosť [mS/m]:	54,3
CHSK Mn [mg/l]:	3,2
Ca+Mg[mmol/l]:	3,4
Ca+Mg-HCO_3 [mmol/l]:	3,4
Ca+Mg-sil. kys [mmol/l]:	0,00
Langelierov index:	---

Katióny		[mg/l]	[mmol/l]	[c. z %]
Na^+		15,0	0,653	8,426
K^+		2,10	0,054	0,694
Ca^{2+}		92	2,305	59,517
Mg^{2+}		26	1,050	27,110
NH^+_4		1,15	0,064	0,823
Fe^{2+}		5,07	0,091	2,344
Mn^{2+}		0,35	0,006	0,165
Fe^{3+}		1,33	0,024	0,922
Al^{3+}	<	0,030	---	---
Suma (mmol x Z):			7,7440	

Anióny		[mg/l]	[mmol/l]	[c. z %]
Cl^-		8,0	0,225	3,336
SO^{2-}_4		7,0	0,073	2,159
NO^-_2	<	0,010	---	---
NO^-_3	<	2,00	---	---
F^-	<	0,075	---	---
PO^{3-}_4		0,061	0,0006	0,028
HCO^-_3		389	6,373	94,477
CO^{2-}_3	<	24	---	---
OH^-	<	6,8	---	---
Suma (mmol x Z):			6,7451	

Prípustný rozdiel:	0,39

Skutočný rozdiel:	1,00

SiO_2 [mg/l]:	29,4
Fe [mg/l]:	6,4

Formy CO_2:	[mg/l]
CO_2 voľný:	27
CO_2 rovnovážny:	27
CO_2 podľa Heyera:	9,0
CO_2 agr. na vapenec:	0
CO_2 agr. na oceľ:	0

Palmer - Gazdové indexy:

$S_1(NO^-_3)$:	0,000	$S_2(NO^-_3)$:	0,000	A_1:	4,448	S_1:	5,495
$S_1(Cl^-)$:	3,336	$S_2(Cl^-)$:	0,000	A_2:	86,627	S_2:	0,000
$S_1(SO^{2-}_4)$:	2,159	$S_2(SO^{2-}_4)$:	0,000	A_3:	0,000	S_3:	0,000

GEOLAB s.r.o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, Košice 040 11, tel.: 055/699 84 10
www.geolab.eu, email:geolab@geolabke.sk

ilac-MRA

SNAS
Reg. No. 290/S-237

PROTOKOL O SKÚŠKE č. 2022/079

Typ skúšky: N - Neakreditovaná A - Akreditovaná SA - Subdodávka akreditovaná SN - Subdodávka neakreditovaná

Ukazovateľ/znak	Jednotka	Metodický predpis	Metóda	Neistota merania (k=2)	Typ skúšky
Teplota	°C	STN 75 7375	-	-	N
Reakcia vody		STN EN ISO 10523 (PP 01)	P	3%	A
Vodivosť	mS/m	STN EN 27888 (PP 02)	K	5%	A
Celková alkalita	mmol/l	STN EN ISO 9963-1 (PP 06)	OA	5%	A
Zjavná alkalita	mmol/l	STN EN ISO 9963-1 (PP 06)	OA	-	A
Celková acidita	mmol/l	STN 75 7372 (PP 51)	OA	-	N
Mineralizácia	mg/l	PP 64	výpočet	-	N
$CHSK_{Mn}$	mg/l	STN EN ISO 8467 (PP 18)	OA	-	N
Vápnik a horčík	mmol/l	STN ISO 6059 (PP 04)	OA	5%	A
Vápnik	mg/l	STN ISO 6058 (PP 03)	OA	15%	A
Horčík	mg/l	STN ISO 6059 (PP 04)	výpočet	-	N
Sodík	mg/l	STN ISO 9964-1	F-AAS	-	N
Draslík	mg/l	STN ISO 9964-2	F-AAS	-	N
Amónne ióny	mg/l	STN ISO 7150-1 (PP 11)	S	10%	A
Dvojmocné železo	mg/l	STN ISO 6332 (PP 12)	S	5%	A
Železo	mg/l	PP 34 (STN 757489)	F-AAS	15%	A
Mangán	mg/l	PP 34 (STN 757489)	F-AAS	15%	A
Chloridy	mg/l	STN ISO 9297 (PP 05)	OA	10%	A
Fluoridy	mg/l	STN 75 7484 (PP 54)	S	-	N
Sírany	mg/l	PP 15	S	-	N
Dusitany	mg/l	STN EN 26777 (PP 07)	S	-	A
Dusičnany	mg/l	STN ISO 7890-3 (PP 08)	S	-	A
Fosforečnany	mg/l	STN EN ISO 6878 (PP 10)	S	15%	A
Kremičitany	mg/l	STN 757485 (PP 09)	S	10%	A
Hydrogénuhličitany	mg/l	STN 75 7374 (PP 70)	výpočet	-	N
Uhličitany	mg/l	STN 75 7374 (PP 70)	výpočet	-	N
Agresívny CO_2 Heyer	mg/l	STN EN 13577 (PP 58)	OA	-	N
Voľný CO_2	mg/l	STN 75 7374 (PP 70)	výpočet	-	N
Palmer - Gazdové indexy		PP 63	výpočet	-	N
Hliník	mg/l	STN ISO 10566 (PP 52)	S	-	N

Popis skratiek:

K - Konduktometria
P - potenciometria **F-AAS** - atómova absorbčná spektrofotometria s plameňom
S - spektrofotometria **OA** - odmerná analýza **PP** - Pracovný postup

Skúšobné zariadenia a meradlá použité na skúšky boli kalibrované a overené v zmysle platných metrologických predpisov.

Upozornenie: *Neistota (k=2) predstavuje rozšírenú kombinovanú neistotu z výsledku skúšky a je zahrnutá vo výsledku merania.*
Laboratórium prehlasuje, že výsledky skúšok sa týkajú len predmetu skúšok a nenahrádzajú iné dokumenty.
Ak vzorku poskytol zákazník, výsledky sa vzťahujú na vzorku v stave, v akom bola prijatá.
Tento protokol môže byť použitý len ako celok a s písomným súhlasom laboratória.
Používateľ služieb skúšobného laboratória nesmie použiť jeho akreditačnú značku.

Protokol vystavil: Ing. Adamenková
Protokol schválil: Mgr. Vasiľová
Vedúca laboratória

LABORATÓRIUM ANALÝZY VÔD A ZEMÍN
SKÚŠOBNÉ LABORATÓRIUM
GEOLAB s.r.o.
KOŠICE č.: S-237
AKREDITOVANÉ SNAS

koniec protokolu

GEOLAB s.r.o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, Košice 040 11, tel.: 055/699 84 10-11
www.geolab.eu, email:geolab@geolabke.sk

Hydrochemické zhodnotenie k Protokolu o skúške č. 2022/079

Úloha číslo:	**2022-027**			
Evidenčné číslo vzorky:	**2022/358**			
Označenie zdroja:	HMZ-2			
Typ vzorky:	podzemná voda			
Tvrdosť vody:	značne tvrdá	s tvrdosťou	3,35	mmol/l
Klasifikácia podľa pH:	slabo alkalická	pH=	7,2	
Mineralizácia:	voda so zvýšenou mineralizáciou		576	mg/l
Hodnota vodivosti [mS/m]:	54,3			
CO_2 podľa Heyera [mg/l]:	9,0			

Typ vody:
Základný výrazný typ vody — základný výrazný vapenato- hydrogénuhličitanový typ

Celková agresivita na betón: Je neagresívna (XA0) na betón

Podľa STN EN 206 +A1

Celková agresivita na oceľ:
Podľa STN 038372

Veľmi nízka agresivita na oceľ podľa pH
Veľmi vysoká agresivita na oceľ podľa vodivosti
Veľmi nízka agresivita na oceľ podľa obsahu SO4 a Cl-
Veľmi vysoká agresivita na oceľ podľa agr. CO_2

Prevládajúce ióny vo vode

Prevl. katióny	[mg/l]	[c. z %]
Na^+		
K^+		
Ca^{2+}	92	59,52
Mg^{2+}	26	27,11
NH^+_4		
Fe^{2+}		
Mn^{2+}		
Fe^{3+}		
Al^{3+}		

Prevl. anióny	[mg/l]	[c. z %]
Cl^-		
SO^{2-}_4		
NO^-_2		
NO^-_3		
F^-		
PO^{3-}_4		
HCO^-_3	389	94,48
CO^{2-}_3		
OH^-		

Spodná hranica **20 c. z %**

Vypracoval: Ing. Adamenková
Dátum a podpis: 18.3.2022 Adamenková

Schválil: Mgr. Vasiľová
Dátum a podpis: 18/03/22 Vasiľová

GEOLAB s.r.o. Popradská 90, 040 11 Košice

GEOLAB s.r.o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, Košice 040 11, tel.: 055/699 84 10
www.geolab.eu, email:geolab@geolabke.sk

SNAS
Reg. No. 290/S-237

PROTOKOL O SKÚŠKE č. 2022/325

Fyzikálno-chemický rozbor vody

Objednávateľ:	GEO Slovakia	**Úloha číslo:**	**2022-027**
Adresa:	Popradská 90	**Evidenčné číslo vzorky:**	**2022/999**
	04011 Košice	**Údaje o odbere:**	
Tel, Fax:	055/7297234	Typ odberu:	neakreditovaný
Objednávka č.:	01/2022	Postup odberu:	----
Zakázka č.:	2019-152/Z	Miesto odberu:	Vojany-zložisko stabilizátu
Riešiteľ:	Ing.Mgr.Pramuk,PhD.MPH	Dátum odberu:	20.6.2022
Údaje o vzorke:		Čas odberu:	13:20 hod.
Typ vzorky:	podzemná voda	Plán odberu:	-
Označenie zdroja:	HMZ-2	Vzorku odobral:	zákazník
Typ zdroja:	Hg. vrt		Bc.Nalepovič
Hĺbka zdroja [m]:	15,7	Vzorku prevzal:	p. Monika Dubjaková
Výdatnosť [l/sec.]:	-	Dátum prevzatia:	21.6.2022
Spôsob odberu:	čerpadlom	Dátum rozboru:	21.06-26.06.2022
		Dátum vystavenia protokolu:	11.7.2022

Výsledky skúšok:

Teplota vody [°C]	12,2
Teplota vzduchu [°C]	29,0
Intenzita farby:	svetlá jasná
Odtieň farby:	hrdzavohnedá
Vzhľad:	silne-opalizujúca
Pach:	po sulfáne

Mineralizácia [mg/l]:		536
$KNK_{8,3}$ [mmol/l]:	<	0,40
$KNK_{4,5}$ [mmol/l]:		5,9
$ZNK_{8,3}$ [mmol/l]:		0,84
Reakcia vody :		7,4
pH v teréne:		---

Vodivosť [mS/m]:	57,6
CHSK Mn [mg/l]:	1,4
Ca+Mg[mmol/l]:	2,9
Ca+Mg-HCO_3 [mmol/l]:	2,9
Ca+Mg-sil. kys [mmol/l]:	0,00
Langelierov index:	---

Katióny	[mg/l]	[mmol/l]	[c. z %]
Na^+	17,3	0,753	10,252
K^+	1,90	0,049	0,663
Ca^{2+}	96	2,405	65,522
Mg^{2+}	12	0,500	13,617
NH^+_4	1,04	0,058	0,785
Fe^{2+}	5,38	0,096	2,624
Mn^{2+}	0,37	0,007	0,183
Fe^{3+}	8,62	0,154	6,306
Al^{3+}	0,031	0,001	0,047
Suma (mmol x Z):		7,3403	

Anióny		[mg/l]	[mmol/l]	[c. z %]
Cl^-		5,3	0,150	2,309
SO^{2-}_4		20	0,208	6,403
NO^-_2	<	0,010	---	---
NO^-_3	<	2,00	---	---
F^-		0,31	0,016	0,251
PO^{3-}_4		0,081	0,0009	0,039
HCO^-_3		361	5,912	90,998
CO^{2-}_3	<	24	---	---
OH^-	<	6,8	---	---
Suma (mmol x Z):			6,4972	

Prípustný rozdiel:	0,37

Skutočný rozdiel:	0,84

SiO_2 [mg/l]:	6,4
Fe [mg/l]:	14

Formy CO_2:	[mg/l]
CO_2 voľný:	37
CO_2 rovnovážny:	37
CO_2 podľa Heyera:	0
CO_2 agr. na vapenec:	0
CO_2 agr. na oceľ:	0

Palmer - Gazdové indexy:

$S_1(NO^-_3)$:	0,000	$S_2(NO^-_3)$:	0,000	A_1:	2,988	S_1:	8,712
$S_1(Cl^-)$:	2,309	$S_2(Cl^-)$:	0,000	A_2:	79,139	S_2:	0,000
$S_1(SO^{2-}_4)$:	6,403	$S_2(SO^{2-}_4)$:	0,000	A_3:	0,000	S_3:	0,000

GEOLAB s.r.o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, Košice 040 11, tel.: 055/699 84 10
www.geolab.eu, email:geolab@geolabke.sk

ilac-MRA

SNAS
Reg. No. 290/S-237

PROTOKOL O SKÚŠKE č. 2022/325

Typ skúšky: N - Neakreditovaná A - Akreditovaná SA - Subdodávka akreditovaná SN - Subdodávka neakreditovaná

Ukazovateľ/znak	Jednotka	Metodický predpis	Metóda	Neistota merania (k=2)	Typ skúšky
Teplota	°C	STN 75 7375	-	-	N
Reakcia vody		STN EN ISO 10 523 (PP 01)	P	3%	A
Vodivosť	mS/m	STN EN 27888 (PP 02)	K	5%	A
Celková alkalita	mmol/l	STN EN ISO 9963-1 (PP 06)	OA	5%	A
Zjavná alkalita	mmol/l	STN EN ISO 9963-1 (PP 06)	OA	-	A
Celková acidita	mmol/l	STN 75 7372 (PP 51)	OA	-	N
Mineralizácia	mg/l	PP 64	výpočet	-	N
$CHSK_{Mn}$	mg/l	STN EN ISO 8467 (PP 18)	OA	-	N
Vápnik a horčík	mmol/l	STN ISO 6059 (PP 04)	OA	5%	A
Vápnik	mg/l	STN ISO 6058 (PP 03)	OA	15%	A
Horčík	mg/l	STN ISO 6059 (PP 04)	výpočet	-	N
Sodík	mg/l	STN ISO 9964-1	F-AAS	-	N
Draslík	mg/l	STN ISO 9964-2	F-AAS	-	N
Amónne ióny	mg/l	STN ISO 7150-1 (PP 11)	S	10%	A
Dvojmocné železo	mg/l	STN ISO 6332 (PP 12)	S	5%	A
Železo	mg/l	PP 34 (STN 757489)	F-AAS	15%	A
Mangán	mg/l	PP 34 (STN 757489)	F-AAS	15%	A
Chloridy	mg/l	STN ISO 9297 (PP 05)	OA	10%	A
Fluoridy	mg/l	STN 75 7484 (PP 54)	S	-	N
Sírany	mg/l	PP 15	S	-	N
Dusitany	mg/l	STN EN 26777 (PP 07)	S	-	A
Dusičnany	mg/l	STN ISO 7890-3 (PP 08)	S	-	A
Fosforečnany	mg/l	STN EN ISO 6878 (PP 10)	S	15%	A
Kremičitany	mg/l	STN 757485 (PP 09)	S	10%	A
Hydrogénuhličitany	mg/l	STN 75 7374 (PP 70)	výpočet	-	N
Uhličitany	mg/l	STN 75 7374 (PP 70)	výpočet	-	N
Agresívny CO_2 Heyer	mg/l	STN EN 13577 (PP 58)	OA	-	N
Voľný CO_2	mg/l	STN 75 7374 (PP 70)	výpočet	-	N
Palmer - Gazdové indexy		PP 63	výpočet	-	N
Hliník	mg/l	STN ISO 10566 (PP 52)	S	-	N

Popis skratiek:

K - Konduktometria
P - potenciometria **F-AAS** - atómova absorbčná spektrofotometria s plameňom
S - spektrofotometria **OA** - odmerná analýza **PP** - Pracovný postup

Skúšobné zariadenia a meradlá použité na skúšky boli kalibrované a overené v zmysle platných metrologických predpisov.

Upozornenie: *Neistota (k=2) predstavuje rozšírenú kombinovanú neistotu z výsledku skúšky a je zahrnutá vo výsledku merania.*
Laboratórium prehlasuje, že výsledky skúšok sa týkajú len predmetu skúšok a nenahrádzajú iné dokumenty.
Ak vzorku poskytol zákazník, výsledky sa vzťahujú na vzorku v stave, v akom bola prijatá.
Tento protokol môže byť použitý len ako celok a s písomným súhlasom laboratória.
Používateľ služieb skúšobného laboratória nesmie použiť jeho akreditačnú značku.

Protokol vystavil: Ing. Adamenková
Protokol schválil: Mgr. Vasiľová
Vedúca laboratória

LABORATÓRIUM ANALÝZY VÔD A ZEMÍN – SKÚŠOBNÉ LABORATÓRIUM – GEOLAB s.r.o. – KOŠICE č. S-237 – AKREDITOVANÉ SNAS

koniec protokolu

GEOLAB s.r.o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, Košice 040 11, tel.: 055/699 84 10-11
www.geolab.eu, email:geolab@geolabke.sk

Hydrochemické zhodnotenie k Protokolu o skúške č. 2022/325

Úloha číslo:	**2022-027**			
Evidenčné číslo vzorky:	**2022/999**			
Označenie zdroja:	HMZ-2			
Typ vzorky:	podzemná voda			
Tvrdosť vody:	tvrdá	s tvrdosťou	2,90	mmol/l
Klasifikácia podľa pH:	slabo alkalická	pH=	7,4	
Mineralizácia:	voda so zvýšenou mineralizáciou		536	mg/l
Hodnota vodivosti [mS/m]:	57,6			
CO_2 podľa Heyera [mg/l]:	0,0			

Typ vody:

Základný výrazný typ vody — základný výrazný vapenato- hydrogénuhličitanový typ

Celková agresivita na betón: Je neagresívna (XA0) na betón

Podľa STN EN 206 +A1

Celková agresivita na oceľ:

Podľa STN 038372

Veľmi nízka agresivita na oceľ podľa pH

Veľmi vysoká agresivita na oceľ podľa vodivosti

Veľmi nízka agresivita na oceľ podľa obsahu SO4 a Cl-

Veľmi nízka agresivita na oceľ podľa agr. CO_2

Prevládajúce ióny vo vode

Prevl. katióny	[mg/l]	[c. z %]
Na^+		
K^+		
Ca^{2+}	96	65,52
Mg^{2+}		
NH^+_4		
Fe^{2+}		
Mn^{2+}		
Fe^{3+}		
Al^{3+}		

Prevl. anióny	[mg/l]	[c. z %]
Cl^-		
SO^{2-}_4		
NO^-_2		
NO^-_3		
F^-		
PO^{3-}_4		
HCO^-_3	361	91,00
CO^{2-}_3		
OH^-		

Spodná hranica **20 c. z %**

Vypracoval: Ing. Adamenková
Dátum a podpis: 11.7.2022 Adamenková

Schválil: Mgr. Vasiľová
Dátum a podpis: 11/07/22 Vasiľová

GEOLAB s.r.o. Popradská 90, 040 11 Košice

GEOLAB s.r.o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, Košice 040 11, tel.: 055/699 84 10
www.geolab.eu, email:geolab@geolabke.sk

SNAS
Reg. No. 290/S-237

PROTOKOL O SKÚŠKE č. 2022/438

Fyzikálno-chemický rozbor vody

Objednávateľ:	GEO Slovakia	**Úloha číslo:**	**2022-027**
Adresa:	Popradská 90	**Evidenčné číslo vzorky:**	**2022/1618**
	04011 Košice	**Údaje o odbere:**	
Tel, Fax:	055/7297234	Typ odberu:	neakreditovaný
Objednávka č.:	01/2022	Postup odberu:	----
Zakázka č.:	2019-152/Z	Miesto odberu:	Vojany-zložisko stabilizátu
Riešiteľ:	Ing. Mgr. Pramuk, PhD	Dátum odberu:	5.9.2022
Údaje o vzorke:		Čas odberu:	10:30 hod.
Typ vzorky:	podzemná voda	Plán odberu:	-
Označenie zdroja:	HMZ-2	Vzorku odobral:	zákazník
Typ zdroja:	Hg. vrt		Bc. Nalepovič
Hĺbka zdroja [m]:	15,7	Vzorku prevzal:	p. Monika Dubjaková
Výdatnosť [l/sec.]:	-	Dátum prevzatia:	6.9.2022
Spôsob odberu:	čerpadlom	Dátum rozboru:	6.-12.09.2022
		Dátum vystavenia protokolu:	22.9.2022

Výsledky skúšok:

Teplota vody [°C]	12,9
Teplota vzduchu [°C]	20,0
Intenzita farby:	žiadna
Odtieň farby:	žiadny
Vzhľad:	číra
Pach:	bez pachu

Mineralizácia [mg/l]:		556
$KNK_{8,3}$ [mmol/l]:	<	0,40
$KNK_{4,5}$ [mmol/l]:		6,0
$ZNK_{8,3}$ [mmol/l]:		0,97
Reakcia vody :		7,3
pH v teréne:		---

Vodivosť [mS/m]:	56,2
CHSK Mn [mg/l]:	3,0
Ca+Mg[mmol/l]:	2,9
Ca+Mg-HCO_3 [mmol/l]:	2,9
Ca+Mg-sil. kys [mmol/l]:	0,00
Langelierov index:	---

Katióny		[mg/l]	[mmol/l]	[c. z %]
Na^+		13,2	0,574	8,491
K^+		2,10	0,054	0,795
Ca^{2+}		92	2,305	68,167
Mg^{2+}		15	0,600	17,746
NH^+_4		0,84	0,047	0,688
Fe^{2+}		4,49	0,080	2,377
Mn^{2+}		0,26	0,005	0,140
Fe^{3+}		2,01	0,036	1,596
Al^{3+}	<	0,030	---	---
Suma (mmol x Z):			6,7628	

Anióny		[mg/l]	[mmol/l]	[c. z %]
Cl^-		5,3	0,150	2,225
SO^{2-}_4		25	0,260	7,711
NO^-_2	<	0,010	---	---
NO^-_3		2,39	0,038	0,571
F^-	<	0,075	---	---
PO^{3-}_4		0,083	0,0009	0,039
HCO^-_3		368	6,032	89,455
CO^{2-}_3	<	24	---	---
OH^-	<	6,8	---	---
Suma (mmol x Z):			6,7435	

Prípustný rozdiel:	0,34

Skutočný rozdiel:	0,02

SiO_2 [mg/l]:	25,4
Fe [mg/l]:	6,5

Formy CO_2:	[mg/l]
CO_2 voľný:	43
CO_2 rovnovážny:	43
CO_2 podľa Heyera:	19
CO_2 agr. na vapenec:	0
CO_2 agr. na oceľ:	0

Palmer - Gazdové indexy:							
$S_1(NO^-_3)$:	0,571	$S_2(NO^-_3)$:	0,000	A_1:	0,000	S_1:	9,974
$S_1(Cl^-)$:	2,225	$S_2(Cl^-)$:	0,000	A_2:	85,381	S_2:	0,533
$S_1(SO^{2-}_4)$:	7,178	$S_2(SO^{2-}_4)$:	0,533	A_3:	4,113	S_3:	0,000

GEOLAB s.r.o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, Košice 040 11, tel.: 055/699 84 10
www.geolab.eu, email:geolab@geolabke.sk

SNAS
Reg. No. 290/S-237

PROTOKOL O SKÚŠKE č. 2022/438

Typ skúšky: N - Neakreditovaná A - Akreditovaná SA - Subdodávka akreditovaná SN - Subdodávka neakreditovaná

Ukazovateľ/znak	Jednotka	Metodický predpis	Metóda	Neistota merania (k=2)	Typ skúšky
Teplota	°C	STN 75 7375	-	-	N
Reakcia vody		STN EN ISO 10 523 (PP 01)	P	3%	A
Vodivosť	mS/m	STN EN 27888 (PP 02)	K	5%	A
Celková alkalita	mmol/l	STN EN ISO 9963-1 (PP 06)	OA	5%	A
Zjavná alkalita	mmol/l	STN EN ISO 9963-1 (PP 06)	OA	-	A
Celková acidita	mmol/l	STN 75 7372 (PP 51)	OA	-	N
Mineralizácia	mg/l	PP 64	výpočet	-	N
$CHSK_{Mn}$	mg/l	STN EN ISO 8467 (PP 18)	OA	-	N
Vápnik a horčík	mmol/l	STN ISO 6059 (PP 04)	OA	5%	A
Vápnik	mg/l	STN ISO 6058 (PP 03)	OA	15%	A
Horčík	mg/l	STN ISO 6059 (PP 04)	výpočet	-	N
Sodík	mg/l	STN ISO 9964-1	F-AAS	-	N
Draslík	mg/l	STN ISO 9964-2	F-AAS	-	N
Amónne ióny	mg/l	STN ISO 7150-1 (PP 11)	S	10%	A
Dvojmocné železo	mg/l	STN ISO 6332 (PP 12)	S	15%	A
Železo	mg/l	PP 34 (STN 757489)	F-AAS	15%	A
Mangán	mg/l	PP 34 (STN 757489)	F-AAS	15%	A
Chloridy	mg/l	STN ISO 9297 (PP 05)	OA	10%	A
Fluoridy	mg/l	STN 75 7484 (PP 54)	S	-	N
Sírany	mg/l	PP 15	S	-	N
Dusitany	mg/l	STN EN 26777 (PP 07)	S	-	A
Dusičnany	mg/l	STN ISO 7890-3 (PP 08)	S	15%	A
Fosforečnany	mg/l	STN EN ISO 6878 (PP 10)	S	15%	A
Kremičitany	mg/l	STN 757485 (PP 09)	S	10%	A
Hydrogénuhličitany	mg/l	STN 75 7374 (PP 70)	výpočet	-	N
Uhličitany	mg/l	STN 75 7374 (PP 70)	výpočet	-	N
Agresívny CO_2 Heyer	mg/l	STN EN 13577 (PP 58)	OA	-	N
Voľný CO_2	mg/l	STN 75 7374 (PP 70)	výpočet	-	N
Palmer - Gazdové indexy		PP 63	výpočet	-	N
Hliník	mg/l	STN ISO 10566 (PP 52)	S	-	N

Popis skratiek:

K - Konduktometria
P - potenciometria **F-AAS** - atómova absorbčná spektrofotometria s plameňom
S - spektrofotometria **OA** - odmerná analýza **PP** - Pracovný postup

Skúšobné zariadenia a meradlá použité na skúšky boli kalibrované a overené v zmysle platných metrologických predpisov.

Upozornenie: *Neistota (k=2) predstavuje rozšírenú kombinovanú neistotu z výsledku skúšky a je zahrnutá vo výsledku merania.*
Laboratórium prehlasuje, že výsledky skúšok sa týkajú len predmetu skúšok a nenahrádzajú iné dokumenty.
Ak vzorku poskytol zákazník, výsledky sa vzťahujú na vzorku v stave, v akom bola prijatá.
Tento protokol môže byť použitý len ako celok a s písomným súhlasom laboratória.
Používateľ služieb skúšobného laboratória nesmie použiť jeho akreditačnú značku.

Protokol vystavil: Ing. Adamenková
Protokol schválil: Mgr. Vasiľová
Vedúca laboratória

LABORATÓRIUM ANALÝZY VÔD A ZEMÍN – SKÚŠOBNÉ LABORATÓRIUM – GEOLAB s.r.o. – KOŠICE č.: S-237 – AKREDITOVANÉ SNAS

koniec protokolu

GEOLAB s.r.o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, Košice 040 11, tel.: 055/699 84 10-11
www.geolab.eu, email:geolab@geolabke.sk

Hydrochemické zhodnotenie k Protokolu o skúške č. 2022/438

Úloha číslo:	**2022-027**			
Evidenčné číslo vzorky:	**2022/1618**			
Označenie zdroja:	HMZ-2			
Typ vzorky:	podzemná voda			
Tvrdosť vody:	tvrdá	s tvrdosťou	2,91	mmol/l
Klasifikácia podľa pH:	slabo alkalická	pH=	7,3	
Mineralizácia:	voda so zvýšenou mineralizáciou		556	mg/l
Hodnota vodivosti [mS/m]:	56,2			
CO_2 podľa Heyera [mg/l]:	19			

Typ vody:
Základný výrazný typ vody — základný výrazný vapenato- hydrogénuhličitanový typ

Celková agresivita na betón: Slabo agresívna (XA1) na betón

Podľa STN EN 206 +A1

Celková agresivita na oceľ:
Podľa STN 038372

Veľmi nízka agresivita na oceľ podľa pH
Veľmi vysoká agresivita na oceľ podľa vodivosti
Veľmi nízka agresivita na oceľ podľa obsahu SO4 a Cl-
Veľmi vysoká agresivita na oceľ podľa agr. CO_2

Prevládajúce ióny vo vode

Prevl. katióny	[mg/l]	[c. z %]
Na^+		
K^+		
Ca^{2+}	92	68,17
Mg^{2+}		
NH^+_4		
Fe^{2+}		
Mn^{2+}		
Fe^{3+}		
Al^{3+}		

Prevl. anióny	[mg/l]	[c. z %]
Cl^-		
SO^{2-}_4		
NO^-_2		
NO^-_3		
F^-		
PO^{3-}_4		
HCO^-_3	368	89,45
CO^{2-}_3		
OH^-		

Spodná hranica **20 c. z %**

Vypracoval: Ing. Adamenková
Dátum a podpis: 22. 9. 2022 Adamenková

Schválil: Mgr. Vasiľová
Dátum a podpis: 22/09/22 Vasiľová

GEOLAB s.r.o. Popradská 90, 040 11 Košice

GEOLAB s.r.o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, Košice 040 11, tel.: 055/699 84 10
www.geolab.eu, email:geolab@geolabke.sk

SNAS
Reg. No. 290/S-237

PROTOKOL O SKÚŠKE č. 2022/608

Fyzikálno-chemický rozbor vody

Objednávateľ:	GEO Slovakia	**Úloha číslo:**	**2022-027**
Adresa:	Popradská 90	**Evidenčné číslo vzorky:**	**2022/1960**
	04011 Košice	**Údaje o odbere:**	
Tel, Fax:	055/7297234	Typ odberu:	neakreditovaný
Objednávka č.:	01/2022	Postup odberu:	----
Zakázka č.:	2019-152/Z	Miesto odberu:	Vojany-zložisko stabilizátu
Riešiteľ:	Ing. Mgr. Pramuk, PhD	Dátum odberu:	8.11.2022
Údaje o vzorke:		Čas odberu:	9:30 hod.
Typ vzorky:	podzemná voda	Plán odberu:	-
Označenie zdroja:	HMZ-2	Vzorku odobral:	zákazník
Typ zdroja:	Hg. vrt		Bc. Nalepovič
Hĺbka zdroja [m]:	15,7	Vzorku prevzal:	p. Monika Dubjaková
Výdatnosť [l/sec.]:	-	Dátum prevzatia:	9.11.2022
Spôsob odberu:	čerpadlom	Dátum rozboru:	9.-14.11.2022
		Dátum vystavenia protokolu:	5.12.2022

Výsledky skúšok:

Teplota vody [°C]	13,1
Teplota vzduchu [°C]	8,0
Intenzita farby:	žiadna
Odtieň farby:	žiadny
Vzhľad:	číra
Pach:	bez pachu

Mineralizácia [mg/l]:		534
$KNK_{8,3}$ [mmol/l]:	<	0,40
$KNK_{4,5}$ [mmol/l]:		5,9
$ZNK_{8,3}$ [mmol/l]:		0,65
Reakcia vody :		7,2
pH v teréne:		---

Vodivosť [mS/m]:	56,9
CHSK Mn [mg/l]:	2,4
Ca+Mg[mmol/l]:	3,0
Ca+Mg-HCO_3 [mmol/l]:	3,0
Ca+Mg-sil. kys [mmol/l]:	0,00
Langelierov index:	---

Katióny	[mg/l]	[mmol/l]	[c. z %]
Na^+	12,9	0,561	8,123
K^+	2,40	0,061	0,889
Ca^{2+}	94	2,355	68,172
Mg^{2+}	16	0,650	18,812
NH^+_4	1,08	0,060	0,866
Fe^{2+}	4,96	0,089	2,570
Mn^{2+}	0,28	0,005	0,148
Fe^{3+}	0,44	0,008	0,342
Al^{3+}	0,048	0,002	0,077
Suma (mmol x Z):		6,9082	

Anióny		[mg/l]	[mmol/l]	[c. z %]
Cl^-	<	5,0	---	---
SO^{2-}_4		4,0	0,042	1,378
NO^-_2	<	0,010	---	---
NO^-_3	<	2,00	---	---
F^-		0,62	0,033	0,540
PO^{3-}_4		0,035	0,0004	0,018
HCO^-_3		361	5,922	98,064
CO^{2-}_3	<	24	---	---
OH^-	<	6,8	---	---
Suma (mmol x Z):			6,0393	

Prípustný rozdiel:	0,35

Skutočný rozdiel:	0,87

SiO_2 [mg/l]:	32,5
Fe [mg/l]:	5,4

Formy CO_2:	[mg/l]
CO_2 voľný:	29
CO_2 rovnovážny:	29
CO_2 podľa Heyera:	3,1
CO_2 agr. na vapenec:	0
CO_2 agr. na oceľ:	0

Palmer - Gazdové indexy:

$S_1(NO^-_3)$:	0,000	$S_2(NO^-_3)$:	0,000	A_1:	8,501	S_1:	1,378
$S_1(Cl^-)$:	0,000	$S_2(Cl^-)$:	0,000	A_2:	86,984	S_2:	0,000
$S_1(SO^{2-}_4)$:	1,378	$S_2(SO^{2-}_4)$:	0,000	A_3:	3,137	S_3:	0,000

GEOLAB s.r.o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, Košice 040 11, tel.: 055/699 84 10
www.geolab.eu, email:geolab@geolabke.sk

SNAS
Reg. No. 290/S-237

PROTOKOL O SKÚŠKE č. 2022/608

Typ skúšky: N - Neakreditovaná A - Akreditovaná SA - Subdodávka akreditovaná SN - Subdodávka neakreditovaná

Ukazovateľ/znak	Jednotka	Metodický predpis	Metóda	Neistota merania (k=2)	Typ skúšky
Teplota	°C	STN 75 7375	-	-	N
Reakcia vody		STN EN ISO 10 523 (PP 01)	P	3%	A
Vodivosť	mS/m	STN EN 27888 (PP 02)	K	5%	A
Celková alkalita	mmol/l	STN EN ISO 9963-1 (PP 06)	OA	5%	A
Zjavná alkalita	mmol/l	STN EN ISO 9963-1 (PP 06)	OA	-	A
Celková acidita	mmol/l	STN 75 7372 (PP 51)	OA	-	N
Mineralizácia	mg/l	PP 64	výpočet	-	N
$CHSK_{Mn}$	mg/l	STN EN ISO 8467 (PP 18)	OA	-	N
Vápnik a horčík	mmol/l	STN ISO 6059 (PP 04)	OA	5%	A
Vápnik	mg/l	STN ISO 6058 (PP 03)	OA	15%	A
Horčík	mg/l	STN ISO 6059 (PP 04)	výpočet	-	N
Sodík	mg/l	STN ISO 9964-1	F-AAS	-	N
Draslík	mg/l	STN ISO 9964-2	F-AAS	-	N
Amónne ióny	mg/l	STN ISO 7150-1 (PP 11)	S	10%	A
Dvojmocné železo	mg/l	STN ISO 6332 (PP 12)	S	15%	A
Železo	mg/l	PP 34 (STN 757489)	F-AAS	20%	A
Mangán	mg/l	PP 34 (STN 757489)	F-AAS	15%	A
Chloridy	mg/l	STN ISO 9297 (PP 05)	OA	-	A
Fluoridy	mg/l	STN 75 7484 (PP 54)	S	-	N
Sírany	mg/l	PP 15	S	-	N
Dusitany	mg/l	STN EN 26777 (PP 07)	S	-	A
Dusičnany	mg/l	STN ISO 7890-3 (PP 08)	S	-	A
Fosforečnany	mg/l	STN EN ISO 6878 (PP 10)	S	15%	A
Kremičitany	mg/l	STN 757485 (PP 09)	S	10%	A
Hydrogénuhličitany	mg/l	STN 75 7374 (PP 70)	výpočet	-	N
Uhličitany	mg/l	STN 75 7374 (PP 70)	výpočet	-	N
Agresívny CO_2 Heyer	mg/l	STN EN 13577 (PP 58)	OA	-	N
Voľný CO_2	mg/l	STN 75 7374 (PP 70)	výpočet	-	N
Palmer - Gazdové indexy		PP 63	výpočet	-	N
Hliník	mg/l	STN ISO 10566 (PP 52)	S	-	N

Popis skratiek:

P - potenciometria **K** - Konduktometria
S - spektrofotometria **F-AAS** - atómova absorbčná spektrofotometria s plameňom
OA - odmerná analýza **PP** - Pracovný postup

Skúšobné zariadenia a meradlá použité na skúšky boli kalibrované a overené v zmysle platných metrologických predpisov.

Upozornenie: *Neistota (k=2) predstavuje rozšírenú kombinovanú neistotu z výsledku skúšky a je zahrnutá vo výsledku merania.*
Laboratórium prehlasuje, že výsledky skúšok sa týkajú len predmetu skúšok a nenahrádzajú iné dokumenty.
Ak vzorku poskytol zákazník, výsledky sa vzťahujú na vzorku v stave, v akom bola prijatá.
Tento protokol môže byť použitý len ako celok a s písomným súhlasom laboratória.
Používateľ služieb skúšobného laboratória nesmie použiť jeho akreditačnú značku.

Protokol vystavil: Ing. Adamenková
Protokol schválil: Mgr. Vasiľová
Vedúca laboratória

LABORATÓRIUM ANALÝZY VÔD A ZEMÍN GEOLAB KOŠICE č. S-237 AKREDITOVANÉ SNAS

koniec protokolu

GEOLAB s.r.o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, Košice 040 11, tel.: 055/699 84 10-11
www.geolab.eu, email:geolab@geolabke.sk

Hydrochemické zhodnotenie k Protokolu o skúške č. 2022/608

Úloha číslo:	**2022-027**			
Evidenčné číslo vzorky:	**2022/1960**			
Označenie zdroja:	HMZ-2			
Typ vzorky:	podzemná voda			
Tvrdosť vody:	tvrdá	s tvrdosťou	3,00	mmol/l
Klasifikácia podľa pH:	slabo alkalická	pH=	7,2	
Mineralizácia:	voda so zvýšenou mineralizáciou		534	mg/l
Hodnota vodivosti [mS/m]:	56,9			
CO_2 podľa Heyera [mg/l]:	3,1			

Typ vody:

Základný výrazný typ vody — základný výrazný vapenato- hydrogénuhličitanový typ

Celková agresivita na betón: Neagresívna (XA0) na betón

Podľa STN EN 206 +A1

Celková agresivita na oceľ:

Podľa STN 038372

Veľmi nízka agresivita na oceľ podľa pH

Veľmi vysoká agresivita na oceľ podľa vodivosti

Veľmi nízka agresivita na oceľ podľa obsahu SO4 a Cl-

Stredná agresivita na oceľ podľa agr. CO_2

Prevládajúce ióny vo vode

Prevl. katióny	[mg/l]	[c. z %]
Na^+		
K^+		
Ca^{2+}	94	68,17
Mg^{2+}		
NH^+_4		
Fe^{2+}		
Mn^{2+}		
Fe^{3+}		
Al^{3+}		

Prevl. anióny	[mg/l]	[c. z %]
Cl^-		
SO^{2-}_4		
NO^-_2		
NO^-_3		
F^-		
PO^{3-}_4		
HCO^-_3	361	98,06
CO^{2-}_3		
OH^-		

Spodná hranica **20 c. z %**

Vypracoval: Ing. Adamenková
Dátum a podpis: 5.12.2022

Schválil: Mgr. Vasiľová
Dátum a podpis: 05/12/22

GEOLAB s.r.o. Popradská 90, 040 11 Košice

GEOLAB s.r.o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, Košice 040 11, tel.: 055/699 84 10
www.geolab.eu, email:geolab@geolabke.sk

ilac-MRA

SNAS
Reg. No. 290/S-237

PROTOKOL O SKÚŠKE č. 2022/080

Fyzikálno-chemický rozbor vody

Objednávateľ:	GEO Slovakia	**Úloha číslo:**	**2022-027**
Adresa:	Popradská 90	**Evidenčné číslo vzorky:**	**2022/359**
	04011 Košice	**Údaje o odbere:**	
Tel, Fax:	055/7297234	Typ odberu:	neakreditovaný
Objednávka č.:	01/2022	Postup odberu:	----
Zakázka č.:	2019-152/Z	Miesto odberu:	Vojany-zložisko stabilizátu
Riešiteľ:	Ing.Mgr.Pramuk,PhD.MPH	Dátum odberu:	22.2.2022
Údaje o vzorke:		Čas odberu:	12:00 hod.
Typ vzorky:	podzemná voda	Plán odberu:	-
Označenie zdroja:	HMZ-3A	Vzorku odobral:	zákazník
Typ zdroja:	Hg. vrt		Bc.Nalepovič
Hĺbka zdroja [m]:	14,8	Vzorku prevzal:	p. Monika Dubjaková
Výdatnosť [l/sec.]:	-	Dátum prevzatia:	23.2.2022
Spôsob odberu:	čerpadlom	Dátum rozboru:	23.02-28.02.2022
		Dátum vystavenia protokolu:	18.3.2022

Výsledky skúšok:

Teplota vody [°C]	12,1
Teplota vzduchu [°C]	5,0
Intenzita farby:	žiadna
Odtieň farby:	žiadny
Vzhľad:	číra
Pach:	nevýrazný

Mineralizácia [mg/l]:		695
$KNK_{8,3}$ [mmol/l]:	<	0,40
$KNK_{4,5}$ [mmol/l]:		7,4
$ZNK_{8,3}$ [mmol/l]:		0,70
Reakcia vody :		7,4
pH v teréne:		---

Vodivosť [mS/m]:	66,8
CHSK Mn [mg/l]:	2,3
Ca+Mg[mmol/l]:	3,0
Ca+Mg-HCO_3 [mmol/l]:	2,6
Ca+Mg-sil. kys [mmol/l]:	0,36
Langelierov index:	---

Katióny		[mg/l]	[mmol/l]	[c. z %]
Na^+		10,5	0,457	6,903
K^+		3,40	0,087	1,316
Ca^{2+}		116	2,906	87,837
Mg^{2+}		1,2	0,050	1,516
NH^+_4		0,28	0,016	0,234
Fe^{2+}		2,58	0,046	1,396
Mn^{2+}		0,83	0,015	0,457
Fe^{3+}		0,42	0,008	0,341
Al^{3+}	<	0,030	---	---
Suma (mmol x Z):			6,6162	

Anióny		[mg/l]	[mmol/l]	[c. z %]
Cl^-		18	0,500	5,364
SO^{2-}_4		66	0,686	14,729
NO^-_2	<	0,010	---	---
NO^-_3	<	2,00	---	---
F^-		0,47	0,025	0,265
PO^{3-}_4	<	0,020	---	---
HCO^-_3		453	7,423	79,642
CO^{2-}_3	<	24	---	---
OH^-	<	6,8	---	---
Suma (mmol x Z):			9,3205	

Prípustný rozdiel:	0,33

Skutočný rozdiel:	2,70

SiO_2 [mg/l]:	22,7
Fe [mg/l]:	3,0

Formy CO_2:	[mg/l]
CO_2 voľný:	31
CO_2 rovnovážny:	31
CO_2 podľa Heyera:	4,8
CO_2 agr. na vapenec:	0
CO_2 agr. na oceľ:	0

Palmer - Gazdové indexy:

$S_1(NO^-_3)$:	0,000	$S_2(NO^-_3)$:	0,000	A_1:	0,000	S_1:	8,454
$S_1(Cl^-)$:	5,364	$S_2(Cl^-)$:	0,000	A_2:	77,713	S_2:	11,640
$S_1(SO^{2-}_4)$:	3,089	$S_2(SO^{2-}_4)$:	11,640	A_3:	2,194	S_3:	0,000

GEOLAB s.r.o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, Košice 040 11, tel.: 055/699 84 10
www.geolab.eu, email:geolab@geolabke.sk

SNAS
Reg. No. 290/S-237

PROTOKOL O SKÚŠKE č. 2022/080

Typ skúšky: N - Neakreditovaná A - Akreditovaná SA - Subdodávka akreditovaná SN - Subdodávka neakreditovaná

Ukazovateľ/znak	Jednotka	Metodický predpis	Metóda	Neistota merania (k=2)	Typ skúšky
Teplota	°C	STN 75 7375	-	-	N
Reakcia vody		STN EN ISO 10 523 (PP 01)	P	3%	A
Vodivosť	mS/m	STN EN 27888 (PP 02)	K	5%	A
Celková alkalita	mmol/l	STN EN ISO 9963-1 (PP 06)	OA	5%	A
Zjavná alkalita	mmol/l	STN EN ISO 9963-1 (PP 06)	OA	-	A
Celková acidita	mmol/l	STN 75 7372 (PP 51)	OA	-	N
Mineralizácia	mg/l	PP 64	výpočet	-	N
$CHSK_{Mn}$	mg/l	STN EN ISO 8467 (PP 18)	OA	-	N
Vápnik a horčík	mmol/l	STN ISO 6059 (PP 04)	OA	5%	A
Vápnik	mg/l	STN ISO 6058 (PP 03)	OA	10%	A
Horčík	mg/l	STN ISO 6059 (PP 04)	výpočet	-	N
Sodík	mg/l	STN ISO 9964-1	F-AAS	-	N
Draslík	mg/l	STN ISO 9964-2	F-AAS	-	N
Amónne ióny	mg/l	STN ISO 7150-1 (PP 11)	S	10%	A
Dvojmocné železo	mg/l	STN ISO 6332 (PP 12)	S	15%	A
Železo	mg/l	PP 34 (STN 757489)	F-AAS	20%	A
Mangán	mg/l	PP 34 (STN 757489)	F-AAS	15%	A
Chloridy	mg/l	STN ISO 9297 (PP 05)	OA	10%	A
Fluoridy	mg/l	STN 75 7484 (PP 54)	S	-	N
Sírany	mg/l	PP 15	S	-	N
Dusitany	mg/l	STN EN 26777 (PP 07)	S	-	A
Dusičnany	mg/l	STN ISO 7890-3 (PP 08)	S	-	A
Fosforečnany	mg/l	STN EN ISO 6878 (PP 10)	S	-	A
Kremičitany	mg/l	STN 757485 (PP 09)	S	10%	A
Hydrogénuhličitany	mg/l	STN 75 7374 (PP 70)	výpočet	-	N
Uhličitany	mg/l	STN 75 7374 (PP 70)	výpočet	-	N
Agresívny CO_2 Heyer	mg/l	STN EN 13577 (PP 58)	OA	-	N
Voľný CO_2	mg/l	STN 75 7374 (PP 70)	výpočet	-	N
Palmer - Gazdové indexy		PP 63	výpočet	-	N
Hliník	mg/l	STN ISO 10566 (PP 52)	S	-	N

Popis skratiek:

K - Konduktometria
P - potenciometria **F-AAS** - atómova absorbčná spektrofotometria s plameňom
S - spektrofotometria **OA** - odmerná analýza **PP** - Pracovný postup

Skúšobné zariadenia a meradlá použité na skúšky boli kalibrované a overené v zmysle platných metrologických predpisov.

Upozornenie: *Neistota (k=2) predstavuje rozšírenú kombinovanú neistotu z výsledku skúšky a je zahrnutá vo výsledku merania.*
Laboratórium prehlasuje, že výsledky skúšok sa týkajú len predmetu skúšok a nenahrádzajú iné dokumenty.
Ak vzorku poskytol zákazník, výsledky sa vzťahujú na vzorku v stave, v akom bola prijatá.
Tento protokol môže byť použitý len ako celok a s písomným súhlasom laboratória.
Používateľ služieb skúšobného laboratória nesmie použiť jeho akreditačnú značku.

Protokol vystavil: Ing. Adamenková
Protokol schválil: Mgr. Vasiľová
Vedúca laboratória

LABORATÓRIUM ANALÝZY VÔD A ZEMÍN GEOLAB KOŠICE č. S-237 AKREDITOVANÉ SNAS

koniec protokolu

GEOLAB s.r.o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, Košice 040 11, tel.: 055/699 84 10-11
www.geolab.eu, email:geolab@geolabke.sk

Hydrochemické zhodnotenie k Protokolu o skúške č. 2022/080

Úloha číslo:	**2022-027**			
Evidenčné číslo vzorky:	**2022/359**			
Označenie zdroja:	HMZ-3A			
Typ vzorky:	podzemná voda			
Tvrdosť vody:	tvrdá	s tvrdosťou	2,96	mmol/l
Klasifikácia podľa pH:	slabo alkalická	pH=	7,4	
Mineralizácia:	voda so zvýšenou mineralizáciou		695	mg/l
Hodnota vodivosti [mS/m]:	66,8			
CO_2 podľa Heyera [mg/l]:	4,8			

Typ vody:
Základný výrazný typ vody — základný výrazný vapenato- hydrogénuhličitanový typ

Celková agresivita na betón: Je neagresívna (XA0) na betón

Podľa STN EN 206 +A1

Celková agresivita na oceľ:
Podľa STN 038372

Veľmi nízka agresivita na oceľ podľa pH
Veľmi vysoká agresivita na oceľ podľa vodivosti
Veľmi nízka agresivita na oceľ podľa obsahu SO4 a Cl-
Veľmi vysoká agresivita na oceľ podľa agr. CO_2

Prevládajúce ióny vo vode

Prevl. katióny	[mg/l]	[c. z %]
Na^+		
K^+		
Ca^{2+}	116	87,84
Mg^{2+}		
NH^+_4		
Fe^{2+}		
Mn^{2+}		
Fe^{3+}		
Al^{3+}		

Prevl. anióny	[mg/l]	[c. z %]
Cl^-		
SO^{2-}_4		
NO^-_2		
NO^-_3		
F^-		
PO^{3-}_4		
HCO^-_3	453	79,64
CO^{2-}_3		
OH^-		

Spodná hranica **20 c. z %**

Vypracoval: Ing. Adamenková
Dátum a podpis: 18.3.2022 Adamenková

Schválil: Mgr. Vasiľová
Dátum a podpis: 18/03/22 Vasiľová

GEOLAB s.r.o. Popradská 90, 040 11 Košice

GEOLAB s.r.o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, Košice 040 11, tel.: 055/699 84 10
www.geolab.eu, email:geolab@geolabke.sk

SNAS
Reg. No. 290/S-237

PROTOKOL O SKÚŠKE č. 2022/326

Fyzikálno-chemický rozbor vody

Objednávateľ:	GEO Slovakia	**Úloha číslo:**	**2022-027**
Adresa:	Popradská 90 04011 Košice	**Evidenčné číslo vzorky:**	**2022/1000**
		Údaje o odbere:	
Tel, Fax:	055/7297234	Typ odberu:	neakreditovaný
Objednávka č.:	01/2022	Postup odberu:	----
Zakázka č.:	2019-152/Z	Miesto odberu:	Vojany-zložisko stabilizátu
Riešiteľ:	Ing.Mgr.Pramuk,PhD.MPH	Dátum odberu:	20.6.2022
Údaje o vzorke:		Čas odberu:	11:20 hod.
Typ vzorky:	podzemná voda	Plán odberu:	-
Označenie zdroja:	HMZ-3A	Vzorku odobral:	zákazník
Typ zdroja:	Hg. vrt		Bc.Nalepovič
Hĺbka zdroja [m]:	14,8	Vzorku prevzal:	p. Monika Dubjaková
Výdatnosť [l/sec.]:	-	Dátum prevzatia:	21.6.2022
Spôsob odberu:	čerpadlom	Dátum rozboru:	21.06-26.06.2022
		Dátum vystavenia protokolu:	11.7.2022

Výsledky skúšok:

Teplota vody [°C]	12,7
Teplota vzduchu [°C]	28,0
Intenzita farby:	žiadna
Odtieň farby:	---
Vzhľad:	číra
Pach:	po sulfáne

Mineralizácia [mg/l]:		675
$KNK_{8,3}$ [mmol/l]:	<	0,40
$KNK_{4,5}$ [mmol/l]:		7,0
$ZNK_{8,3}$ [mmol/l]:		0,82
Reakcia vody :		7,6
pH v teréne:		---

Vodivosť [mS/m]:	73,6
CHSK Mn [mg/l]:	1,4
Ca+Mg[mmol/l]:	4,1
Ca+Mg-HCO_3 [mmol/l]:	3,5
Ca+Mg-sil. kys [mmol/l]:	0,56
Langelierov index:	---

Katióny		[mg/l]	[mmol/l]	[c. z %]
Na^+		8,74	0,380	4,352
K^+		3,30	0,084	0,967
Ca^{2+}		120	3,006	68,811
Mg^{2+}		26	1,050	24,029
NH^+_4		0,26	0,014	0,165
Fe^{2+}		2,94	0,053	1,205
Mn^{2+}		0,75	0,014	0,312
Fe^{3+}		0,26	0,005	0,160
Al^{3+}	<	0,030	---	---
Suma (mmol x Z):			8,7370	

Anióny		[mg/l]	[mmol/l]	[c. z %]
Cl^-		18	0,500	5,772
SO^{2-}_4		54	0,562	12,968
NO^-_2	<	0,010	---	---
NO^-_3	<	2,00	---	---
F^-		0,44	0,023	0,267
PO^{3-}_4		0,080	0,0008	0,029
HCO^-_3		428	7,013	80,964
CO^{2-}_3	<	24	---	---
OH^-	<	6,8	---	---
Suma (mmol x Z):			8,6617	

Prípustný rozdiel:	0,44

Skutočný rozdiel:	0,08

SiO_2 [mg/l]:	13,1
Fe [mg/l]:	3,2

Formy CO_2:	[mg/l]
CO_2 voľný:	36
CO_2 rovnovážny:	36
CO_2 podľa Heyera:	0,02
CO_2 agr. na vapenec:	0
CO_2 agr. na oceľ:	0

Palmer - Gazdové indexy:

$S_1(NO^-_3)$:	0,000	$S_2(NO^-_3)$:	0,000	A_1:	0,000	S_1:	5,483
$S_1(Cl^-)$:	5,483	$S_2(Cl^-)$:	0,289	A_2:	79,583	S_2:	13,257
$S_1(SO^{2-}_4)$:	0,000	$S_2(SO^{2-}_4)$:	12,968	A_3:	1,677	S_3:	0,000

GEOLAB s.r.o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, Košice 040 11, tel.: 055/699 84 10
www.geolab.eu, email:geolab@geolabke.sk

ilac-MRA

SNAS
Reg. No. 290/S-237

PROTOKOL O SKÚŠKE č. 2022/326

Typ skúšky: N - Neakreditovaná A - Akreditovaná SA - Subdodávka akreditovaná SN - Subdodávka neakreditovaná

Ukazovateľ/znak	Jednotka	Metodický predpis	Metóda	Neistota merania (k=2)	Typ skúšky
Teplota	°C	STN 75 7375	-	-	N
Reakcia vody		STN EN ISO 10 523 (PP 01)	P	3%	A
Vodivosť	mS/m	STN EN 27888 (PP 02)	K	5%	A
Celková alkalita	mmol/l	STN EN ISO 9963-1 (PP 06)	OA	5%	A
Zjavná alkalita	mmol/l	STN EN ISO 9963-1 (PP 06)	OA	-	A
Celková acidita	mmol/l	STN 75 7372 (PP 51)	OA	-	N
Mineralizácia	mg/l	PP 64	výpočet	-	N
$CHSK_{Mn}$	mg/l	STN EN ISO 8467 (PP 18)	OA	-	N
Vápnik a horčík	mmol/l	STN ISO 6059 (PP 04)	OA	5%	A
Vápnik	mg/l	STN ISO 6058 (PP 03)	OA	10%	A
Horčík	mg/l	STN ISO 6059 (PP 04)	výpočet	-	N
Sodík	mg/l	STN ISO 9964-1	F-AAS	-	N
Draslík	mg/l	STN ISO 9964-2	F-AAS	-	N
Amónne ióny	mg/l	STN ISO 7150-1 (PP 11)	S	10%	A
Dvojmocné železo	mg/l	STN ISO 6332 (PP 12)	S	15%	A
Železo	mg/l	PP 34 (STN 757489)	F-AAS	20%	A
Mangán	mg/l	PP 34 (STN 757489)	F-AAS	15%	A
Chloridy	mg/l	STN ISO 9297 (PP 05)	OA	10%	A
Fluoridy	mg/l	STN 75 7484 (PP 54)	S	-	N
Sírany	mg/l	PP 15	S	-	N
Dusitany	mg/l	STN EN 26777 (PP 07)	S	-	A
Dusičnany	mg/l	STN ISO 7890-3 (PP 08)	S	-	A
Fosforečnany	mg/l	STN EN ISO 6878 (PP 10)	S	15%	A
Kremičitany	mg/l	STN 757485 (PP 09)	S	10%	A
Hydrogénuhličitany	mg/l	STN 75 7374 (PP 70)	výpočet	-	N
Uhličitany	mg/l	STN 75 7374 (PP 70)	výpočet	-	N
Agresívny CO_2 Heyer	mg/l	STN EN 13577 (PP 58)	OA	-	N
Voľný CO_2	mg/l	STN 75 7374 (PP 70)	výpočet	-	N
Palmer - Gazdové indexy		PP 63	výpočet	-	N
Hliník	mg/l	STN ISO 10566 (PP 52)	S	-	N

Popis skratiek:

K - Konduktometria
P - potenciometria **F-AAS** - atómova absorbčná spektrofotometria s plameňom
S - spektrofotometria **OA** - odmerná analýza **PP** - Pracovný postup

Skúšobné zariadenia a meradlá použité na skúšky boli kalibrované a overené v zmysle platných metrologických predpisov.

Upozornenie: *Neistota (k=2) predstavuje rozšírenú kombinovanú neistotu z výsledku skúšky a je zahrnutá vo výsledku merania.*
Laboratórium prehlasuje, že výsledky skúšok sa týkajú len predmetu skúšok a nenahrádzajú iné dokumenty.
Ak vzorku poskytol zákazník, výsledky sa vzťahujú na vzorku v stave, v akom bola prijatá.
Tento protokol môže byť použitý len ako celok a s písomným súhlasom laboratória.
Používateľ služieb skúšobného laboratória nesmie použiť jeho akreditačnú značku.

Protokol vystavil: Ing. Adamenková
Protokol schválil: Mgr. Vasiľová
Vedúca laboratória

LABORATÓRIUM ANALÝZY VÔD A ZEMÍN GEOLAB KOŠICE č.: S-237 AKREDITOVANÉ SNAS

koniec protokolu

GEOLAB s.r.o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, Košice 040 11, tel.: 055/699 84 10-11
www.geolab.eu, email:geolab@geolabke.sk

Hydrochemické zhodnotenie k Protokolu o skúške č. 2022/326

Úloha číslo:	**2022-027**			
Evidenčné číslo vzorky:	**2022/1000**			
Označenie zdroja:	HMZ-3A			
Typ vzorky:	podzemná voda			
Tvrdosť vody:	značne tvrdá	s tvrdosťou	4,06	mmol/l
Klasifikácia podľa pH:	alkalická	pH=	7,6	
Mineralizácia:	voda so zvýšenou mineralizáciou		675	mg/l
Hodnota vodivosti [mS/m]:	73,6			
CO_2 podľa Heyera [mg/l]:	0,02			

Typ vody:

Základný výrazný typ vody — základný výrazný vapenato- hydrogénuhličitanový typ

Celková agresivita na betón: Je neagresívna (XA0) na betón

Podľa STN EN 206 +A1

Celková agresivita na oceľ:

Podľa STN 038372

Veľmi nízka agresivita na oceľ podľa pH

Veľmi vysoká agresivita na oceľ podľa vodivosti

Veľmi nízka agresivita na oceľ podľa obsahu SO4 a Cl-

Veľmi nízka agresivita na oceľ podľa agr. CO_2

Prevládajúce ióny vo vode

Prevl. katióny	[mg/l]	[c. z %]
Na^+		
K^+		
Ca^{2+}	120	68,81
Mg^{2+}	26	24,03
NH^+_4		
Fe^{2+}		
Mn^{2+}		
Fe^{3+}		
Al^{3+}		

Prevl. anióny	[mg/l]	[c. z %]
Cl^-		
SO^{2-}_4		
NO^-_2		
NO^-_3		
F^-		
PO^{3-}_4		
HCO^-_3	428	80,96
CO^{2-}_3		
OH^-		

Spodná hranica **20 c. z %**

Vypracoval: Ing. Adamenková
Dátum a podpis: 11.7.2022 Adamenková

Schválil: Mgr. Vasiľová
Dátum a podpis: 11/07/22 Vasiľová

GEOLAB s.r.o. Popradská 90, 040 11 Košice

GEOLAB s.r.o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, Košice 040 11, tel.: 055/699 84 10
www.geolab.eu, email:geolab@geolabke.sk

SNAS
Reg. No. 290/S-237

PROTOKOL O SKÚŠKE č. 2022/439

Fyzikálno-chemický rozbor vody

Objednávateľ:	GEO Slovakia	**Úloha číslo:**	**2022-027**
Adresa:	Popradská 90	**Evidenčné číslo vzorky:**	**2022/1619**
	04011 Košice	**Údaje o odbere:**	
Tel, Fax:	055/7297234	Typ odberu:	neakreditovaný
Objednávka č.:	01/2022	Postup odberu:	----
Zakázka č.:	2019-152/Z	Miesto odberu:	Vojany-zložisko stabilizátu
Riešiteľ:	Ing. Mgr. Pramuk, PhD	Dátum odberu:	5.9.2022
Údaje o vzorke:		Čas odberu:	14:40 hod.
Typ vzorky:	podzemná voda	Plán odberu:	-
Označenie zdroja:	HMZ-3A	Vzorku odobral:	zákazník
Typ zdroja:	Hg. vrt		Bc. Nalepovič
Hĺbka zdroja [m]:	14,8	Vzorku prevzal:	p. Monika Dubjaková
Výdatnosť [l/sec.]:	-	Dátum prevzatia:	6.9.2022
Spôsob odberu:	čerpadlom	Dátum rozboru:	6.-12.09.2022
		Dátum vystavenia protokolu:	22.9.2022

Výsledky skúšok:

Teplota vody [°C]	12,6	Mineralizácia [mg/l]:	718	Vodivosť [mS/m]:	73,7
Teplota vzduchu [°C]	22,0	$KNK_{8,3}$ [mmol/l]:	< 0,40	CHSK Mn [mg/l]:	2,0
Intenzita farby:	žiadna	$KNK_{4,5}$ [mmol/l]:	7,5	Ca+Mg[mmol/l]:	4,0
Odtieň farby:	žiadny	$ZNK_{8,3}$ [mmol/l]:	1,0	Ca+Mg-HCO_3 [mmol/l]:	3,4
Vzhľad:	číra	Reakcia vody :	7,5	Ca+Mg-sil. kys [mmol/l]:	0,61
Pach:	nevýrazný	pH v teréne:	---	Langelierov index:	---

Katióny	[mg/l]	[mmol/l]	[c. z %]	Anióny	[mg/l]	[mmol/l]	[c. z %]
Na^+	9,64	0,419	4,770	Cl^-	16	0,450	4,848
K^+	3,30	0,084	0,961	SO^{2-}_4	64	0,666	14,347
Ca^{2+}	112	2,805	63,815	NO^-_2	< 0,010	---	---
Mg^{2+}	29	1,200	27,303	NO^-_3	< 2,00	---	---
NH^+_4	0,26	0,014	0,164	F^-	0,13	0,007	0,074
Fe^{2+}	4,00	0,072	1,629	PO^{3-}_4	0,24	0,0025	0,081
Mn^{2+}	0,77	0,014	0,319	HCO^-_3	456	7,483	80,650
Fe^{3+}	1,70	0,030	1,038	CO^{2-}_3	< 24	---	---
Al^{3+}	< 0,030	---	---	OH^-	< 6,8	---	---
Suma (mmol x Z):		8,7910		Suma (mmol x Z):		9,2784	

Prípustný rozdiel:	0,44	Skutočný rozdiel:	0,49

SiO_2 [mg/l]:	20,8
Fe [mg/l]:	5,7

Formy CO_2:	[mg/l]
CO_2 voľný:	44
CO_2 rovnovážny:	44
CO_2 podľa Heyera:	8,8
CO_2 agr. na vapenec:	0
CO_2 agr. na oceľ:	0

Palmer - Gazdové indexy:

$S_1(NO^-_3)$:	0,000	$S_2(NO^-_3)$:	0,000	A_1:	0,000	S_1:	5,895
$S_1(Cl^-)$:	4,848	$S_2(Cl^-)$:	0,000	A_2:	77,819	S_2:	13,300
$S_1(SO^{2-}_4)$:	1,047	$S_2(SO^{2-}_4)$:	13,300	A_3:	2,986	S_3:	0,000

GEOLAB s.r.o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, Košice 040 11, tel.: 055/699 84 10
www.geolab.eu, email:geolab@geolabke.sk

SNAS
Reg. No. 290/S-237

PROTOKOL O SKÚŠKE č. 2022/439

Typskúšky: N - Neakreditovaná A - Akreditovaná SA - Subdodávka akreditovaná SN - Subdodávka neakreditovaná

Ukazovateľ/znak	Jednotka	Metodický predpis	Metóda	Neistota merania (k=2)	Typ skúšky
Teplota	°C	STN 75 7375	-	-	N
Reakcia vody		STN EN ISO 10 523 (PP 01)	P	3%	A
Vodivosť	mS/m	STN EN 27888 (PP 02)	K	5%	A
Celková alkalita	mmol/l	STN EN ISO 9963-1 (PP 06)	OA	5%	A
Zjavná alkalita	mmol/l	STN EN ISO 9963-1 (PP 06)	OA	-	A
Celková acidita	mmol/l	STN 75 7372 (PP 51)	OA	-	N
Mineralizácia	mg/l	PP 64	výpočet	-	N
$CHSK_{Mn}$	mg/l	STN EN ISO 8467 (PP 18)	OA	-	N
Vápnik a horčík	mmol/l	STN ISO 6059 (PP 04)	OA	5%	A
Vápnik	mg/l	STN ISO 6058 (PP 03)	OA	10%	A
Horčík	mg/l	STN ISO 6059 (PP 04)	výpočet	-	N
Sodík	mg/l	STN ISO 9964-1	F-AAS	-	N
Draslík	mg/l	STN ISO 9964-2	F-AAS	-	N
Amónne ióny	mg/l	STN ISO 7150-1 (PP 11)	S	10%	A
Dvojmocné železo	mg/l	STN ISO 6332 (PP 12)	S	15%	A
Železo	mg/l	PP 34 (STN 757489)	F-AAS	20%	A
Mangán	mg/l	PP 34 (STN 757489)	F-AAS	15%	A
Chloridy	mg/l	STN ISO 9297 (PP 05)	OA	10%	A
Fluoridy	mg/l	STN 75 7484 (PP 54)	S	-	N
Sírany	mg/l	PP 15	S	-	N
Dusitany	mg/l	STN EN 26777 (PP 07)	S	-	A
Dusičnany	mg/l	STN ISO 7890-3 (PP 08)	S	-	A
Fosforečnany	mg/l	STN EN ISO 6878 (PP 10)	S	10%	A
Kremičitany	mg/l	STN 757485 (PP 09)	S	10%	A
Hydrogénuhličitany	mg/l	STN 75 7374 (PP 70)	výpočet	-	N
Uhličitany	mg/l	STN 75 7374 (PP 70)	výpočet	-	N
Agresívny CO_2 Heyer	mg/l	STN EN 13577 (PP 58)	OA	-	N
Voľný CO_2	mg/l	STN 75 7374 (PP 70)	výpočet	-	N
Palmer - Gazdové indexy		PP 63	výpočet	-	N
Hliník	mg/l	STN ISO 10566 (PP 52)	S	-	N

Popis skratiek:

K - Konduktometria
P - potenciometria **F-AAS** - atómova absorbčná spektrofotometria s plameňom
S - spektrofotometria **OA** - odmerná analýza **PP** - Pracovný postup

Skúšobné zariadenia a meradlá použité na skúšky boli kalibrované a overené v zmysle platných metrologických predpisov.

Upozornenie: *Neistota (k=2) predstavuje rozšírenú kombinovanú neistotu z výsledku skúšky a je zahrnutá vo výsledku merania.*
Laboratórium prehlasuje, že výsledky skúšok sa týkajú len predmetu skúšok a nenahrádzajú iné dokumenty.
Ak vzorku poskytol zákazník, výsledky sa vzťahujú na vzorku v stave, v akom bola prijatá.
Tento protokol môže byť použitý len ako celok a s písomným súhlasom laboratória.
Používateľ služieb skúšobného laboratória nesmie použiť jeho akreditačnú značku.

Protokol vystavil: Ing. Adamenková
Protokol schválil: Mgr. Vasiľová
Vedúca laboratória

LABORATÓRIUM ANALÝZY VÔD A ZEMÍN SKÚŠOBNÉ LABORATÓRIUM GEOLAB KOŠICE č.: S-237 AKREDITOVANÉ SNAS

koniec protokolu

GEOLAB s.r.o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, Košice 040 11, tel.: 055/699 84 10-11
www.geolab.eu, email:geolab@geolabke.sk

Hydrochemické zhodnotenie k Protokolu o skúške č. 2022/439

Úloha číslo:	**2022-027**			
Evidenčné číslo vzorky:	**2022/1619**			
Označenie zdroja:	HMZ-3A			
Typ vzorky:	podzemná voda			
Tvrdosť vody:	značne tvrdá	s tvrdosťou	4,01	mmol/l
Klasifikácia podľa pH:	alkalická	pH=	7,5	
Mineralizácia:	voda so zvýšenou mineralizáciou		718	mg/l
Hodnota vodivosti [mS/m]:	73,7			
CO_2 podľa Heyera [mg/l]:	8,8			

Typ vody:
Základný výrazný typ vody — základný výrazný vapenato- hydrogénuhličitanový typ

Celková agresivita na betón: Neagresívna (XA0) na betón

Podľa STN EN 206 +A1

Celková agresivita na oceľ:
Podľa STN 038372

Veľmi nízka agresivita na oceľ podľa pH
Veľmi vysoká agresivita na oceľ podľa vodivosti
Veľmi nízka agresivita na oceľ podľa obsahu SO4 a Cl-
Veľmi vysoká agresivita na oceľ podľa agr. CO_2

Prevládajúce ióny vo vode

Prevl. katióny	[mg/l]	[c. z %]
Na^+		
K^+		
Ca^{2+}	112	63,82
Mg^{2+}	29	27,30
NH^+_4		
Fe^{2+}		
Mn^{2+}		
Fe^{3+}		
Al^{3+}		

Prevl. anióny	[mg/l]	[c. z %]
Cl^-		
SO^{2-}_4		
NO^-_2		
NO^-_3		
F^-		
PO^{3-}_4		
HCO^-_3	456	80,65
CO^{2-}_3		
OH^-		

Spodná hranica **20 c. z %**

Vypracoval: Ing. Adamenková
Dátum a podpis: 22. 9. 2022 Adamenková

Schválil: Mgr. Vasiľová
Dátum a podpis: 22/09/22 Vasiľová

GEOLAB s.r.o. Popradská 90, 040 11 Košice

GEOLAB s.r.o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, Košice 040 11, tel.: 055/699 84 10
www.geolab.eu, email:geolab@geolabke.sk

SNAS
Reg. No. 290/S-237

PROTOKOL O SKÚŠKE č. 2022/609

Fyzikálno-chemický rozbor vody

Objednávateľ:	GEO Slovakia	**Úloha číslo:**	**2022-027**
Adresa:	Popradská 90	**Evidenčné číslo vzorky:**	**2022/1961**
	04011 Košice	**Údaje o odbere:**	
Tel, Fax:	055/7297234	Typ odberu:	neakreditovaný
Objednávka č.:	01/2022	Postup odberu:	----
Zakázka č.:	2019-152/Z	Miesto odberu:	Vojany-zložisko stabilizátu
Riešiteľ:	Ing. Mgr. Pramuk, PhD	Dátum odberu:	8.11.2022
Údaje o vzorke:		Čas odberu:	12:20 hod.
Typ vzorky:	podzemná voda	Plán odberu:	-
Označenie zdroja:	HMZ-3A	Vzorku odobral:	zákazník
Typ zdroja:	Hg. vrt		Bc. Nalepovič
Hĺbka zdroja [m]:	14,8	Vzorku prevzal:	p. Monika Dubjaková
Výdatnosť [l/sec.]:	-	Dátum prevzatia:	9.11.2022
Spôsob odberu:	čerpadlom	Dátum rozboru:	9.-14.11.2022
		Dátum vystavenia protokolu:	5.12.2022

Výsledky skúšok:

Teplota vody [°C]	11,5
Teplota vzduchu [°C]	8,0
Intenzita farby:	žiadna
Odtieň farby:	žiadny
Vzhľad:	číra
Pach:	po sulfáne

Mineralizácia [mg/l]:		669
$KNK_{8,3}$ [mmol/l]:	<	0,40
$KNK_{4,5}$ [mmol/l]:		7,2
$ZNK_{8,3}$ [mmol/l]:		0,52
Reakcia vody :		7,4
pH v teréne:		---

Vodivosť [mS/m]:	73,7
CHSK Mn [mg/l]:	1,6
Ca+Mg[mmol/l]:	4,2
Ca+Mg-HCO_3 [mmol/l]:	3,8
Ca+Mg-sil. kys [mmol/l]:	0,35
Langelierov index:	---

Katióny	[mg/l]	[mmol/l]	[c. z %]
Na^+	9,44	0,411	4,525
K^+	3,10	0,079	0,874
Ca^{2+}	88	2,205	48,580
Mg^{2+}	47	1,949	42,949
NH^+_4	0,27	0,015	0,165
Fe^{2+}	4,20	0,075	1,657
Mn^{2+}	0,77	0,014	0,309
Fe^{3+}	1,50	0,027	0,888
Al^{3+}	0,044	0,002	0,054
Suma (mmol x Z):		9,0757	

Anióny		[mg/l]	[mmol/l]	[c. z %]
Cl^-		14	0,400	4,789
SO^{2-}_4		34	0,354	8,470
NO^-_2	<	0,010	---	---
NO^-_3	<	2,00	---	---
F^-		0,18	0,009	0,113
PO^{3-}_4	<	0,020	---	---
HCO^-_3		441	7,233	86,627
CO^{2-}_3	<	24	---	---
OH^-	<	6,8	---	---
Suma (mmol x Z):			8,3494	

Prípustný rozdiel:	0,45

Skutočný rozdiel:	0,73

SiO_2 [mg/l]:	24,8
Fe [mg/l]:	5,7

Formy CO_2:	[mg/l]
CO_2 voľný:	23
CO_2 rovnovážny:	23
CO_2 podľa Heyera:	0,09
CO_2 agr. na vapenec:	0
CO_2 agr. na oceľ:	0

Palmer - Gazdové indexy:

$S_1(NO^-_3)$:	0,000	$S_2(NO^-_3)$:	0,000	A_1:	0,000	S_1:	5,564
$S_1(Cl^-)$:	4,789	$S_2(Cl^-)$:	0,000	A_2:	83,834	S_2:	7,695
$S_1(SO^{2-}_4)$:	0,775	$S_2(SO^{2-}_4)$:	7,695	A_3:	2,907	S_3:	0,000

GEOLAB s.r.o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, Košice 040 11, tel.: 055/699 84 10
www.geolab.eu, email:geolab@geolabke.sk

SNAS
Reg. No. 290/S-237

PROTOKOL O SKÚŠKE č. 2022/609

Typskúšky: N - Neakreditovaná A - Akreditovaná SA - Subdodávka akreditovaná SN - Subdodávka neakreditovaná

Ukazovateľ/znak	Jednotka	Metodický predpis	Metóda	Neistota merania (k=2)	Typ skúšky
Teplota	°C	STN 75 7375	-	-	N
Reakcia vody		STN EN ISO 10 523 (PP 01)	P	3%	A
Vodivosť	mS/m	STN EN 27888 (PP 02)	K	5%	A
Celková alkalita	mmol/l	STN EN ISO 9963-1 (PP 06)	OA	5%	A
Zjavná alkalita	mmol/l	STN EN ISO 9963-1 (PP 06)	OA	-	A
Celková acidita	mmol/l	STN 75 7372 (PP 51)	OA	-	N
Mineralizácia	mg/l	PP 64	výpočet	-	N
$CHSK_{Mn}$	mg/l	STN EN ISO 8467 (PP 18)	OA	-	N
Vápnik a horčík	mmol/l	STN ISO 6059 (PP 04)	OA	5%	A
Vápnik	mg/l	STN ISO 6058 (PP 03)	OA	15%	A
Horčík	mg/l	STN ISO 6059 (PP 04)	výpočet	-	N
Sodík	mg/l	STN ISO 9964-1	F-AAS	-	N
Draslík	mg/l	STN ISO 9964-2	F-AAS	-	N
Amónne ióny	mg/l	STN ISO 7150-1 (PP 11)	S	10%	A
Dvojmocné železo	mg/l	STN ISO 6332 (PP 12)	S	15%	A
Železo	mg/l	PP 34 (STN 757489)	F-AAS	20%	A
Mangán	mg/l	PP 34 (STN 757489)	F-AAS	15%	A
Chloridy	mg/l	STN ISO 9297 (PP 05)	OA	10%	A
Fluoridy	mg/l	STN 75 7484 (PP 54)	S	-	N
Sírany	mg/l	PP 15	S	-	N
Dusitany	mg/l	STN EN 26777 (PP 07)	S	-	A
Dusičnany	mg/l	STN ISO 7890-3 (PP 08)	S	-	A
Fosforečnany	mg/l	STN EN ISO 6878 (PP 10)	S	-	A
Kremičitany	mg/l	STN 757485 (PP 09)	S	10%	A
Hydrogénuhličitany	mg/l	STN 75 7374 (PP 70)	výpočet	-	N
Uhličitany	mg/l	STN 75 7374 (PP 70)	výpočet	-	N
Agresívny CO_2 Heyer	mg/l	STN EN 13577 (PP 58)	OA	-	N
Voľný CO_2	mg/l	STN 75 7374 (PP 70)	výpočet	-	N
Palmer - Gazdové indexy		PP 63	výpočet	-	N
Hliník	mg/l	STN ISO 10566 (PP 52)	S	-	N

Popis skratiek:

K - Konduktometria
P - potenciometria **F-AAS** - atómova absorbčná spektrofotometria s plameňom
S - spektrofotometria **OA** - odmerná analýza **PP** - Pracovný postup

Skúšobné zariadenia a meradlá použité na skúšky boli kalibrované a overené v zmysle platných metrologických predpisov.

Upozornenie: *Neistota (k=2) predstavuje rozšírenú kombinovanú neistotu z výsledku skúšky a je zahrnutá vo výsledku merania.*
Laboratórium prehlasuje, že výsledky skúšok sa týkajú len predmetu skúšok a nenahrádzajú iné dokumenty.
Ak vzorku poskytol zákazník, výsledky sa vzťahujú na vzorku v stave, v akom bola prijatá.
Tento protokol môže byť použitý len ako celok a s písomným súhlasom laboratória.
Používateľ služieb skúšobného laboratória nesmie použiť jeho akreditačnú značku.

Protokol vystavil: Ing. Adamenková
Protokol schválil: Mgr. Vasiľová
Vedúca laboratória

LABORATÓRIUM ANALÝZY VÔD A ZEMÍN GEOLAB KOŠICE č. S-237 AKREDITOVANÉ SNAS

koniec protokolu

GEOLAB s.r.o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, Košice 040 11, tel.: 055/699 84 10-11
www.geolab.eu, email:geolab@geolabke.sk

Hydrochemické zhodnotenie k Protokolu o skúške č. 2022/609

Úloha číslo:	**2022-027**			
Evidenčné číslo vzorky:	**2022/1961**			
Označenie zdroja:	HMZ-3A			
Typ vzorky:	podzemná voda			
Tvrdosť vody:	značne tvrdá	s tvrdosťou	4,15	mmol/l
Klasifikácia podľa pH:	slabo alkalická	pH=	7,4	
Mineralizácia:	voda so zvýšenou mineralizáciou		669	mg/l
Hodnota vodivosti [mS/m]:	73,7			
CO_2 podľa Heyera [mg/l]:	0,09			

Typ vody:

Základný výrazný typ vody	základný výrazný vapenato-horečnato-hydrogénuhličitanový typ

Celková agresivita na betón:	Neagresívna (XA0) na betón
Podľa STN EN 206 +A1	

Celková agresivita na oceľ:	Veľmi nízka agresivita na oceľ podľa pH
Podľa STN 038372	Veľmi vysoká agresivita na oceľ podľa vodivosti
	Veľmi nízka agresivita na oceľ podľa obsahu SO4 a Cl-
	Veľmi nízka agresivita na oceľ podľa agr. CO_2

Prevládajúce ióny vo vode

Prevl. katióny	[mg/l]	[c. z %]
Na^+		
K^+		
Ca^{2+}	88	48,58
Mg^{2+}	47	42,95
NH^+_4		
Fe^{2+}		
Mn^{2+}		
Fe^{3+}		
Al^{3+}		

Prevl. anióny	[mg/l]	[c. z %]
Cl^-		
SO^{2-}_4		
NO^-_2		
NO^-_3		
F^-		
PO^{3-}_4		
HCO^-_3	441	86,63
CO^{2-}_3		
OH^-		

Spodná hranica **20 c. z %**

Vypracoval: Ing. Adamenková
Dátum a podpis: 5.12.2022 Adamenková

Schválil: Mgr. Vasiľová
Dátum a podpis: 05/12/22 Vasiľová

GEOLAB s.r.o. Popradská 90, 040 11 Košice

GEOLAB s.r.o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, Košice 040 11, tel.: 055/699 84 10
www.geolab.eu, email:geolab@geolabke.sk

SNAS
Reg. No. 290/S-237

PROTOKOL O SKÚŠKE č. 2022/081

Fyzikálno-chemický rozbor vody

Objednávateľ:	GEO Slovakia	**Úloha číslo:**	**2022-027**
Adresa:	Popradská 90	**Evidenčné číslo vzorky:**	**2022/360**
	04011 Košice	**Údaje o odbere:**	
Tel, Fax:	055/7297234	Typ odberu:	neakreditovaný
Objednávka č.:	01/2022	Postup odberu:	----
Zakázka č.:	2019-152/Z	Miesto odberu:	Vojany-zložisko stabilizátu
Riešiteľ:	Ing.Mgr.Pramuk,PhD.MPH	Dátum odberu:	22.2.2022
Údaje o vzorke:		Čas odberu:	9:40 hod.
Typ vzorky:	podzemná voda	Plán odberu:	-
Označenie zdroja:	HVO-6	Vzorku odobral:	zákazník
Typ zdroja:	Hg. vrt		Bc.Nalepovič
Hĺbka zdroja [m]:	27,4	Vzorku prevzal:	p. Monika Dubjaková
Výdatnosť [l/sec.]:	-	Dátum prevzatia:	23.2.2022
Spôsob odberu:	čerpadlom	Dátum rozboru:	23.02-28.02.2022
		Dátum vystavenia protokolu:	18.3.2022

Výsledky skúšok:

Teplota vody [°C]	13,2
Teplota vzduchu [°C]	4,0
Intenzita farby:	bledá nejasná
Odtieň farby:	sivočierna
Vzhľad:	slabo-zakalená
Pach:	bez pachu

Mineralizácia [mg/l]:		602
$KNK_{8,3}$ [mmol/l]:	<	0,40
$KNK_{4,5}$ [mmol/l]:		6,6
$ZNK_{8,3}$ [mmol/l]:		0,67
Reakcia vody :		7,2
pH v teréne:		---

Vodivosť [mS/m]:	55,3
CHSK Mn [mg/l]:	2,9
Ca+Mg[mmol/l]:	4,0
Ca+Mg-HCO_3 [mmol/l]:	4,0
Ca+Mg-sil. kys [mmol/l]:	0,00
Langelierov index:	---

Katióny		[mg/l]	[mmol/l]	[c. z %]
Na^+		14,8	0,644	7,198
K^+		2,20	0,056	0,630
Ca^{2+}		88	2,205	49,295
Mg^{2+}		44	1,799	40,236
NH^+_4		1,29	0,071	0,799
Fe^{2+}		2,96	0,053	1,185
Mn^{2+}		0,23	0,004	0,094
Fe^{3+}		0,94	0,017	0,564
Al^{3+}	<	0,030	---	---
Suma (mmol x Z):			8,9441	

Anióny		[mg/l]	[mmol/l]	[c. z %]
Cl^-	<	5,0	---	---
SO^{2-}_4		8,0	0,083	2,443
NO^-_2	<	0,010	---	---
NO^-_3	<	2,00	---	---
F^-	<	0,075	---	---
PO^{3-}_4		0,034	0,0004	0,016
HCO^-_3		405	6,643	97,541
CO^{2-}_3	<	24	---	---
OH^-	<	6,8	---	---
Suma (mmol x Z):			6,8101	

Prípustný rozdiel:	0,45

Skutočný rozdiel:	2,13

SiO_2 [mg/l]:	30,5
Fe [mg/l]:	3,9

Formy CO_2:	[mg/l]
CO_2 voľný:	29
CO_2 rovnovážny:	29
CO_2 podľa Heyera:	8,4
CO_2 agr. na vapenec:	0
CO_2 agr. na oceľ:	0

Palmer - Gazdové indexy:

$S_1(NO^-_3)$:	0,000	$S_2(NO^-_3)$:	0,000	A_1:	6,183	S_1:	2,443
$S_1(Cl^-)$:	0,000	$S_2(Cl^-)$:	0,000	A_2:	89,531	S_2:	0,000
$S_1(SO^{2-}_4)$:	2,443	$S_2(SO^{2-}_4)$:	0,000	A_3:	0,000	S_3:	0,000

GEOLAB s.r.o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, Košice 040 11, tel.: 055/699 84 10
www.geolab.eu, email:geolab@geolabke.sk

SNAS
Reg. No. 290/S-237

PROTOKOL O SKÚŠKE č. 2022/081

Typ skúšky: N - Neakreditovaná A - Akreditovaná SA - Subdodávka akreditovaná SN - Subdodávka neakreditovaná

Ukazovateľ/znak	Jednotka	Metodický predpis	Metóda	Neistota merania (k=2)	Typ skúšky
Teplota	° C	STN 75 7375	-	-	N
Reakcia vody		STN EN ISO 10 523 (PP 01)	P	3%	A
Vodivosť	mS/m	STN EN 27888 (PP 02)	K	5%	A
Celková alkalita	mmol/l	STN EN ISO 9963-1 (PP 06)	OA	5%	A
Zjavná alkalita	mmol/l	STN EN ISO 9963-1 (PP 06)	OA	-	A
Celková acidita	mmol/l	STN 75 7372 (PP 51)	OA	-	N
Mineralizácia	mg/l	PP 64	výpočet	-	N
$CHSK_{Mn}$	mg/l	STN EN ISO 8467 (PP 18)	OA	-	N
Vápnik a horčík	mmol/l	STN ISO 6059 (PP 04)	OA	5%	A
Vápnik	mg/l	STN ISO 6058 (PP 03)	OA	15%	A
Horčík	mg/l	STN ISO 6059 (PP 04)	výpočet	-	N
Sodík	mg/l	STN ISO 9964-1	F-AAS	-	N
Draslík	mg/l	STN ISO 9964-2	F-AAS	-	N
Amónne ióny	mg/l	STN ISO 7150-1 (PP 11)	S	10%	A
Dvojmocné železo	mg/l	STN ISO 6332 (PP 12)	S	15%	A
Železo	mg/l	PP 34 (STN 757489)	F-AAS	20%	A
Mangán	mg/l	PP 34 (STN 757489)	F-AAS	15%	A
Chloridy	mg/l	STN ISO 9297 (PP 05)	OA	-	A
Fluoridy	mg/l	STN 75 7484 (PP 54)	S	-	N
Sírany	mg/l	PP 15	S	-	N
Dusitany	mg/l	STN EN 26777 (PP 07)	S	-	A
Dusičnany	mg/l	STN ISO 7890-3 (PP 08)	S	-	A
Fosforečnany	mg/l	STN EN ISO 6878 (PP 10)	S	15%	A
Kremičitany	mg/l	STN 757485 (PP 09)	S	10%	A
Hydrogénuhličitany	mg/l	STN 75 7374 (PP 70)	výpočet	-	N
Uhličitany	mg/l	STN 75 7374 (PP 70)	výpočet	-	N
Agresívny CO_2 Heyer	mg/l	STN EN 13577 (PP 58)	OA	-	N
Voľný CO_2	mg/l	STN 75 7374 (PP 70)	výpočet	-	N
Palmer - Gazdové indexy		PP 63	výpočet	-	N
Hliník	mg/l	STN ISO 10566 (PP 52)	S	-	N

Popis skratiek:

K - Konduktometria
P - potenciometria
F-AAS - atómova absorbčná spektrofotometria s plameňom
S - spektrofotometria
OA - odmerná analýza
PP - Pracovný postup

Skúšobné zariadenia a meradlá použité na skúšky boli kalibrované a overené v zmysle platných metrologických predpisov.

Upozornenie: *Neistota (k=2) predstavuje rozšírenú kombinovanú neistotu z výsledku skúšky a je zahrnutá vo výsledku merania.*
Laboratórium prehlasuje, že výsledky skúšok sa týkajú len predmetu skúšok a nenahrádzajú iné dokumenty.
Ak vzorku poskytol zákazník, výsledky sa vzťahujú na vzorku v stave, v akom bola prijatá.
Tento protokol môže byť použitý len ako celok a s písomným súhlasom laboratória.
Používateľ služieb skúšobného laboratória nesmie použiť jeho akreditačnú značku.

Protokol vystavil: Ing. Adamenková
Protokol schválil: Mgr. Vasiľová
Vedúca laboratória

LABORATÓRIUM ANALÝZY VÔD A ZEMÍN GEOLAB KOŠICE č. S-237 AKREDITOVANÉ SNAS

koniec protokolu

GEOLAB s.r.o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, Košice 040 11, tel.: 055/699 84 10-11
www.geolab.eu, email:geolab@geolabke.sk

Hydrochemické zhodnotenie k Protokolu o skúške č. 2022/081

Úloha číslo:	**2022-027**			
Evidenčné číslo vzorky:	**2022/360**			
Označenie zdroja:	HVO-6			
Typ vzorky:	podzemná voda			
Tvrdosť vody:	značne tvrdá	s tvrdosťou	4,00	mmol/l
Klasifikácia podľa pH:	slabo alkalická	pH=	7,2	
Mineralizácia:	voda so zvýšenou mineralizáciou		602	mg/l
Hodnota vodivosti [mS/m]:	55,3			
CO_2 podľa Heyera [mg/l]:	8,4			

Typ vody:

Základný výrazný typ vody — základný výrazný vapenato-horečnato-hydrogénuhličitanový typ

Celková agresivita na betón: Je neagresívna (XA0) na betón

Podľa STN EN 206 +A1

Celková agresivita na oceľ:

Podľa STN 038372

Veľmi nízka agresivita na oceľ podľa pH

Veľmi vysoká agresivita na oceľ podľa vodivosti

Veľmi nízka agresivita na oceľ podľa obsahu SO4 a Cl-

Veľmi vysoká agresivita na oceľ podľa agr. CO_2

Prevládajúce ióny vo vode

Prevl. katióny	[mg/l]	[c. z %]
Na^+		
K^+		
Ca^{2+}	88	49,29
Mg^{2+}	44	40,24
NH^+_4		
Fe^{2+}		
Mn^{2+}		
Fe^{3+}		
Al^{3+}		

Prevl. anióny	[mg/l]	[c. z %]
Cl^-		
SO^{2-}_4		
NO^-_2		
NO^-_3		
F^-		
PO^{3-}_4		
HCO^-_3	405	97,54
CO^{2-}_3		
OH^-		

Spodná hranica **20 c. z %**

Vypracoval: Ing. Adamenková

Dátum a podpis: 18. 3. 2022 Adamenková

Schválil: Mgr. Vasiľová

Dátum a podpis: 18/03/22 Vasiľová

GEOLAB s.r.o. Popradská 90, 040 11 Košice

GEOLAB s.r.o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, Košice 040 11, tel.: 055/699 84 10
www.geolab.eu, email:geolab@geolabke.sk

SNAS
Reg. No. 290/S-237

PROTOKOL O SKÚŠKE č. 2022/327

Fyzikálno-chemický rozbor vody

Objednávateľ:	GEO Slovakia	**Úloha číslo:**	**2022-027**
Adresa:	Popradská 90	**Evidenčné číslo vzorky:**	**2022/1001**
	04011 Košice	**Údaje o odbere:**	
Tel, Fax:	055/7297234	Typ odberu:	neakreditovaný
Objednávka č.:	01/2022	Postup odberu:	----
Zakázka č.:	2019-152/Z	Miesto odberu:	Vojany-zložisko stabilizátu
Riešiteľ:	Ing.Mgr.Pramuk,PhD.MPH	Dátum odberu:	20.6.2022
Údaje o vzorke:		Čas odberu:	14:10 hod.
Typ vzorky:	podzemná voda	Plán odberu:	-
Označenie zdroja:	HVO-6	Vzorku odobral:	zákazník
Typ zdroja:	Hg. vrt		Bc.Nalepovič
Hĺbka zdroja [m]:	27,4	Vzorku prevzal:	p. Monika Dubjaková
Výdatnosť [l/sec.]:	-	Dátum prevzatia:	21.6.2022
Spôsob odberu:	čerpadlom	Dátum rozboru:	21.06-26.06.2022
		Dátum vystavenia protokolu:	11.7.2022

Výsledky skúšok:

Teplota vody [°C]	15,2
Teplota vzduchu [°C]	30,0
Intenzita farby:	žiadna
Odtieň farby:	---
Vzhľad:	číra
Pach:	po sulfáne

Mineralizácia [mg/l]:		571
$KNK_{8,3}$ [mmol/l]:	<	0,40
$KNK_{4,5}$ [mmol/l]:		6,3
$ZNK_{8,3}$ [mmol/l]:		0,79
Reakcia vody :		7,4
pH v teréne:		---

Vodivosť [mS/m]:	57,5
CHSK Mn [mg/l]:	1,8
Ca+Mg[mmol/l]:	3,0
Ca+Mg-HCO_3 [mmol/l]:	3,0
Ca+Mg-sil. kys [mmol/l]:	0,00
Langelierov index:	---

Katióny		[mg/l]	[mmol/l]	[c. z %]
Na^+		14,6	0,635	9,161
K^+		2,10	0,054	0,775
Ca^{2+}		104	2,605	75,157
Mg^{2+}		9,7	0,400	11,537
NH^+_4		1,21	0,067	0,967
Fe^{2+}		4,02	0,072	2,076
Mn^{2+}		0,21	0,004	0,110
Fe^{3+}		0,28	0,005	0,217
Al^{3+}	<	0,030	---	---
Suma (mmol x Z):			6,9328	

Anióny		[mg/l]	[mmol/l]	[c. z %]
Cl^-		5,3	0,150	2,123
SO^{2-}_4		28	0,291	8,243
NO^-_2	<	0,010	---	---
NO^-_3	<	2,00	---	---
F^-	<	0,075	---	---
PO^{3-}_4		0,021	0,0002	0,009
HCO^-_3		386	6,333	89,625
CO^{2-}_3	<	24	---	---
OH^-	<	6,8	---	---
Suma (mmol x Z):			7,0656	

Prípustný rozdiel:	0,35

Skutočný rozdiel:	0,13

SiO_2 [mg/l]:	14,8
Fe [mg/l]:	4,3

Formy CO_2:	[mg/l]
CO_2 voľný:	35
CO_2 rovnovážny:	35
CO_2 podľa Heyera:	0
CO_2 agr. na vapenec:	0
CO_2 agr. na oceľ:	0

Palmer - Gazdové indexy:							
$S_1(NO^-_3)$:	0,000	$S_2(NO^-_3)$:	0,000	A_1:	0,537	S_1:	10,366
$S_1(Cl^-)$:	2,123	$S_2(Cl^-)$:	0,000	A_2:	86,694	S_2:	0,000
$S_1(SO^{2-}_4)$:	8,243	$S_2(SO^{2-}_4)$:	0,000	A_3:	0,000	S_3:	0,000

GEOLAB s.r.o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, Košice 040 11, tel.: 055/699 84 10
www.geolab.eu, email:geolab@geolabke.sk

SNAS
Reg. No. 290/S-237

PROTOKOL O SKÚŠKE č. 2022/327

Typ skúšky: N - Neakreditovaná A - Akreditovaná SA - Subdodávka akreditovaná SN - Subdodávka neakreditovaná

Ukazovateľ/znak	Jednotka	Metodický predpis	Metóda	Neistota merania (k=2)	Typ skúšky
Teplota	°C	STN 75 7375	-	-	N
Reakcia vody		STN EN ISO 10 523 (PP 01)	P	3%	A
Vodivosť	mS/m	STN EN 27888 (PP 02)	K	5%	A
Celková alkalita	mmol/l	STN EN ISO 9963-1 (PP 06)	OA	5%	A
Zjavná alkalita	mmol/l	STN EN ISO 9963-1 (PP 06)	OA	-	A
Celková acidita	mmol/l	STN 75 7372 (PP 51)	OA	-	N
Mineralizácia	mg/l	PP 64	výpočet	-	N
$CHSK_{Mn}$	mg/l	STN EN ISO 8467 (PP 18)	OA	-	N
Vápnik a horčík	mmol/l	STN ISO 6059 (PP 04)	OA	5%	A
Vápnik	mg/l	STN ISO 6058 (PP 03)	OA	10%	A
Horčík	mg/l	STN ISO 6059 (PP 04)	výpočet	-	N
Sodík	mg/l	STN ISO 9964-1	F-AAS	-	N
Draslík	mg/l	STN ISO 9964-2	F-AAS	-	N
Amónne ióny	mg/l	STN ISO 7150-1 (PP 11)	S	10%	A
Dvojmocné železo	mg/l	STN ISO 6332 (PP 12)	S	15%	A
Železo	mg/l	PP 34 (STN 757489)	F-AAS	20%	A
Mangán	mg/l	PP 34 (STN 757489)	F-AAS	15%	A
Chloridy	mg/l	STN ISO 9297 (PP 05)	OA	10%	A
Fluoridy	mg/l	STN 75 7484 (PP 54)	S	-	N
Sírany	mg/l	PP 15	S	-	N
Dusitany	mg/l	STN EN 26777 (PP 07)	S	-	A
Dusičnany	mg/l	STN ISO 7890-3 (PP 08)	S	-	A
Fosforečnany	mg/l	STN EN ISO 6878 (PP 10)	S	15%	A
Kremičitany	mg/l	STN 757485 (PP 09)	S	10%	A
Hydrogénuhličitany	mg/l	STN 75 7374 (PP 70)	výpočet	-	N
Uhličitany	mg/l	STN 75 7374 (PP 70)	výpočet	-	N
Agresívny CO_2 Heyer	mg/l	STN EN 13577 (PP 58)	OA	-	N
Voľný CO_2	mg/l	STN 75 7374 (PP 70)	výpočet	-	N
Palmer - Gazdové indexy		PP 63	výpočet	-	N
Hliník	mg/l	STN ISO 10566 (PP 52)	S	-	N

Popis skratiek:

K - Konduktometria
P - potenciometria
F-AAS - atómova absorbčná spektrofotometria s plameňom
S - spektrofotometria
OA - odmerná analýza
PP - Pracovný postup

Skúšobné zariadenia a meradlá použité na skúšky boli kalibrované a overené v zmysle platných metrologických predpisov.

Upozornenie: *Neistota (k=2) predstavuje rozšírenú kombinovanú neistotu z výsledku skúšky a je zahrnutá vo výsledku merania.*
Laboratórium prehlasuje, že výsledky skúšok sa týkajú len predmetu skúšok a nenahrádzajú iné dokumenty.
Ak vzorku poskytol zákazník, výsledky sa vzťahujú na vzorku v stave, v akom bola prijatá.
Tento protokol môže byť použitý len ako celok a s písomným súhlasom laboratória.
Používateľ služieb skúšobného laboratória nesmie použiť jeho akreditačnú značku.

Protokol vystavil: Ing. Adamenková
Protokol schválil: Mgr. Vasiľová
Vedúca laboratória

LABORATÓRIUM ANALÝZY VÔD A ZEMÍN GEOLAB KOŠICE č. S-237 AKREDITOVANÉ SNAS

koniec protokolu

GEOLAB s.r.o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, Košice 040 11, tel.: 055/699 84 10-11
www.geolab.eu, email:geolab@geolabke.sk

Hydrochemické zhodnotenie k Protokolu o skúške č. 2022/327

Úloha číslo:	**2022-027**			
Evidenčné číslo vzorky:	**2022/1001**			
Označenie zdroja:	HVO-6			
Typ vzorky:	podzemná voda			
Tvrdosť vody:	tvrdá	s tvrdosťou	3,01	mmol/l
Klasifikácia podľa pH:	slabo alkalická	pH=	7,4	
Mineralizácia:	voda so zvýšenou mineralizáciou		571	mg/l
Hodnota vodivosti [mS/m]:	57,5			
CO_2 podľa Heyera [mg/l]:	0,0			

Typ vody:

Základný výrazný typ vody — základný výrazný vapenato- hydrogénuhličitanový typ

Celková agresivita na betón: Je neagresívna (XA0) na betón

Podľa STN EN 206 +A1

Celková agresivita na oceľ:

Podľa STN 038372

Veľmi nízka agresivita na oceľ podľa pH

Veľmi vysoká agresivita na oceľ podľa vodivosti

Veľmi nízka agresivita na oceľ podľa obsahu SO4 a Cl-

Veľmi nízka agresivita na oceľ podľa agr. CO_2

Prevládajúce ióny vo vode

Prevl. katióny	[mg/l]	[c. z %]
Na^+		
K^+		
Ca^{2+}	104	75,16
Mg^{2+}		
NH^+_4		
Fe^{2+}		
Mn^{2+}		
Fe^{3+}		
Al^{3+}		

Prevl. anióny	[mg/l]	[c. z %]
Cl^-		
SO^{2-}_4		
NO^-_2		
NO^-_3		
F^-		
PO^{3-}_4		
HCO^-_3	386	89,62
CO^{2-}_3		
OH^-		

Spodná hranica **20 c. z %**

Vypracoval: Ing. Adamenková
Dátum a podpis: 11.7.2022 Adamenková

Schválil: Mgr. Vasiľová
Dátum a podpis: 11/07/22 Vasiľová

GEOLAB s.r.o. Popradská 90, 040 11 Košice

GEOLAB s.r.o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, Košice 040 11, tel.: 055/699 84 10
www.geolab.eu, email:geolab@geolabke.sk

SNAS
Reg. No. 290/S-237

PROTOKOL O SKÚŠKE č. 2022/440

Fyzikálno-chemický rozbor vody

Objednávateľ:	GEO Slovakia	**Úloha číslo:**	**2022-027**
Adresa:	Popradská 90 04011 Košice	**Evidenčné číslo vzorky:**	**2022/1620**
		Údaje o odbere:	
Tel, Fax:	055/7297234	Typ odberu:	neakreditovaný
Objednávka č.:	01/2022	Postup odberu:	----
Zakázka č.:	2019-152/Z	Miesto odberu:	Vojany-zložisko stabilizátu
Riešiteľ:	Ing. Mgr. Pramuk, PhD	Dátum odberu:	5.9.2022
Údaje o vzorke:		Čas odberu:	11:20 hod.
Typ vzorky:	podzemná voda	Plán odberu:	-
Označenie zdroja:	HVO-6	Vzorku odobral:	zákazník
Typ zdroja:	Hg. vrt		Bc. Nalepovič
Hĺbka zdroja [m]:	27,4	Vzorku prevzal:	p. Monika Dubjaková
Výdatnosť [l/sec.]:	-	Dátum prevzatia:	6.9.2022
Spôsob odberu:	čerpadlom	Dátum rozboru:	6.-12.09.2022
		Dátum vystavenia protokolu:	22.9.2022

Výsledky skúšok:

Teplota vody [°C]	12,3
Teplota vzduchu [°C]	21,0
Intenzita farby:	žiadna
Odtieň farby:	žiadny
Vzhľad:	číra
Pach:	výrazný

Mineralizácia [mg/l]:		608
$KNK_{8,3}$ [mmol/l]:	<	0,40
$KNK_{4,5}$ [mmol/l]:		6,9
$ZNK_{8,3}$ [mmol/l]:		1,0
Reakcia vody :		7,3
pH v teréne:		---

Vodivosť [mS/m]:	60,3
CHSK Mn [mg/l]:	4,0
Ca+Mg[mmol/l]:	3,0
Ca+Mg-HCO_3 [mmol/l]:	3,0
Ca+Mg-sil. kys [mmol/l]:	0,00
Langelierov index:	---

Katióny	[mg/l]	[mmol/l]	[c. z %]
Na^+	19,3	0,840	11,446
K^+	2,10	0,054	0,733
Ca^{2+}	100	2,505	68,304
Mg^{2+}	12	0,501	13,672
NH^+_4	1,08	0,060	0,816
Fe^{2+}	6,94	0,124	3,387
Mn^{2+}	0,30	0,005	0,149
Fe^{3+}	1,96	0,035	1,435
Al^{3+}	0,038	0,001	0,058
Suma (mmol x Z):		7,3348	

Anióny		[mg/l]	[mmol/l]	[c. z %]
Cl^-		5,3	0,150	2,035
SO^{2-}_4		16	0,166	4,515
NO^-_2	<	0,010	---	---
NO^-_3	<	2,00	---	---
F^-		0,079	0,004	0,056
PO^{3-}_4		0,028	0,0003	0,012
HCO^-_3		420	6,883	93,381
CO^{2-}_3	<	24	---	---
OH^-	<	6,8	---	---
Suma (mmol x Z):			7,3706	

Prípustný rozdiel:	0,37

Skutočný rozdiel:	0,04

SiO_2 [mg/l]:	23,2
Fe [mg/l]:	8,9

Formy CO_2:	[mg/l]
CO_2 voľný:	44
CO_2 rovnovážny:	44
CO_2 podľa Heyera:	15
CO_2 agr. na vapenec:	0
CO_2 agr. na oceľ:	0

Palmer - Gazdové indexy:

$S_1(NO^-_3)$:	0,000	$S_2(NO^-_3)$:	0,000	A_1:	6,444	S_1:	6,551
$S_1(Cl^-)$:	2,035	$S_2(Cl^-)$:	0,000	A_2:	81,976	S_2:	0,000
$S_1(SO^{2-}_4)$:	4,515	$S_2(SO^{2-}_4)$:	0,000	A_3:	0,000	S_3:	0,000

GEOLAB s.r.o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, Košice 040 11, tel.: 055/699 84 10
www.geolab.eu, email:geolab@geolabke.sk

SNAS
Reg. No. 290/S-237

PROTOKOL O SKÚŠKE č. 2022/440

Typ skúšky: N - Neakreditovaná A - Akreditovaná SA - Subdodávka akreditovaná SN - Subdodávka neakreditovaná

Ukazovateľ/znak	Jednotka	Metodický predpis	Metóda	Neistota merania (k=2)	Typ skúšky
Teplota	°C	STN 75 7375	-	-	N
Reakcia vody		STN EN ISO 10 523 (PP 01)	P	3%	A
Vodivosť	mS/m	STN EN 27888 (PP 02)	K	5%	A
Celková alkalita	mmol/l	STN EN ISO 9963-1 (PP 06)	OA	5%	A
Zjavná alkalita	mmol/l	STN EN ISO 9963-1 (PP 06)	OA	-	A
Celková acidita	mmol/l	STN 75 7372 (PP 51)	OA	-	N
Mineralizácia	mg/l	PP 64	výpočet	-	N
$CHSK_{Mn}$	mg/l	STN EN ISO 8467 (PP 18)	OA	-	N
Vápnik a horčík	mmol/l	STN ISO 6059 (PP 04)	OA	5%	A
Vápnik	mg/l	STN ISO 6058 (PP 03)	OA	10%	A
Horčík	mg/l	STN ISO 6059 (PP 04)	výpočet	-	N
Sodík	mg/l	STN ISO 9964-1	F-AAS	-	N
Draslík	mg/l	STN ISO 9964-2	F-AAS	-	N
Amónne ióny	mg/l	STN ISO 7150-1 (PP 11)	S	10%	A
Dvojmocné železo	mg/l	STN ISO 6332 (PP 12)	S	5%	A
Železo	mg/l	PP 34 (STN 757489)	F-AAS	15%	A
Mangán	mg/l	PP 34 (STN 757489)	F-AAS	15%	A
Chloridy	mg/l	STN ISO 9297 (PP 05)	OA	10%	A
Fluoridy	mg/l	STN 75 7484 (PP 54)	S	-	N
Sírany	mg/l	PP 15	S	-	N
Dusitany	mg/l	STN EN 26777 (PP 07)	S	-	A
Dusičnany	mg/l	STN ISO 7890-3 (PP 08)	S	-	A
Fosforečnany	mg/l	STN EN ISO 6878 (PP 10)	S	15%	A
Kremičitany	mg/l	STN 757485 (PP 09)	S	10%	A
Hydrogénuhličitany	mg/l	STN 75 7374 (PP 70)	výpočet	-	N
Uhličitany	mg/l	STN 75 7374 (PP 70)	výpočet	-	N
Agresívny CO_2 Heyer	mg/l	STN EN 13577 (PP 58)	OA	-	N
Voľný CO_2	mg/l	STN 75 7374 (PP 70)	výpočet	-	N
Palmer - Gazdové indexy		PP 63	výpočet	-	N
Hliník	mg/l	STN ISO 10566 (PP 52)	S	-	N

Popis skratiek:

P - potenciometria **K** - Konduktometria
S - spektrofotometria **F-AAS** - atómova absorbčná spektrofotometria s plameňom
OA - odmerná analýza **PP** - Pracovný postup

Skúšobné zariadenia a meradlá použité na skúšky boli kalibrované a overené v zmysle platných metrologických predpisov.

Upozornenie: *Neistota (k=2) predstavuje rozšírenú kombinovanú neistotu z výsledku skúšky a je zahrnutá vo výsledku merania.*
Laboratórium prehlasuje, že výsledky skúšok sa týkajú len predmetu skúšok a nenahrádzajú iné dokumenty.
Ak vzorku poskytol zákazník, výsledky sa vzťahujú na vzorku v stave, v akom bola prijatá.
Tento protokol môže byť použitý len ako celok a s písomným súhlasom laboratória.
Používateľ služieb skúšobného laboratória nesmie použiť jeho akreditačnú značku.

Protokol vystavil: Ing. Adamenková
Protokol schválil: Mgr. Vasiľová
Vedúca laboratória

LABORATÓRIUM ANALÝZY VÔD A ZEMÍN GEOLAB s.r.o. KOŠICE č.: S-237 AKREDITOVANÉ SNAS

koniec protokolu

GEOLAB s.r.o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, Košice 040 11, tel.: 055/699 84 10-11
www.geolab.eu, email:geolab@geolabke.sk

Hydrochemické zhodnotenie k Protokolu o skúške č. 2022/440

Úloha číslo:	**2022-027**			
Evidenčné číslo vzorky:	**2022/1620**			
Označenie zdroja:	HVO-6			
Typ vzorky:	podzemná voda			
Tvrdosť vody:	tvrdá	s tvrdosťou	3,01	mmol/l
Klasifikácia podľa pH:	slabo alkalická	pH=	7,3	
Mineralizácia:	voda so zvýšenou mineralizáciou		608	mg/l
Hodnota vodivosti [mS/m]:	60,3			
CO_2 podľa Heyera [mg/l]:	15			

Typ vody:

Základný výrazný typ vody — základný výrazný vapenato- hydrogénuhličitanový typ

Celková agresivita na betón: Slabo agresívna (XA1) na betón

Podľa STN EN 206 +A1

Celková agresivita na oceľ:

Podľa STN 038372

Veľmi nízka agresivita na oceľ podľa pH

Veľmi vysoká agresivita na oceľ podľa vodivosti

Veľmi nízka agresivita na oceľ podľa obsahu SO4 a Cl-

Veľmi vysoká agresivita na oceľ podľa agr. CO_2

Prevládajúce ióny vo vode

Prevl. katióny	[mg/l]	[c. z %]
Na^+		
K^+		
Ca^{2+}	100	68,30
Mg^{2+}		
NH^+_4		
Fe^{2+}		
Mn^{2+}		
Fe^{3+}		
Al^{3+}		

Prevl. anióny	[mg/l]	[c. z %]
Cl^-		
SO^{2-}_4		
NO^-_2		
NO^-_3		
F^-		
PO^{3-}_4		
HCO^-_3	420	93,38
CO^{2-}_3		
OH^-		

Spodná hranica **20 c. z %**

Vypracoval: Ing. Adamenková
Dátum a podpis: 22.9.2022 Adam

Schválil: Mgr. Vasiľová
Dátum a podpis: 22/09/22 Vasil

GEOLAB s.r.o. Popradská 90, 040 11 Košice

GEOLAB s.r.o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, Košice 040 11, tel.: 055/699 84 10
www.geolab.eu, email:geolab@geolabke.sk

SNAS
Reg. No. 290/S-237

PROTOKOL O SKÚŠKE č. 2022/610

Fyzikálno-chemický rozbor vody

Objednávateľ:	GEO Slovakia	**Úloha číslo:**	**2022-027**
Adresa:	Popradská 90	**Evidenčné číslo vzorky:**	**2022/1962**
	04011 Košice	**Údaje o odbere:**	
Tel, Fax:	055/7297234	Typ odberu:	neakreditovaný
Objednávka č.:	01/2022	Postup odberu:	----
Zakázka č.:	2019-152/Z	Miesto odberu:	Vojany-zložisko stabilizátu
Riešiteľ:	Ing. Mgr. Pramuk, PhD	Dátum odberu:	8.11.2022
Údaje o vzorke:		Čas odberu:	10:20 hod.
Typ vzorky:	podzemná voda	Plán odberu:	-
Označenie zdroja:	HVO-6	Vzorku odobral:	zákazník
Typ zdroja:	Hg. vrt		Bc. Nalepovič
Hĺbka zdroja [m]:	27,4	Vzorku prevzal:	p. Monika Dubjaková
Výdatnosť [l/sec.]:	-	Dátum prevzatia:	9.11.2022
Spôsob odberu:	čerpadlom	Dátum rozboru:	9.-14.11.2022
		Dátum vystavenia protokolu:	5.12.2022

Výsledky skúšok:

Teplota vody [°C]	13,9
Teplota vzduchu [°C]	8,0
Intenzita farby:	žiadna
Odtieň farby:	žiadny
Vzhľad:	číra
Pach:	po sulfáne

Mineralizácia [mg/l]:		536
$KNK_{8,3}$ [mmol/l]:	<	0,40
$KNK_{4,5}$ [mmol/l]:		6,0
$ZNK_{8,3}$ [mmol/l]:		0,30
Reakcia vody :		7,4
pH v teréne:		---

Vodivosť [mS/m]:	54,4
CHSK Mn [mg/l]:	2,7
Ca+Mg[mmol/l]:	3,0
Ca+Mg-HCO_3 [mmol/l]:	3,0
Ca+Mg-sil. kys [mmol/l]:	0,00
Langelierov index:	---

Katióny	[mg/l]	[mmol/l]	[c. z %]
Na^+	12,4	0,539	7,755
K^+	2,10	0,054	0,773
Ca^{2+}	104	2,605	74,916
Mg^{2+}	9,7	0,400	11,499
NH^+_4	1,26	0,070	1,004
Fe^{2+}	6,43	0,115	3,310
Mn^{2+}	0,23	0,004	0,120
Fe^{3+}	0,67	0,012	0,517
Al^{3+}	0,066	0,002	0,106
Suma (mmol x Z):		6,9552	

Anióny		[mg/l]	[mmol/l]	[c. z %]
Cl^-		5,3	0,150	2,401
SO^{2-}_4		5,0	0,052	1,665
NO^-_2	<	0,010	---	---
NO^-_3	<	2,00	---	---
F^-	<	0,075	---	---
PO^{3-}_4		0,027	0,0003	0,014
HCO^-_3		365	5,992	95,920
CO^{2-}_3	<	24	---	---
OH^-	<	6,8	---	---
Suma (mmol x Z):			6,2473	

Prípustný rozdiel:	0,35

Skutočný rozdiel:	0,71

SiO_2 [mg/l]:	23,1
Fe [mg/l]:	7,1

Formy CO_2:	[mg/l]
CO_2 voľný:	13
CO_2 rovnovážny:	13
CO_2 podľa Heyera:	0,07
CO_2 agr. na vapenec:	0
CO_2 agr. na oceľ:	0

Palmer - Gazdové indexy:							
$S_1(NO^-_3)$:	0,000	$S_2(NO^-_3)$:	0,000	A_1:	5,466	S_1:	4,066
$S_1(Cl^-)$:	2,401	$S_2(Cl^-)$:	0,000	A_2:	86,415	S_2:	0,000
$S_1(SO^{2-}_4)$:	1,665	$S_2(SO^{2-}_4)$:	0,000	A_3:	4,053	S_3:	0,000

GEOLAB s.r.o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, Košice 040 11, tel.: 055/699 84 10
www.geolab.eu, email:geolab@geolabke.sk

ilac-MRA

SNAS
Reg. No. 290/S-237

PROTOKOL O SKÚŠKE č. 2022/610

Typ skúšky: N - Neakreditovaná A - Akreditovaná SA - Subdodávka akreditovaná SN - Subdodávka neakreditovaná

Ukazovateľ/znak	Jednotka	Metodický predpis	Metóda	Neistota merania (k=2)	Typ skúšky
Teplota	° C	STN 75 7375	-	-	N
Reakcia vody		STN EN ISO 10 523 (PP 01)	P	3%	A
Vodivosť	mS/m	STN EN 27888 (PP 02)	K	5%	A
Celková alkalita	mmol/l	STN EN ISO 9963-1 (PP 06)	OA	5%	A
Zjavná alkalita	mmol/l	STN EN ISO 9963-1 (PP 06)	OA	-	A
Celková acidita	mmol/l	STN 75 7372 (PP 51)	OA	-	N
Mineralizácia	mg/l	PP 64	výpočet	-	N
$CHSK_{Mn}$	mg/l	STN EN ISO 8467 (PP 18)	OA	-	N
Vápnik a horčík	mmol/l	STN ISO 6059 (PP 04)	OA	5%	A
Vápnik	mg/l	STN ISO 6058 (PP 03)	OA	10%	A
Horčík	mg/l	STN ISO 6059 (PP 04)	výpočet	-	N
Sodík	mg/l	STN ISO 9964-1	F-AAS	-	N
Draslík	mg/l	STN ISO 9964-2	F-AAS	-	N
Amónne ióny	mg/l	STN ISO 7150-1 (PP 11)	S	10%	A
Dvojmocné železo	mg/l	STN ISO 6332 (PP 12)	S	5%	A
Železo	mg/l	PP 34 (STN 757489)	F-AAS	15%	A
Mangán	mg/l	PP 34 (STN 757489)	F-AAS	15%	A
Chloridy	mg/l	STN ISO 9297 (PP 05)	OA	10%	A
Fluoridy	mg/l	STN 75 7484 (PP 54)	S	-	N
Sírany	mg/l	PP 15	S	-	N
Dusitany	mg/l	STN EN 26777 (PP 07)	S	-	A
Dusičnany	mg/l	STN ISO 7890-3 (PP 08)	S	-	A
Fosforečnany	mg/l	STN EN ISO 6878 (PP 10)	S	15%	A
Kremičitany	mg/l	STN 757485 (PP 09)	S	10%	A
Hydrogénuhličitany	mg/l	STN 75 7374 (PP 70)	výpočet	-	N
Uhličitany	mg/l	STN 75 7374 (PP 70)	výpočet	-	N
Agresívny CO_2 Heyer	mg/l	STN EN 13577 (PP 58)	OA	-	N
Voľný CO_2	mg/l	STN 75 7374 (PP 70)	výpočet	-	N
Palmer - Gazdové indexy		PP 63	výpočet	-	N
Hliník	mg/l	STN ISO 10566 (PP 52)	S	-	N

Popis skratiek:

K - Konduktometria
P - potenciometria **F-AAS** - atómova absorbčná spektrofotometria s plameňom
S - spektrofotometria **OA** - odmerná analýza **PP** - Pracovný postup

Skúšobné zariadenia a meradlá použité na skúšky boli kalibrované a overené v zmysle platných metrologických predpisov.

Upozornenie: *Neistota (k=2) predstavuje rozšírenú kombinovanú neistotu z výsledku skúšky a je zahrnutá vo výsledku merania.*
Laboratórium prehlasuje, že výsledky skúšok sa týkajú len predmetu skúšok a nenahrádzajú iné dokumenty.
Ak vzorku poskytol zákazník, výsledky sa vzťahujú na vzorku v stave, v akom bola prijatá.
Tento protokol môže byť použitý len ako celok a s písomným súhlasom laboratória.
Používateľ služieb skúšobného laboratória nesmie použiť jeho akreditačnú značku.

Protokol vystavil: Ing. Adamenková
Protokol schválil: Mgr. Vasiľová
Vedúca laboratória

LABORATÓRIUM ANALÝZY VÔD A ZEMÍN SKÚŠOBNÉ LABORATÓRIUM GEOLAB KOŠICE č. S-237 AKREDITOVANÉ SNAS

koniec protokolu

GEOLAB s.r.o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, Košice 040 11, tel.: 055/699 84 10-11
www.geolab.eu, email:geolab@geolabke.sk

Hydrochemické zhodnotenie k Protokolu o skúške č. 2022/610

Úloha číslo:	**2022-027**			
Evidenčné číslo vzorky:	**2022/1962**			
Označenie zdroja:	HVO-6			
Typ vzorky:	podzemná voda			
Tvrdosť vody:	tvrdá	s tvrdosťou	3,01	mmol/l
Klasifikácia podľa pH:	slabo alkalická	pH=	7,4	
Mineralizácia:	voda so zvýšenou mineralizáciou		536	mg/l
Hodnota vodivosti [mS/m]:	54,4			
CO_2 podľa Heyera [mg/l]:	0,07			

Typ vody:
Základný výrazný typ vody — základný výrazný vapenato- hydrogénuhličitanový typ

Celková agresivita na betón: Neagresívna (XA0) na betón

Podľa STN EN 206 +A1

Celková agresivita na oceľ:
Podľa STN 038372

Veľmi nízka agresivita na oceľ podľa pH
Veľmi vysoká agresivita na oceľ podľa vodivosti
Veľmi nízka agresivita na oceľ podľa obsahu SO4 a Cl-
Veľmi nízka agresivita na oceľ podľa agr. CO_2

Prevládajúce ióny vo vode

Prevl. katióny	[mg/l]	[c. z %]
Na^+		
K^+		
Ca^{2+}	104	74,92
Mg^{2+}		
NH^+_4		
Fe^{2+}		
Mn^{2+}		
Fe^{3+}		
Al^{3+}		

Prevl. anióny	[mg/l]	[c. z %]
Cl^-		
SO^{2-}_4		
NO^-_2		
NO^-_3		
F^-		
PO^{3-}_4		
HCO^-_3	365	95,92
CO^{2-}_3		
OH^-		

Spodná hranica **20 c. z %**

Vypracoval: Ing. Adamenková
Dátum a podpis: 5.12.2022 Adamenková

Schválil: Mgr. Vasiľová
Dátum a podpis: 05/12/22 Vasiľová

GEOLAB s.r.o. Popradská 90, 040 11 Košice 2

GEOLAB s.r.o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, Košice 040 11, tel.: 055/699 84 10
www.geolab.eu, email:geolab@geolabke.sk

SNAS
Reg. No. 290/S-237

PROTOKOL O SKÚŠKE č. 2022/082

Fyzikálno-chemický rozbor vody

Objednávateľ:	GEO Slovakia	**Úloha číslo:**	**2022-027**
Adresa:	Popradská 90	**Evidenčné číslo vzorky:**	**2022/361**
	04011 Košice	**Údaje o odbere:**	
Tel, Fax:	055/7297234	Typ odberu:	neakreditovaný
Objednávka č.:	01/2022	Postup odberu:	----
Zakázka č.:	2019-152/Z	Miesto odberu:	Vojany-zložisko stabilizátu
Riešiteľ:	Ing.Mgr.Pramuk,PhD.MPH	Dátum odberu:	22.2.2022
Údaje o vzorke:		Čas odberu:	13:00 hod.
Typ vzorky:	podzemná voda	Plán odberu:	-
Označenie zdroja:	HVO-10	Vzorku odobral:	zákazník
Typ zdroja:	Hg. vrt		Bc.Nalepovič
Hĺbka zdroja [m]:	14,2	Vzorku prevzal:	p. Monika Dubjaková
Výdatnosť [l/sec.]:	-	Dátum prevzatia:	23.2.2022
Spôsob odberu:	čerpadlom	Dátum rozboru:	23.02-28.02.2022
		Dátum vystavenia protokolu:	18.3.2022

Výsledky skúšok:

Teplota vody [°C]	12,2
Teplota vzduchu [°C]	6,0
Intenzita farby:	svetlá jasná
Odtieň farby:	hrdzavohnedy
Vzhľad:	slabo-zakalená
Pach:	výrazný

Mineralizácia [mg/l]:		516
$KNK_{8,3}$ [mmol/l]:	<	0,40
$KNK_{4,5}$ [mmol/l]:		5,2
$ZNK_{8,3}$ [mmol/l]:		0,51
Reakcia vody :		7,5
pH v teréne:		---

Vodivosť [mS/m]:	52,0
CHSK Mn [mg/l]:	1,6
Ca+Mg[mmol/l]:	2,9
Ca+Mg-HCO_3 [mmol/l]:	2,6
Ca+Mg-sil. kys [mmol/l]:	0,28
Langelierov index:	---

Katióny		[mg/l]	[mmol/l]	[c. z %]
Na^+		15,0	0,653	9,696
K^+		1,30	0,033	0,495
Ca^{2+}		88	2,205	65,518
Mg^{2+}		16	0,675	20,057
NH^+_4		0,23	0,013	0,189
Fe^{2+}		2,96	0,053	1,575
Mn^{2+}		0,23	0,004	0,124
Fe^{3+}		2,94	0,053	2,346
Al^{3+}	<	0,030	---	---
Suma (mmol x Z):			6,7295	

Anióny		[mg/l]	[mmol/l]	[c. z %]
Cl^-		17	0,475	7,384
SO^{2-}_4		37	0,385	11,966
NO^-_2	<	0,010	---	---
NO^-_3	<	2,00	---	---
F^-		0,098	0,005	0,080
PO^{3-}_4	<	0,020	---	---
HCO^-_3		316	5,182	80,571
CO^{2-}_3	<	24	---	---
OH^-	<	6,8	---	---
Suma (mmol x Z):			6,4317	

Prípustný rozdiel:	0,34

Skutočný rozdiel:	0,30

SiO_2 [mg/l]:	18,7
Fe [mg/l]:	5,9

Formy CO_2:	[mg/l]
CO_2 voľný:	22
CO_2 rovnovážny:	22
CO_2 podľa Heyera:	8,8
CO_2 agr. na vapenec:	0
CO_2 agr. na oceľ:	0

Palmer - Gazdové indexy:							
$S_1(NO^-_3)$:	0,000	$S_2(NO^-_3)$:	0,000	A_1:	0,000	S_1:	10,380
$S_1(Cl^-)$:	7,384	$S_2(Cl^-)$:	0,000	A_2:	76,606	S_2:	8,969
$S_1(SO^{2-}_4)$:	2,997	$S_2(SO^{2-}_4)$:	8,969	A_3:	4,045	S_3:	0,000

GEOLAB s.r.o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, Košice 040 11, tel.: 055/699 84 10
www.geolab.eu, email:geolab@geolabke.sk

SNAS
Reg. No. 290/S-237

PROTOKOL O SKÚŠKE č. 2022/082

Typ skúšky: N - Neakreditovaná A - Akreditovaná SA - Subdodávka akreditovaná SN - Subdodávka neakreditovaná

Ukazovateľ/znak	Jednotka	Metodický predpis	Metóda	Neistota merania (k=2)	Typ skúšky
Teplota	°C	STN 75 7375	-	-	N
Reakcia vody		STN EN ISO 10 523 (PP 01)	P	3%	A
Vodivosť	mS/m	STN EN 27888 (PP 02)	K	5%	A
Celková alkalita	mmol/l	STN EN ISO 9963-1 (PP 06)	OA	5%	A
Zjavná alkalita	mmol/l	STN EN ISO 9963-1 (PP 06)	OA	-	A
Celková acidita	mmol/l	STN 75 7372 (PP 51)	OA	-	N
Mineralizácia	mg/l	PP 64	výpočet	-	N
$CHSK_{Mn}$	mg/l	STN EN ISO 8467 (PP 18)	OA	-	N
Vápnik a horčík	mmol/l	STN ISO 6059 (PP 04)	OA	5%	A
Vápnik	mg/l	STN ISO 6058 (PP 03)	OA	15%	A
Horčík	mg/l	STN ISO 6059 (PP 04)	výpočet	-	N
Sodík	mg/l	STN ISO 9964-1	F-AAS	-	N
Draslík	mg/l	STN ISO 9964-2	F-AAS	-	N
Amónne ióny	mg/l	STN ISO 7150-1 (PP 11)	S	10%	A
Dvojmocné železo	mg/l	STN ISO 6332 (PP 12)	S	15%	A
Železo	mg/l	PP 34 (STN 757489)	F-AAS	20%	A
Mangán	mg/l	PP 34 (STN 757489)	F-AAS	15%	A
Chloridy	mg/l	STN ISO 9297 (PP 05)	OA	10%	A
Fluoridy	mg/l	STN 75 7484 (PP 54)	S	-	N
Sírany	mg/l	PP 15	S	-	N
Dusitany	mg/l	STN EN 26777 (PP 07)	S	-	A
Dusičnany	mg/l	STN ISO 7890-3 (PP 08)	S	-	A
Fosforečnany	mg/l	STN EN ISO 6878 (PP 10)	S	-	A
Kremičitany	mg/l	STN 757485 (PP 09)	S	10%	A
Hydrogénuhličitany	mg/l	STN 75 7374 (PP 70)	výpočet	-	N
Uhličitany	mg/l	STN 75 7374 (PP 70)	výpočet	-	N
Agresívny CO_2 Heyer	mg/l	STN EN 13577 (PP 58)	OA	-	N
Voľný CO_2	mg/l	STN 75 7374 (PP 70)	výpočet	-	N
Palmer - Gazdové indexy		PP 63	výpočet	-	N
Hliník	mg/l	STN ISO 10566 (PP 52)	S	-	N

Popis skratiek:

P - potenciometria **K** - Konduktometria
S - spektrofotometria **F-AAS** - atómova absorbčná spektrofotometria s plameňom
OA - odmerná analýza **PP** - Pracovný postup

Skúšobné zariadenia a meradlá použité na skúšky boli kalibrované a overené v zmysle platných metrologických predpisov.

Upozornenie: *Neistota (k=2) predstavuje rozšírenú kombinovanú neistotu z výsledku skúšky a je zahrnutá vo výsledku merania.*
Laboratórium prehlasuje, že výsledky skúšok sa týkajú len predmetu skúšok a nenahrádzajú iné dokumenty.
Ak vzorku poskytol zákazník, výsledky sa vzťahujú na vzorku v stave, v akom bola prijatá.
Tento protokol môže byť použitý len ako celok a s písomným súhlasom laboratória.
Používateľ služieb skúšobného laboratória nesmie použiť jeho akreditačnú značku.

Protokol vystavil: Ing. Adamenková
Protokol schválil: Mgr. Vasiľová
Vedúca laboratória

LABORATÓRIUM ANALÝZY VÔD A ZEMÍN GEOLAB KOŠICE č. S-237 AKREDITOVANÉ SNAS

koniec protokolu

GEOLAB s.r.o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, Košice 040 11, tel.: 055/699 84 10-11
www.geolab.eu, email:geolab@geolabke.sk

Hydrochemické zhodnotenie k Protokolu o skúške č. 2022/082

Úloha číslo:	**2022-027**			
Evidenčné číslo vzorky:	**2022/361**			
Označenie zdroja:	HVO-10			
Typ vzorky:	podzemná voda			
Tvrdosť vody:	tvrdá	s tvrdosťou	2,88	mmol/l
Klasifikácia podľa pH:	alkalická	pH=	7,5	
Mineralizácia:	voda so zvýšenou mineralizáciou		516	mg/l
Hodnota vodivosti [mS/m]:	52,0			
CO_2 podľa Heyera [mg/l]:	8,8			

Typ vody:

Základný výrazný typ vody — základný výrazný vapenato- hydrogénuhličitanový typ

Celková agresivita na betón: Je neagresívna (XA0) na betón

Podľa STN EN 206 +A1

Celková agresivita na oceľ:

Podľa STN 038372

Veľmi nízka agresivita na oceľ podľa pH

Veľmi vysoká agresivita na oceľ podľa vodivosti

Veľmi nízka agresivita na oceľ podľa obsahu SO4 a Cl-

Veľmi vysoká agresivita na oceľ podľa agr. CO_2

Prevládajúce ióny vo vode

Prevl. katióny	[mg/l]	[c. z %]
Na^+		
K^+		
Ca^{2+}	88	65,52
Mg^{2+}	16	20,06
NH^+_4		
Fe^{2+}		
Mn^{2+}		
Fe^{3+}		
Al^{3+}		

Prevl. anióny	[mg/l]	[c. z %]
Cl^-		
SO^{2-}_4		
NO^-_2		
NO^-_3		
F^-		
PO^{3-}_4		
HCO^-_3	316	80,57
CO^{2-}_3		
OH^-		

Spodná hranica **20 c. z %**

Vypracoval: Ing. Adamenková
Dátum a podpis: 18.3.2022 Adamenková

Schválil: Mgr. Vasiľová
Dátum a podpis: 18/03/22 Vasiľová

Fo 068

03/22

GEOLAB s.r.o. Popradská 90, 040 11 Košice

GEOLAB s.r.o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, Košice 040 11, tel.: 055/699 84 10
www.geolab.eu, email:geolab@geolabke.sk

SNAS
Reg. No. 290/S-237

PROTOKOL O SKÚŠKE č. 2022/328

Fyzikálno-chemický rozbor vody

Objednávateľ:	GEO Slovakia	**Úloha číslo:**	**2022-027**
Adresa:	Popradská 90	**Evidenčné číslo vzorky:**	**2022/1002**
	04011 Košice	**Údaje o odbere:**	
Tel, Fax:	055/7297234	Typ odberu:	neakreditovaný
Objednávka č.:	01/2022	Postup odberu:	----
Zakázka č.:	2019-152/Z	Miesto odberu:	Vojany-zložisko stabilizátu
Riešiteľ:	Ing.Mgr.Pramuk,PhD.MPH	Dátum odberu:	20.6.2022
Údaje o vzorke:		Čas odberu:	12:10 hod.
Typ vzorky:	podzemná voda	Plán odberu:	-
Označenie zdroja:	HVO-10	Vzorku odobral:	zákazník
Typ zdroja:	Hg. vrt		Bc.Nalepovič
Hĺbka zdroja [m]:	14,2	Vzorku prevzal:	p. Monika Dubjaková
Výdatnosť [l/sec.]:	-	Dátum prevzatia:	21.6.2022
Spôsob odberu:	čerpadlom	Dátum rozboru:	21.06-26.06.2022
		Dátum vystavenia protokolu:	11.7.2022

Výsledky skúšok:

Teplota vody [°C]	12,5
Teplota vzduchu [°C]	28,0
Intenzita farby:	svetlá jasná
Odtieň farby:	hrdzavohnedá
Vzhľad:	silne-opalizujúca
Pach:	po sulfáne

Mineralizácia [mg/l]:		460
$KNK_{8,3}$ [mmol/l]:	<	0,40
$KNK_{4,5}$ [mmol/l]:		4,9
$ZNK_{8,3}$ [mmol/l]:		0,59
Reakcia vody :		7,8
pH v teréne:		---

Vodivosť [mS/m]:	49,3
CHSK Mn [mg/l]:	0,72
Ca+Mg[mmol/l]:	2,8
$Ca+Mg-HCO_3$ [mmol/l]:	2,5
Ca+Mg-sil. kys [mmol/l]:	0,30
Langelierov index:	---

Kationy		[mg/l]	[mmol/l]	[c. z %]
Na^+		10,6	0,461	7,343
K^+		1,40	0,036	0,571
Ca^{2+}		72	1,804	57,442
Mg^{2+}		24	1,000	31,836
NH^+_4		0,15	0,008	0,132
Fe^{2+}		3,16	0,057	1,802
Mn^{2+}		0,12	0,002	0,070
Fe^{3+}		0,94	0,017	0,804
Al^{3+}	<	0,030	---	---
Suma (mmol x Z):			6,2793	

Anióny		[mg/l]	[mmol/l]	[c. z %]
Cl^-		14	0,400	6,801
SO^{2-}_4		29	0,302	10,260
NO^-_2	<	0,010	---	---
NO^-_3	<	2,00	---	---
F^-		0,083	0,004	0,074
PO^{3-}_4	<	0,020	---	---
HCO^-_3		297	4,872	82,865
CO^{2-}_3	<	24	---	---
OH^-	<	6,8	---	---
Suma (mmol x Z):			5,8794	

Prípustný rozdiel:	0,31

Skutočný rozdiel:	0,40

SiO_2 [mg/l]:	6,64
Fe [mg/l]:	4,1

Formy CO_2:	[mg/l]
CO_2 voľný:	26
CO_2 rovnovážny:	26
CO_2 podľa Heyera:	0,10
CO_2 agr. na vapenec:	0
CO_2 agr. na oceľ:	0

Palmer - Gazdové indexy:

$S_1(NO^-_3)$:	0,000	$S_2(NO^-_3)$:	0,000	A_1:	0,000	S_1:	8,046
$S_1(Cl^-)$:	6,801	$S_2(Cl^-)$:	0,000	A_2:	80,264	S_2:	9,015
$S_1(SO^{2-}_4)$:	1,245	$S_2(SO^{2-}_4)$:	9,015	A_3:	2,675	S_3:	0,000

GEOLAB s.r.o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, Košice 040 11, tel.: 055/699 84 10
www.geolab.eu, email:geolab@geolabke.sk

SNAS
Reg. No. 290/S-237

PROTOKOL O SKÚŠKE č. 2022/328

Typ skúšky: N - Neakreditovaná A - Akreditovaná SA - Subdodávka akreditovaná SN - Subdodávka neakreditovaná

Ukazovateľ/znak	Jednotka	Metodický predpis	Metóda	Neistota merania (k=2)	Typ skúšky
Teplota	°C	STN 75 7375	-	-	N
Reakcia vody		STN EN ISO 10 523 (PP 01)	P	3%	A
Vodivosť	mS/m	STN EN 27888 (PP 02)	K	5%	A
Celková alkalita	mmol/l	STN EN ISO 9963-1 (PP 06)	OA	5%	A
Zjavná alkalita	mmol/l	STN EN ISO 9963-1 (PP 06)	OA	-	A
Celková acidita	mmol/l	STN 75 7372 (PP 51)	OA	-	N
Mineralizácia	mg/l	PP 64	výpočet	-	N
$CHSK_{Mn}$	mg/l	STN EN ISO 8467 (PP 18)	OA	-	N
Vápnik a horčík	mmol/l	STN ISO 6059 (PP 04)	OA	5%	A
Vápnik	mg/l	STN ISO 6058 (PP 03)	OA	15%	A
Horčík	mg/l	STN ISO 6059 (PP 04)	výpočet	-	N
Sodík	mg/l	STN ISO 9964-1	F-AAS	-	N
Draslík	mg/l	STN ISO 9964-2	F-AAS	-	N
Amónne ióny	mg/l	STN ISO 7150-1 (PP 11)	S	20%	A
Dvojmocné železo	mg/l	STN ISO 6332 (PP 12)	S	15%	A
Železo	mg/l	PP 34 (STN 757489)	F-AAS	20%	A
Mangán	mg/l	PP 34 (STN 757489)	F-AAS	15%	A
Chloridy	mg/l	STN ISO 9297 (PP 05)	OA	10%	A
Fluoridy	mg/l	STN 75 7484 (PP 54)	S	-	N
Sírany	mg/l	PP 15	S	-	N
Dusitany	mg/l	STN EN 26777 (PP 07)	S	-	A
Dusičnany	mg/l	STN ISO 7890-3 (PP 08)	S	-	A
Fosforečnany	mg/l	STN EN ISO 6878 (PP 10)	S	-	A
Kremičitany	mg/l	STN 757485 (PP 09)	S	10%	A
Hydrogénuhličitany	mg/l	STN 75 7374 (PP 70)	výpočet	-	N
Uhličitany	mg/l	STN 75 7374 (PP 70)	výpočet	-	N
Agresívny CO_2 Heyer	mg/l	STN EN 13577 (PP 58)	OA	-	N
Voľný CO_2	mg/l	STN 75 7374 (PP 70)	výpočet	-	N
Palmer - Gazdové indexy		PP 63	výpočet	-	N
Hliník	mg/l	STN ISO 10566 (PP 52)	S	-	N

Popis skratiek:

P - potenciometria **K** - Konduktometria
S - spektrofotometria **F-AAS** - atómova absorbčná spektrofotometria s plameňom
OA - odmerná analýza **PP** - Pracovný postup

Skúšobné zariadenia a meradlá použité na skúšky boli kalibrované a overené v zmysle platných metrologických predpisov.

Upozornenie: *Neistota (k=2) predstavuje rozšírenú kombinovanú neistotu z výsledku skúšky a je zahrnutá vo výsledku merania.*
Laboratórium prehlasuje, že výsledky skúšok sa týkajú len predmetu skúšok a nenahrádzajú iné dokumenty.
Ak vzorku poskytol zákazník, výsledky sa vzťahujú na vzorku v stave, v akom bola prijatá.
Tento protokol môže byť použitý len ako celok a s písomným súhlasom laboratória.
Používateľ služieb skúšobného laboratória nesmie použiť jeho akreditačnú značku.

Protokol vystavil: Ing. Adamenková
Protokol schválil: Mgr. Vasiľová
Vedúca laboratória

LABORATÓRIUM ANALÝZY VÔD A ZEMÍN SKÚŠOBNÉ LABORATÓRIUM GEOLAB s.r.o. KOŠICE č.: S-237 AKREDITOVANÉ SNAS

koniec protokolu

GEOLAB s.r.o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, Košice 040 11, tel.: 055/699 84 10-11
www.geolab.eu, email:geolab@geolabke.sk

Hydrochemické zhodnotenie k Protokolu o skúške č. 2022/328

Úloha číslo:	**2022-027**			
Evidenčné číslo vzorky:	**2022/1002**			
Označenie zdroja:	HVO-10			
Typ vzorky:	podzemná voda			
Tvrdosť vody:	tvrdá	s tvrdosťou	2,80	mmol/l
Klasifikácia podľa pH:	alkalická	pH=	7,8	
Mineralizácia:	voda so strednou mineralizáciou		460	mg/l
Hodnota vodivosti [mS/m]:	49,3			
CO_2 podľa Heyera [mg/l]:	0,10			

Typ vody:
Základný výrazný typ vody — základný výrazný vapenato-horečnato-hydrogénuhličitanový typ

Celková agresivita na betón: Je neagresívna (XA0) na betón

Podľa STN EN 206 +A1

Celková agresivita na oceľ:
Podľa STN 038372

Veľmi nízka agresivita na oceľ podľa pH
Veľmi vysoká agresivita na oceľ podľa vodivosti
Veľmi nízka agresivita na oceľ podľa obsahu SO4 a Cl-
Veľmi nízka agresivita na oceľ podľa agr. CO_2

Prevládajúce ióny vo vode

Prevl. katióny	[mg/l]	[c. z %]
Na^+		
K^+		
Ca^{2+}	72	57,44
Mg^{2+}	24	31,84
NH^+_4		
Fe^{2+}		
Mn^{2+}		
Fe^{3+}		
Al^{3+}		

Prevl. anióny	[mg/l]	[c. z %]
Cl^-		
SO^{2-}_4		
NO^-_2		
NO^-_3		
F^-		
PO^{3-}_4		
HCO^-_3	297	82,86
CO^{2-}_3		
OH^-		

Spodná hranica **20 c. z %**

Vypracoval: Ing. Adamenková
Dátum a podpis: 11.7.2022 Adamenková

Schválil: Mgr. Vasiľová
Dátum a podpis: 11/07/22 Vasiľ

GEOLAB s.r.o. Popradská 90, 040 11 Košice

GEOLAB s.r.o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, Košice 040 11, tel.: 055/699 84 10
www.geolab.eu, email:geolab@geolabke.sk

SNAS
Reg. No. 290/S-237

PROTOKOL O SKÚŠKE č. 2022/441

Fyzikálno-chemický rozbor vody

Objednávateľ:	GEO Slovakia	**Úloha číslo:**	**2022-027**
Adresa:	Popradská 90	**Evidenčné číslo vzorky:**	**2022/1621**
	04011 Košice	**Údaje o odbere:**	
Tel, Fax:	055/7297234	Typ odberu:	neakreditovaný
Objednávka č.:	01/2022	Postup odberu:	----
Zakázka č.:	2019-152/Z	Miesto odberu:	Vojany-zložisko stabilizátu
Riešiteľ:	Ing. Mgr. Pramuk, PhD	Dátum odberu:	5.9.2022
Údaje o vzorke:		Čas odberu:	15:40 hod.
Typ vzorky:	podzemná voda	Plán odberu:	-
Označenie zdroja:	HVO-10	Vzorku odobral:	zákazník
Typ zdroja:	Hg. vrt		Bc. Nalepovič
Hĺbka zdroja [m]:	14,2	Vzorku prevzal:	p. Monika Dubjaková
Výdatnosť [l/sec.]:	-	Dátum prevzatia:	6.9.2022
Spôsob odberu:	čerpadlom	Dátum rozboru:	6.-12.09.2022
		Dátum vystavenia protokolu:	22.9.2022

Výsledky skúšok:

Teplota vody [°C]	11,4
Teplota vzduchu [°C]	22,0
Intenzita farby:	žiadna
Odtieň farby:	žiadny
Vzhľad:	číra
Pach:	výrazný

Mineralizácia [mg/l]:		505
$KNK_{8,3}$ [mmol/l]:	<	0,40
$KNK_{4,5}$ [mmol/l]:		5,2
$ZNK_{8,3}$ [mmol/l]:		0,67
Reakcia vody :		7,6
pH v teréne:		---

Vodivosť [mS/m]:	51,1
CHSK Mn [mg/l]:	1,0
Ca+Mg[mmol/l]:	2,7
Ca+Mg-HCO_3 [mmol/l]:	2,4
Ca+Mg-sil. kys [mmol/l]:	0,30
Langelierov index:	---

Katióny	[mg/l]	[mmol/l]	[c. z %]
Na^+	10,6	0,461	7,391
K^+	1,40	0,036	0,574
Ca^{2+}	100	2,505	80,308
Mg^{2+}	4,9	0,200	6,404
NH^+_4	0,22	0,012	0,195
Fe^{2+}	6,76	0,121	3,879
Mn^{2+}	0,20	0,004	0,117
Fe^{3+}	1,24	0,022	1,067
Al^{3+}	0,036	0,001	0,064
Suma (mmol x Z):		6,2385	

Anióny		[mg/l]	[mmol/l]	[c. z %]
Cl^-		12	0,350	5,569
SO^{2-}_4		34	0,354	11,262
NO^-_2	<	0,010	---	---
NO^-_3	<	2,00	---	---
F^-	<	0,075	---	---
PO^{3-}_4		0,020	0,0002	0,010
HCO^-_3		318	5,222	83,160
CO^{2-}_3	<	24	---	---
OH^-	<	6,8	---	---
Suma (mmol x Z):			6,2796	

Prípustný rozdiel:	0,31

Skutočný rozdiel:	0,04

SiO_2 [mg/l]:	14,3
Fe [mg/l]:	8,0

Formy CO_2:	[mg/l]
CO_2 voľný:	29
CO_2 rovnovážny:	29
CO_2 podľa Heyera:	5,7
CO_2 agr. na vapenec:	0
CO_2 agr. na oceľ:	0

Palmer - Gazdové indexy:

$S_1(NO^-_3)$:	0,000	$S_2(NO^-_3)$:	0,000	A_1:	0,000	S_1:	8,161
$S_1(Cl^-)$:	5,569	$S_2(Cl^-)$:	0,000	A_2:	78,042	S_2:	8,669
$S_1(SO^{2-}_4)$:	2,593	$S_2(SO^{2-}_4)$:	8,669	A_3:	5,128	S_3:	0,000

GEOLAB s.r.o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, Košice 040 11, tel.: 055/699 84 10
www.geolab.eu, email:geolab@geolabke.sk

SNAS Reg. No. 290/S-237

PROTOKOL O SKÚŠKE č. 2022/441

Typ skúšky: N - Neakreditovaná A - Akreditovaná SA - Subdodávka akreditovaná SN - Subdodávka neakreditovaná

Ukazovateľ/znak	Jednotka	Metodický predpis	Metóda	Neistota merania (k=2)	Typ skúšky
Teplota	°C	STN 75 7375	-	-	N
Reakcia vody		STN EN ISO 10 523 (PP 01)	P	3%	A
Vodivosť	mS/m	STN EN 27888 (PP 02)	K	5%	A
Celková alkalita	mmol/l	STN EN ISO 9963-1 (PP 06)	OA	5%	A
Zjavná alkalita	mmol/l	STN EN ISO 9963-1 (PP 06)	OA	-	A
Celková acidita	mmol/l	STN 75 7372 (PP 51)	OA	-	N
Mineralizácia	mg/l	PP 64	výpočet	-	N
$CHSK_{Mn}$	mg/l	STN EN ISO 8467 (PP 18)	OA	-	N
Vápnik a horčík	mmol/l	STN ISO 6059 (PP 04)	OA	5%	A
Vápnik	mg/l	STN ISO 6058 (PP 03)	OA	10%	A
Horčík	mg/l	STN ISO 6059 (PP 04)	výpočet	-	N
Sodík	mg/l	STN ISO 9964-1	F-AAS	-	N
Draslík	mg/l	STN ISO 9964-2	F-AAS	-	N
Amónne ióny	mg/l	STN ISO 7150-1 (PP 11)	S	10%	A
Dvojmocné železo	mg/l	STN ISO 6332 (PP 12)	S	5%	A
Železo	mg/l	PP 34 (STN 757489)	F-AAS	15%	A
Mangán	mg/l	PP 34 (STN 757489)	F-AAS	15%	A
Chloridy	mg/l	STN ISO 9297 (PP 05)	OA	10%	A
Fluoridy	mg/l	STN 75 7484 (PP 54)	S	-	N
Sírany	mg/l	PP 15	S	-	N
Dusitany	mg/l	STN EN 26777 (PP 07)	S	-	A
Dusičnany	mg/l	STN ISO 7890-3 (PP 08)	S	-	A
Fosforečnany	mg/l	STN EN ISO 6878 (PP 10)	S	-	A
Kremičitany	mg/l	STN 757485 (PP 09)	S	10%	A
Hydrogénuhličitany	mg/l	STN 75 7374 (PP 70)	výpočet	-	N
Uhličitany	mg/l	STN 75 7374 (PP 70)	výpočet	-	N
Agresívny CO_2 Heyer	mg/l	STN EN 13577 (PP 58)	OA	-	N
Voľný CO_2	mg/l	STN 75 7374 (PP 70)	výpočet	-	N
Palmer - Gazdové indexy		PP 63	výpočet	-	N
Hliník	mg/l	STN ISO 10566 (PP 52)	S	-	N

Popis skratiek:

K - Konduktometria
P - potenciometria **F-AAS** - atómova absorbčná spektrofotometria s plameňom
S - spektrofotometria **OA** - odmerná analýza **PP** - Pracovný postup

Skúšobné zariadenia a meradlá použité na skúšky boli kalibrované a overené v zmysle platných metrologických predpisov.

Upozornenie: *Neistota (k=2) predstavuje rozšírenú kombinovanú neistotu z výsledku skúšky a je zahrnutá vo výsledku merania.*
Laboratórium prehlasuje, že výsledky skúšok sa týkajú len predmetu skúšok a nenahrádzajú iné dokumenty.
Ak vzorku poskytol zákazník, výsledky sa vzťahujú na vzorku v stave, v akom bola prijatá.
Tento protokol môže byť použitý len ako celok a s písomným súhlasom laboratória.
Používateľ služieb skúšobného laboratória nesmie použiť jeho akreditačnú značku.

Protokol vystavil: Ing. Adamenková
Protokol schválil: Mgr. Vasiľová
Vedúca laboratória

LABORATÓRIUM ANALÝZY VÔD A ZEMÍN SKÚŠOBNÉ LABORATÓRIUM GEOLAB KOŠICE č. S-237 AKREDITOVANÉ SNAS

koniec protokolu

GEOLAB s.r.o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, Košice 040 11, tel.: 055/699 84 10-11
www.geolab.eu, email:geolab@geolabke.sk

Hydrochemické zhodnotenie k Protokolu o skúške č. 2022/441

Úloha číslo:	**2022-027**			
Evidenčné číslo vzorky:	**2022/1621**			
Označenie zdroja:	HVO-10			
Typ vzorky:	podzemná voda			
Tvrdosť vody:	tvrdá	s tvrdosťou	2,70	mmol/l
Klasifikácia podľa pH:	alkalická	pH=	7,6	
Mineralizácia:	voda so zvýšenou mineralizáciou		505	mg/l
Hodnota vodivosti [mS/m]:	51,1			
CO_2 podľa Heyera [mg/l]:	5,7			

Typ vody:
Základný výrazný typ vody — základný výrazný vapenato- hydrogénuhličitanový typ

Celková agresivita na betón: Neagresívna (XA0) na betón

Podľa STN EN 206 +A1

Celková agresivita na oceľ:
Podľa STN 038372

Veľmi nízka agresivita na oceľ podľa pH
Veľmi vysoká agresivita na oceľ podľa vodivosti
Veľmi nízka agresivita na oceľ podľa obsahu SO4 a Cl-
Veľmi vysoká agresivita na oceľ podľa agr. CO_2

Prevládajúce ióny vo vode

Prevl. katióny	[mg/l]	[c. z %]
Na^+		
K^+		
Ca^{2+}	100	80,31
Mg^{2+}		
NH^+_4		
Fe^{2+}		
Mn^{2+}		
Fe^{3+}		
Al^{3+}		

Prevl. anióny	[mg/l]	[c. z %]
Cl^-		
SO^{2-}_4		
NO^-_2		
NO^-_3		
F^-		
PO^{3-}_4		
HCO^-_3	318	83,16
CO^{2-}_3		
OH^-		

Spodná hranica **20 c. z %**

Vypracoval: Ing. Adamenková
Dátum a podpis: 22.9.2022 Adam

Schválil: Mgr. Vasiľová
Dátum a podpis: 22/09/22 Vasiľ

Fo 068

03/22

GEOLAB s.r.o.
Popradská 90, 040 11 Košice

GEOLAB s.r.o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, Košice 040 11, tel.: 055/699 84 10
www.geolab.eu, email:geolab@geolabke.sk

SNAS
Reg. No. 290/S-237

PROTOKOL O SKÚŠKE č. 2022/611

Fyzikálno-chemický rozbor vody

Objednávateľ:	GEO Slovakia	**Úloha číslo:**	**2022-027**
Adresa:	Popradská 90	**Evidenčné číslo vzorky:**	**2022/1963**
	04011 Košice	**Údaje o odbere:**	
Tel, Fax:	055/7297234	Typ odberu:	neakreditovaný
Objednávka č.:	01/2022	Postup odberu:	----
Zakázka č.:	2019-152/Z	Miesto odberu:	Vojany-zložisko stabilizátu
Riešiteľ:	Ing. Mgr. Pramuk, PhD	Dátum odberu:	8.11.2022
Údaje o vzorke:		Čas odberu:	13:30 hod.
Typ vzorky:	podzemná voda	Plán odberu:	-
Označenie zdroja:	HVO-10	Vzorku odobral:	zákazník
Typ zdroja:	Hg. vrt		Bc. Nalepovič
Hĺbka zdroja [m]:	14,2	Vzorku prevzal:	p. Monika Dubjaková
Výdatnosť [l/sec.]:	-	Dátum prevzatia:	9.11.2022
Spôsob odberu:	čerpadlom	Dátum rozboru:	9.-14.11.2022
		Dátum vystavenia protokolu:	5.12.2022

Výsledky skúšok:

Teplota vody [°C]	12,3
Teplota vzduchu [°C]	8,0
Intenzita farby:	žiadna
Odtieň farby:	žiadny
Vzhľad:	číra
Pach:	po sulfáne

Mineralizácia [mg/l]:		457
$KNK_{8,3}$ [mmol/l]:	<	0,40
$KNK_{4,5}$ [mmol/l]:		5,0
$ZNK_{8,3}$ [mmol/l]:		0,16
Reakcia vody :		7,6
pH v teréne:		---

Vodivosť [mS/m]:	49,7
CHSK Mn [mg/l]:	1,2
Ca+Mg[mmol/l]:	2,5
Ca+Mg-HCO_3 [mmol/l]:	2,5
Ca+Mg-sil. kys [mmol/l]:	0,00
Langelierov index:	---

Katióny	[mg/l]	[mmol/l]	[c. z %]
Na^+	10,2	0,444	7,669
K^+	1,30	0,033	0,575
Ca^{2+}	84	2,104	72,741
Mg^{2+}	9,7	0,400	13,824
NH^+_4	0,25	0,014	0,239
Fe^{2+}	6,07	0,109	3,756
Mn^{2+}	0,21	0,004	0,132
Fe^{3+}	1,03	0,018	0,956
Al^{3+}	0,056	0,002	0,108
Suma (mmol x Z):		5,7856	

Anióny		[mg/l]	[mmol/l]	[c. z %]
Cl^-		12	0,350	6,316
SO^{2-}_4		7,0	0,073	2,628
NO^-_2	<	0,010	---	---
NO^-_3	<	2,00	---	---
F^-		0,25	0,013	0,237
PO^{3-}_4	<	0,020	---	---
HCO^-_3		307	5,032	90,819
CO^{2-}_3	<	24	---	---
OH^-	<	6,8	---	---
Suma (mmol x Z):			5,5407	

Prípustný rozdiel:	0,29

Skutočný rozdiel:	0,24

SiO_2 [mg/l]:	17,9
Fe [mg/l]:	7,1

Formy CO_2:	[mg/l]
CO_2 voľný:	7,0
CO_2 rovnovážny:	7,0
CO_2 podľa Heyera:	0,09
CO_2 agr. na vapenec:	0
CO_2 agr. na oceľ:	0

Palmer - Gazdové indexy:

$S_1(NO^-_3)$:	0,000	$S_2(NO^-_3)$:	0,000	A_1:	0,000	S_1:	8,484
$S_1(Cl^-)$:	6,316	$S_2(Cl^-)$:	0,000	A_2:	86,104	S_2:	0,460
$S_1(SO^{2-}_4)$:	2,167	$S_2(SO^{2-}_4)$:	0,460	A_3:	4,952	S_3:	0,000

GEOLAB s.r.o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, Košice 040 11, tel.: 055/699 84 10
www.geolab.eu, email:geolab@geolabke.sk

SNAS
Reg. No. 290/S-237

PROTOKOL O SKÚŠKE č. 2022/611

Typ skúšky: N - Neakreditovaná A - Akreditovaná SA - Subdodávka akreditovaná SN - Subdodávka neakreditovaná

Ukazovateľ/znak	Jednotka	Metodický predpis	Metóda	Neistota merania (k=2)	Typ skúšky
Teplota	°C	STN 75 7375	-	-	N
Reakcia vody		STN EN ISO 10 523 (PP 01)	P	3%	A
Vodivosť	mS/m	STN EN 27888 (PP 02)	K	5%	A
Celková alkalita	mmol/l	STN EN ISO 9963-1 (PP 06)	OA	5%	A
Zjavná alkalita	mmol/l	STN EN ISO 9963-1 (PP 06)	OA	-	A
Celková acidita	mmol/l	STN 75 7372 (PP 51)	OA	-	N
Mineralizácia	mg/l	PP 64	výpočet	-	N
$CHSK_{Mn}$	mg/l	STN EN ISO 8467 (PP 18)	OA	-	N
Vápnik a horčík	mmol/l	STN ISO 6059 (PP 04)	OA	5%	A
Vápnik	mg/l	STN ISO 6058 (PP 03)	OA	15%	A
Horčík	mg/l	STN ISO 6059 (PP 04)	výpočet	-	N
Sodík	mg/l	STN ISO 9964-1	F-AAS	-	N
Draslík	mg/l	STN ISO 9964-2	F-AAS	-	N
Amónne ióny	mg/l	STN ISO 7150-1 (PP 11)	S	10%	A
Dvojmocné železo	mg/l	STN ISO 6332 (PP 12)	S	5%	A
Železo	mg/l	PP 34 (STN 757489)	F-AAS	15%	A
Mangán	mg/l	PP 34 (STN 757489)	F-AAS	15%	A
Chloridy	mg/l	STN ISO 9297 (PP 05)	OA	10%	A
Fluoridy	mg/l	STN 75 7484 (PP 54)	S	-	N
Sírany	mg/l	PP 15	S	-	N
Dusitany	mg/l	STN EN 26777 (PP 07)	S	-	A
Dusičnany	mg/l	STN ISO 7890-3 (PP 08)	S	-	A
Fosforečnany	mg/l	STN EN ISO 6878 (PP 10)	S	-	A
Kremičitany	mg/l	STN 757485 (PP 09)	S	10%	A
Hydrogénuhličitany	mg/l	STN 75 7374 (PP 70)	výpočet	-	N
Uhličitany	mg/l	STN 75 7374 (PP 70)	výpočet	-	N
Agresívny CO_2 Heyer	mg/l	STN EN 13577 (PP 58)	OA	-	N
Voľný CO_2	mg/l	STN 75 7374 (PP 70)	výpočet	-	N
Palmer - Gazdové indexy		PP 63	výpočet	-	N
Hliník	mg/l	STN ISO 10566 (PP 52)	S	-	N

Popis skratiek:

K - Konduktometria
P - potenciometria **F-AAS** - atómova absorbčná spektrofotometria s plameňom
S - spektrofotometria **OA** - odmerná analýza **PP** - Pracovný postup

Skúšobné zariadenia a meradlá použité na skúšky boli kalibrované a overené v zmysle platných metrologických predpisov.

Upozornenie: *Neistota (k=2) predstavuje rozšírenú kombinovanú neistotu z výsledku skúšky a je zahrnutá vo výsledku merania.*
Laboratórium prehlasuje, že výsledky skúšok sa týkajú len predmetu skúšok a nenahrádzajú iné dokumenty.
Ak vzorku poskytol zákazník, výsledky sa vzťahujú na vzorku v stave, v akom bola prijatá.
Tento protokol môže byť použitý len ako celok a s písomným súhlasom laboratória.
Používateľ služieb skúšobného laboratória nesmie použiť jeho akreditačnú značku.

Protokol vystavil: Ing. Adamenková
Protokol schválil: Mgr. Vasiľová
Vedúca laboratória

LABORATÓRIUM ANALÝZY VÔD A ZEMÍN GEOLAB KOŠICE č. S-237 AKREDITOVANÉ SNAS

koniec protokolu

GEOLAB s.r.o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, Košice 040 11, tel.: 055/699 84 10-11
www.geolab.eu, email:geolab@geolabke.sk

Hydrochemické zhodnotenie k Protokolu o skúške č. 2022/611

Úloha číslo:	**2022-027**			
Evidenčné číslo vzorky:	**2022/1963**			
Označenie zdroja:	HVO-10			
Typ vzorky:	podzemná voda			
Tvrdosť vody:	tvrdá	s tvrdosťou	2,50	mmol/l
Klasifikácia podľa pH:	alkalická	pH=	7,6	
Mineralizácia:	voda so strednou mineralizáciou		457	mg/l
Hodnota vodivosti [mS/m]:	49,7			
CO_2 podľa Heyera [mg/l]:	0,09			

Typ vody:
Základný výrazný typ vody — základný výrazný vapenato- hydrogénuhličitanový typ

Celková agresivita na betón: Neagresívna (XA0) na betón

Podľa STN EN 206 +A1

Celková agresivita na oceľ:
Podľa STN 038372

Veľmi nízka agresivita na oceľ podľa pH
Veľmi vysoká agresivita na oceľ podľa vodivosti
Veľmi nízka agresivita na oceľ podľa obsahu SO4 a Cl-
Veľmi nízka agresivita na oceľ podľa agr. CO_2

Prevládajúce ióny vo vode

Prevl. katióny	[mg/l]	[c. z %]
Na^+		
K^+		
Ca^{2+}	84	72,74
Mg^{2+}		
NH^+_4		
Fe^{2+}		
Mn^{2+}		
Fe^{3+}		
Al^{3+}		

Prevl. anióny	[mg/l]	[c. z %]
Cl^-		
SO^{2-}_4		
NO^-_2		
NO^-_3		
F^-		
PO^{3-}_4		
HCO^-_3	307	90,82
CO^{2-}_3		
OH^-		

Spodná hranica **20 c. z %**

Vypracoval: Ing. Adamenková
Dátum a podpis: 5.12.2022 Adamenková

Schválil: Mgr. Vasiľová
Dátum a podpis: 05/12/22 Vasiľová

GEOLAB s.r.o. Popradská 90, 040 11 Košice

GEOLAB s.r.o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, Košice 040 11, tel.: 055/699 84 10
www.geolab.eu, email:geolab@geolabke.sk

SNAS
Reg. No. 290/S-237

PROTOKOL O SKÚŠKE č. 2022/083

Fyzikálno-chemický rozbor vody

Objednávateľ:	GEO Slovakia	**Úloha číslo:**	**2022-027**
Adresa:	Popradská 90	**Evidenčné číslo vzorky:**	**2022/362**
	04011 Košice	**Údaje o odbere:**	
Tel, Fax:	055/7297234	Typ odberu:	neakreditovaný
Objednávka č.:	01/2022	Postup odberu:	----
Zákazka č.:	2019-152/Z	Miesto odberu:	Vojany-zložisko stabilizátu
Riešiteľ:	Ing.Mgr.Pramuk,PhD.MPH	Dátum odberu:	22.2.2022
Údaje o vzorke:		Čas odberu:	10:10 hod.
Typ vzorky:	povrchová voda	Plán odberu:	-
Označenie zdroja:	Kanál-A	Vzorku odobral:	zákazník
Typ zdroja:	odvodňovací kanál		Bc.Nalepovič
Hĺbka zdroja [m]:	-	Vzorku prevzal:	p. Monika Dubjaková
Výdatnosť [l/sec.]:	-	Dátum prevzatia:	23.2.2022
Spôsob odberu:	čerpadlom	Dátum rozboru:	23.02-28.02.2022
		Dátum vystavenia protokolu:	18.3.2022

Výsledky skúšok:

Teplota vody [°C]	5,1
Teplota vzduchu [°C]	4,0
Intenzita farby:	žiadna
Odtieň farby:	žiadny
Vzhľad:	číra
Pach:	bez pachu

Mineralizácia [mg/l]:		1132
$KNK_{8,3}$ [mmol/l]:	<	0,40
$KNK_{4,5}$ [mmol/l]:		5,1
$ZNK_{8,3}$ [mmol/l]:		0,59
Reakcia vody :		7,4
pH v teréne:		---

Vodivosť [mS/m]:	128
CHSK Mn [mg/l]:	4,3
Ca+Mg[mmol/l]:	5,3
Ca+Mg-HCO_3 [mmol/l]:	2,4
Ca+Mg-sil. kys [mmol/l]:	2,9
Langelierov index:	---

Kationy		[mg/l]	[mmol/l]	[c. z %]
Na^+		92,2	4,011	26,156
K^+		31,0	0,794	5,176
Ca^{2+}		152	3,808	49,662
Mg^{2+}		35	1,449	18,902
NH^+_4		0,12	0,007	0,043
Fe^{2+}		0,089	0,002	0,021
Mn^{2+}		0,096	0,002	0,023
Fe^{3+}		0,051	0,001	0,018
Al^{3+}	<	0,030	---	---
Suma (mmol x Z):			15,3337	

Anióny		[mg/l]	[mmol/l]	[c. z %]
Cl^-		136	3,849	23,541
SO^{2-}_4		350	3,640	44,526
NO^-_2		0,046	0,001	0,006
NO^-_3		4,59	0,074	0,452
F^-		0,24	0,013	0,077
PO^{3-}_4		0,048	0,0005	0,009
HCO^-_3		313	5,132	31,388
CO^{2-}_3	<	24	---	---
OH^-	<	6,8	---	---
Suma (mmol x Z):			16,3501	

Prípustný rozdiel:	0,77
Skutočný rozdiel:	1,02

SiO_2 [mg/l]:	16,3
Fe [mg/l]:	0,14

Formy CO_2:	[mg/l]
CO_2 voľný:	26
CO_2 rovnovážny:	26
CO_2 podľa Heyera:	3,7
CO_2 agr. na vapenec:	0
CO_2 agr. na oceľ:	0

Palmer - Gazdové indexy:

$S_1(NO^-_3)$:	0,452	$S_2(NO^-_3)$:	0,000	A_1:	0,000	S_1:	31,375
$S_1(Cl^-)$:	23,541	$S_2(Cl^-)$:	0,000	A_2:	31,414	S_2:	37,150
$S_1(SO^{2-}_4)$:	7,382	$S_2(SO^{2-}_4)$:	37,144	A_3:	0,061	S_3:	0,000

GEOLAB s.r.o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, Košice 040 11, tel.: 055/699 84 10
www.geolab.eu, email:geolab@geolabke.sk

SNAS
Reg. No. 290/S-237

PROTOKOL O SKÚŠKE č. 2022/083

Typ skúšky: N - Neakreditovaná A - Akreditovaná SA - Subdodávka akreditovaná SN - Subdodávka neakreditovaná

Ukazovateľ/znak	Jednotka	Metodický predpis	Metóda	Neistota merania (k=2)	Typ skúšky
Teplota	°C	STN 75 7375	-	-	N
Reakcia vody		STN EN ISO 10 523 (PP 01)	P	3%	A
Vodivosť	mS/m	STN EN 27888 (PP 02)	K	5%	A
Celková alkalita	mmol/l	STN EN ISO 9963-1 (PP 06)	OA	5%	A
Zjavná alkalita	mmol/l	STN EN ISO 9963-1 (PP 06)	OA	-	A
Celková acidita	mmol/l	STN 75 7372 (PP 51)	OA	-	N
Mineralizácia	mg/l	PP 64	výpočet	-	N
$CHSK_{Mn}$	mg/l	STN EN ISO 8467 (PP 18)	OA	-	N
Vápnik a horčík	mmol/l	STN ISO 6059 (PP 04)	OA	5%	A
Vápnik	mg/l	STN ISO 6058 (PP 03)	OA	10%	A
Horčík	mg/l	STN ISO 6059 (PP 04)	výpočet	-	N
Sodík	mg/l	STN ISO 9964-1	F-AAS	-	N
Draslík	mg/l	STN ISO 9964-2	F-AAS	-	N
Amónne ióny	mg/l	STN ISO 7150-1 (PP 11)	S	20%	A
Dvojmocné železo	mg/l	STN ISO 6332 (PP 12)	S	15%	A
Železo	mg/l	PP 34 (STN 757489)	F-AAS	20%	A
Mangán	mg/l	PP 34 (STN 757489)	F-AAS	15%	A
Chloridy	mg/l	STN ISO 9297 (PP 05)	OA	10%	A
Fluoridy	mg/l	STN 75 7484 (PP 54)	S	-	N
Sírany	mg/l	PP 15	S	-	N
Dusitany	mg/l	STN EN 26777 (PP 07)	S	15%	A
Dusičnany	mg/l	STN ISO 7890-3 (PP 08)	S	10%	A
Fosforečnany	mg/l	STN EN ISO 6878 (PP 10)	S	15%	A
Kremičitany	mg/l	STN 757485 (PP 09)	S	10%	A
Hydrogénuhličitany	mg/l	STN 75 7374 (PP 70)	výpočet	-	N
Uhličitany	mg/l	STN 75 7374 (PP 70)	výpočet	-	N
Agresívny CO_2 Heyer	mg/l	STN EN 13577 (PP 58)	OA	-	N
Voľný CO_2	mg/l	STN 75 7374 (PP 70)	výpočet	-	N
Palmer - Gazdové indexy		PP 63	výpočet	-	N
Hliník	mg/l	STN ISO 10566 (PP 52)	S	-	N

Popis skratiek:

K - Konduktometria
P - potenciometria **F-AAS** - atómova absorbčná spektrofotometria s plameňom
S - spektrofotometria **OA** - odmerná analýza **PP** - Pracovný postup

Skúšobné zariadenia a meradlá použité na skúšky boli kalibrované a overené v zmysle platných metrologických predpisov.

Upozornenie: *Neistota (k=2) predstavuje rozšírenú kombinovanú neistotu z výsledku skúšky a je zahrnutá vo výsledku merania.*
Laboratórium prehlasuje, že výsledky skúšok sa týkajú len predmetu skúšok a nenahrádzajú iné dokumenty.
Ak vzorku poskytol zákazník, výsledky sa vzťahujú na vzorku v stave, v akom bola prijatá.
Tento protokol môže byť použitý len ako celok a s písomným súhlasom laboratória.
Používateľ služieb skúšobného laboratória nesmie použiť jeho akreditačnú značku.

Protokol vystavil: Ing. Adamenková
Protokol schválil: Mgr. Vasiľová
Vedúca laboratória

LABORATÓRIUM ANALÝZY VÔD A ZEMÍN GEOLAB s.r.o. KOŠICE č. S-237 AKREDITOVANÉ SNAS

koniec protokolu

GEOLAB s.r.o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, Košice 040 11, tel.: 055/699 84 10-11
www.geolab.eu, email:geolab@geolabke.sk

Hydrochemické zhodnotenie k Protokolu o skúške č. 2022/083

Úloha číslo:	**2022-027**			
Evidenčné číslo vzorky:	**2022/362**			
Označenie zdroja:	Kanál-A			
Typ vzorky:	povrchová voda			
Tvrdosť vody:	značne tvrdá	s tvrdosťou	5,26	mmol/l
Klasifikácia podľa pH:	slabo alkalická	pH=	7,4	
Mineralizácia:	voda s vysokou mineralizáciou		1132	mg/l
Hodnota vodivosti [mS/m]:	128			
CO_2 podľa Heyera [mg/l]:	3,7			

Typ vody:

Zmiešaný typ vody — Zmiešaný typ s prevahou vápenato - síranovej zložky

Celková agresivita na betón: Je slabo agresívna (XA1) na betón

Podľa STN EN 206 +A1

Celková agresivita na oceľ:

Podľa STN 038372

Veľmi nízka agresivita na oceľ podľa pH

Veľmi vysoká agresivita na oceľ podľa vodivosti

Veľmi vysoká agresivita na oceľ podľa obsahu SO4 a Cl-

Stredná agresivita na oceľ podľa agr. CO_2

Prevládajúce ióny vo vode

Prevl. katióny	[mg/l]	[c. z %]
Na^+	92,2	26,16
K^+		
Ca^{2+}	152	49,66
Mg^{2+}		
NH^+_4		
Fe^{2+}		
Mn^{2+}		
Fe^{3+}		
Al^{3+}		

Prevl. anióny	[mg/l]	[c. z %]
Cl^-	136	23,54
SO^{2-}_4	350	44,53
NO^-_2		
NO^-_3		
F^-		
PO^{3-}_4		
HCO^-_3	313	31,39
CO^{2-}_3		
OH^-		

Spodná hranica **20 c. z %**

Vypracoval: Ing. Adamenková
Dátum a podpis: 18.3.2022

Schválil: Mgr. Vasiľová
Dátum a podpis: 18/03/22

GEOLAB s.r.o. Popradská 90, 040 11 Košice

GEOLAB s.r.o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, Košice 040 11, tel.: 055/699 84 10
www.geolab.eu, email:geolab@geolabke.sk

SNAS
Reg. No. 290/S-237

PROTOKOL O SKÚŠKE č. 2022/329

Fyzikálno-chemický rozbor vody

Objednávateľ:	GEO Slovakia	**Úloha číslo:**	**2022-027**
Adresa:	Popradská 90	**Evidenčné číslo vzorky:**	**2022/1003**
	04011 Košice	**Údaje o odbere:**	
Tel, Fax:	055/7297234	Typ odberu:	neakreditovaný
Objednávka č.:	01/2022	Postup odberu:	----
Zakázka č.:	2019-152/Z	Miesto odberu:	Vojany-zložisko stabilizátu
Riešiteľ:	Ing.Mgr.Pramuk,PhD.MPH	Dátum odberu:	20.6.2022
Údaje o vzorke:		Čas odberu:	14:40 hod.
Typ vzorky:	povrchová voda	Plán odberu:	-
Označenie zdroja:	Kanál-A	Vzorku odobral:	zákazník
Typ zdroja:	odvodňovací kanál		Bc.Nalepovič
Hĺbka zdroja [m]:	0,0	Vzorku prevzal:	p. Monika Dubjaková
Výdatnosť [l/sec.]:	-	Dátum prevzatia:	21.6.2022
Spôsob odberu:	čerpadlom	Dátum rozboru:	21.06-26.06.2022
		Dátum vystavenia protokolu:	11.7.2022

Výsledky skúšok:

Teplota vody [°C]	12,5
Teplota vzduchu [°C]	28,0
Intenzita farby:	žiadna
Odtieň farby:	---
Vzhľad:	číra
Pach:	bez pachu

Mineralizácia [mg/l]:		1204
$KNK_{8,3}$ [mmol/l]:	<	0,40
$KNK_{4,5}$ [mmol/l]:		5,2
$ZNK_{8,3}$ [mmol/l]:		0,69
Reakcia vody :		7,6
pH v teréne:		---

Vodivosť [mS/m]:	172
CHSK Mn [mg/l]:	5,5
Ca+Mg[mmol/l]:	6,0
Ca+Mg-HCO_3 [mmol/l]:	3,1
Ca+Mg-sil. kys [mmol/l]:	2,9
Langelierov index:	---

Katióny		[mg/l]	[mmol/l]	[c. z %]
Na^+		123	5,351	29,165
K^+		37,0	0,947	5,163
Ca^{2+}		212	5,311	57,894
Mg^{2+}		17	0,699	7,617
NH^+_4		0,18	0,010	0,054
Fe^{2+}		0,22	0,004	0,043
Mn^{2+}		0,16	0,003	0,032
Fe^{3+}		0,11	0,002	0,032
Al^{3+}	<	0,030	---	---
Suma (mmol x Z):			18,3457	

Anióny		[mg/l]	[mmol/l]	[c. z %]
Cl^-		82	2,299	14,569
SO^{2-}_4		395	4,108	52,054
NO^-_2		0,028	0,001	0,004
NO^-_3	<	2,00	---	---
F^-		0,38	0,020	0,127
PO^{3-}_4		0,17	0,0018	0,034
HCO^-_3		320	5,242	33,213
CO^{2-}_3	<	24	---	---
OH^-	<	6,8	---	---
Suma (mmol x Z):			15,7835	

Prípustný rozdiel:	0,92

Skutočný rozdiel:	2,56

SiO_2 [mg/l]:	17
Fe [mg/l]:	0,33

Formy CO_2:	[mg/l]
CO_2 voľný:	30
CO_2 rovnovážny:	30
CO_2 podľa Heyera:	0,10
CO_2 agr. na vapenec:	0
CO_2 agr. na oceľ:	0

Palmer - Gazdové indexy:

$S_1(NO^-_3)$:	0,000	$S_2(NO^-_3)$:	0,000	A_1:	0,000	S_1:	34,382
$S_1(Cl^-)$:	14,569	$S_2(Cl^-)$:	0,000	A_2:	33,266	S_2:	32,245
$S_1(SO^{2-}_4)$:	19,814	$S_2(SO^{2-}_4)$:	32,241	A_3:	0,107	S_3:	0,000

GEOLAB s.r.o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, Košice 040 11, tel.: 055/699 84 10
www.geolab.eu, email:geolab@geolabke.sk

SNAS
Reg. No. 290/S-237

PROTOKOL O SKÚŠKE č. 2022/329

Typ skúšky: N - Neakreditovaná A - Akreditovaná SA - Subdodávka akreditovaná SN - Subdodávka neakreditovaná

Ukazovateľ/znak	Jednotka	Metodický predpis	Metóda	Neistota merania (k=2)	Typ skúšky
Teplota	°C	STN 75 7375	-	-	N
Reakcia vody		STN EN ISO 10 523 (PP 01)	P	3%	A
Vodivosť	mS/m	STN EN 27888 (PP 02)	K	5%	A
Celková alkalita	mmol/l	STN EN ISO 9963-1 (PP 06)	OA	5%	A
Zjavná alkalita	mmol/l	STN EN ISO 9963-1 (PP 06)	OA	-	A
Celková acidita	mmol/l	STN 75 7372 (PP 51)	OA	-	N
Mineralizácia	mg/l	PP 64	výpočet	-	N
$CHSK_{Mn}$	mg/l	STN EN ISO 8467 (PP 18)	OA	-	N
Vápnik a horčík	mmol/l	STN ISO 6059 (PP 04)	OA	5%	A
Vápnik	mg/l	STN ISO 6058 (PP 03)	OA	10%	A
Horčík	mg/l	STN ISO 6059 (PP 04)	výpočet	-	N
Sodík	mg/l	STN ISO 9964-1	F-AAS	-	N
Draslík	mg/l	STN ISO 9964-2	F-AAS	-	N
Amónne ióny	mg/l	STN ISO 7150-1 (PP 11)	S	20%	A
Dvojmocné železo	mg/l	STN ISO 6332 (PP 12)	S	15%	A
Železo	mg/l	PP 34 (STN 757489)	F-AAS	20%	A
Mangán	mg/l	PP 34 (STN 757489)	F-AAS	15%	A
Chloridy	mg/l	STN ISO 9297 (PP 05)	OA	10%	A
Fluoridy	mg/l	STN 75 7484 (PP 54)	S	-	N
Sírany	mg/l	PP 15	S	-	N
Dusitany	mg/l	STN EN 26777 (PP 07)	S	15%	A
Dusičnany	mg/l	STN ISO 7890-3 (PP 08)	S	-	A
Fosforečnany	mg/l	STN EN ISO 6878 (PP 10)	S	10%	A
Kremičitany	mg/l	STN 757485 (PP 09)	S	10%	A
Hydrogénuhličitany	mg/l	STN 75 7374 (PP 70)	výpočet	-	N
Uhličitany	mg/l	STN 75 7374 (PP 70)	výpočet	-	N
Agresívny CO_2 Heyer	mg/l	STN EN 13577 (PP 58)	OA	-	N
Voľný CO_2	mg/l	STN 75 7374 (PP 70)	výpočet	-	N
Palmer - Gazdové indexy		PP 63	výpočet	-	N
Hliník	mg/l	STN ISO 10566 (PP 52)	S	-	N

Popis skratiek:

K - Konduktometria
P - potenciometria **F-AAS** - atómova absorbčná spektrofotometria s plameňom
S - spektrofotometria **OA** - odmerná analýza **PP** - Pracovný postup

Skúšobné zariadenia a meradlá použité na skúšky boli kalibrované a overené v zmysle platných metrologických predpisov.

Upozornenie: *Neistota (k=2) predstavuje rozšírenú kombinovanú neistotu z výsledku skúšky a je zahrnutá vo výsledku merania.*
Laboratórium prehlasuje, že výsledky skúšok sa týkajú len predmetu skúšok a nenahrádzajú iné dokumenty.
Ak vzorku poskytol zákazník, výsledky sa vzťahujú na vzorku v stave, v akom bola prijatá.
Tento protokol môže byť použitý len ako celok a s písomným súhlasom laboratória.
Používateľ služieb skúšobného laboratória nesmie použiť jeho akreditačnú značku.

Protokol vystavil: Ing. Adamenková
Protokol schválil: Mgr. Vasiľová
Vedúca laboratória

LABORATÓRIUM ANALÝZY VÔD A ZEMÍN SKÚŠOBNÉ LABORATÓRIUM GEOLAB KOŠICE č. S-237 AKREDITOVANÉ SNAS

koniec protokolu

GEOLAB s.r.o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, Košice 040 11, tel.: 055/699 84 10-11
www.geolab.eu, email:geolab@geolabke.sk

Hydrochemické zhodnotenie k Protokolu o skúške č. 2022/329

Úloha číslo:	**2022-027**			
Evidenčné číslo vzorky:	**2022/1003**			
Označenie zdroja:	Kanál-A			
Typ vzorky:	povrchová voda			
Tvrdosť vody:	veľmi tvrdá	s tvrdosťou	6,01	mmol/l
Klasifikácia podľa pH:	alkalická	pH=	7,6	
Mineralizácia:	voda s vysokou mineralizáciou		1204	mg/l
Hodnota vodivosti [mS/m]:	172			
CO_2 podľa Heyera [mg/l]:	0,10			

Typ vody:

Zmiešaný typ vody — Zmiešaný typ s prevahou vápenato - hydrogénuhličitanovej zložky

Celková agresivita na betón: Je slabo agresívna (XA1) na betón

Podľa STN EN 206 +A1

Celková agresivita na oceľ:

Podľa STN 038372

Veľmi nízka agresivita na oceľ podľa pH
Veľmi vysoká agresivita na oceľ podľa vodivosti
Veľmi vysoká agresivita na oceľ podľa obsahu SO4 a Cl-
Veľmi nízka agresivita na oceľ podľa agr. CO_2

Prevládajúce ióny vo vode

Prevl. katióny	[mg/l]	[c. z %]
Na^+	123	29,16
K^+		
Ca^{2+}	212	57,89
Mg^{2+}		
NH^+_4		
Fe^{2+}		
Mn^{2+}		
Fe^{3+}		
Al^{3+}		

Prevl. anióny	[mg/l]	[c. z %]
Cl^-		
SO^{2-}_4	395	52,05
NO^-_2		
NO^-_3		
F^-		
PO^{3-}_4		
HCO^-_3	320	33,21
CO^{2-}_3		
OH^-		

Spodná hranica **20 c. z %**

Vypracoval: Ing. Adamenková
Dátum a podpis: 11.07.2022 Adamenková

Schválil: Mgr. Vasiľová
Dátum a podpis: 11/07/22 Vasiľová

GEOLAB s.r.o. Popradská 90, 040 11 Košice

GEOLAB s.r.o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, Košice 040 11, tel.: 055/699 84 10
www.geolab.eu, email:geolab@geolabke.sk

SNAS
Reg. No. 290/S-237

PROTOKOL O SKÚŠKE č. 2022/442

Fyzikálno-chemický rozbor vody

Objednávateľ:	GEO Slovakia	**Úloha číslo:**	**2022-027**
Adresa:	Popradská 90	**Evidenčné číslo vzorky:**	**2022/1622**
	04011 Košice	**Údaje o odbere:**	
Tel, Fax:	055/7297234	Typ odberu:	neakreditovaný
Objednávka č.:	01/2022	Postup odberu:	----
Zakázka č.:	2019-152/Z	Miesto odberu:	Vojany-zložisko stabilizátu
Riešiteľ:	Ing. Mgr. Pramuk, PhD	Dátum odberu:	5.9.2022
Údaje o vzorke:		Čas odberu:	11:50 hod.
Typ vzorky:	povrchová voda	Plán odberu:	-
Označenie zdroja:	Kanál-A	Vzorku odobral:	zákazník
Typ zdroja:	odvodňovací kanál		Bc. Nalepovič
Hĺbka zdroja [m]:	-	Vzorku prevzal:	p. Monika Dubjaková
Výdatnosť [l/sec.]:	-	Dátum prevzatia:	6.9.2022
Spôsob odberu:	priamy	Dátum rozboru:	6.-12.09.2022
		Dátum vystavenia protokolu:	22.9.2022

Výsledky skúšok:

Teplota vody [°C]	25,2
Teplota vzduchu [°C]	21,0
Intenzita farby:	svetlá jasná
Odtieň farby:	žltohnedý
Vzhľad:	silne-opalizujúca
Pach:	bez pachu

Mineralizácia [mg/l]:		775
$KNK_{8,3}$ [mmol/l]:	<	0,40
$KNK_{4,5}$ [mmol/l]:		7,2
$ZNK_{8,3}$ [mmol/l]:		0,92
Reakcia vody :		7,8
pH v teréne:		---

Vodivosť [mS/m]:	72,5
CHSK Mn [mg/l]:	13
Ca+Mg[mmol/l]:	6,4
Ca+Mg-HCO_3 [mmol/l]:	5,7
Ca+Mg-sil. kys [mmol/l]:	0,69
Langelierov index:	---

Katióny		[mg/l]	[mmol/l]	[c. z %]
Na^+		19,0	0,827	5,756
K^+		14,0	0,358	2,496
Ca^{2+}		100	2,505	34,892
Mg^{2+}		95	3,888	54,157
NH^+_4		6,69	0,371	2,581
Fe^{2+}		0,18	0,003	0,045
Mn^{2+}		0,21	0,004	0,053
Fe^{3+}		0,050	0,001	0,019
Al^{3+}	<	0,030	---	---
Suma (mmol x Z):			14,3584	

Anióny		[mg/l]	[mmol/l]	[c. z %]
Cl^-		50	1,399	15,304
SO^{2-}_4		24	0,250	5,462
NO^-_2	<	0,010	---	---
NO^-_3	<	2,00	---	---
F^-		0,18	0,009	0,104
PO^{3-}_4		0,29	0,0030	0,100
HCO^-_3		440	7,223	79,030
CO^{2-}_3	<	24	---	---
OH^-	<	6,8	---	---
Suma (mmol x Z):			9,1394	

Prípustný rozdiel:	0,72

Skutočný rozdiel:	5,22

SiO_2 [mg/l]:	25,3
Fe [mg/l]:	0,23

Formy CO_2:	[mg/l]
CO_2 voľný:	40
CO_2 rovnovážny:	40
CO_2 podľa Heyera:	0,09
CO_2 agr. na vapenec:	0
CO_2 agr. na oceľ:	0

Palmer - Gazdové indexy:

$S_1(NO^-_3)$:	0,000	$S_2(NO^-_3)$:	0,000	A_1:	0,000	S_1:	10,834
$S_1(Cl^-)$:	10,834	$S_2(Cl^-)$:	4,471	A_2:	79,117	S_2:	9,933
$S_1(SO^{2-}_4)$:	0,000	$S_2(SO^{2-}_4)$:	5,462	A_3:	0,117	S_3:	0,000

GEOLAB s.r.o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, Košice 040 11, tel.: 055/699 84 10
www.geolab.eu, email:geolab@geolabke.sk

SNAS
Reg. No. 290/S-237

PROTOKOL O SKÚŠKE č. 2022/442

Typ skúšky: N - Neakreditovaná A - Akreditovaná SA - Subdodávka akreditovaná SN - Subdodávka neakreditovaná

Ukazovateľ/znak	Jednotka	Metodický predpis	Metóda	Neistota merania (k=2)	Typ skúšky
Teplota	°C	STN 75 7375	-	-	N
Reakcia vody		STN EN ISO 10523 (PP 01)	P	3%	A
Vodivosť	mS/m	STN EN 27888 (PP 02)	K	5%	A
Celková alkalita	mmol/l	STN EN ISO 9963-1 (PP 06)	OA	5%	A
Zjavná alkalita	mmol/l	STN EN ISO 9963-1 (PP 06)	OA	-	A
Celková acidita	mmol/l	STN 75 7372 (PP 51)	OA	-	N
Mineralizácia	mg/l	PP 64	výpočet	-	N
$CHSK_{Mn}$	mg/l	STN EN ISO 8467 (PP 18)	OA	-	N
Vápnik a horčík	mmol/l	STN ISO 6059 (PP 04)	OA	5%	A
Vápnik	mg/l	STN ISO 6058 (PP 03)	OA	10%	A
Horčík	mg/l	STN ISO 6059 (PP 04)	výpočet	-	N
Sodík	mg/l	STN ISO 9964-1	F-AAS	-	N
Draslík	mg/l	STN ISO 9964-2	F-AAS	-	N
Amónne ióny	mg/l	STN ISO 7150-1 (PP 11)	S	10%	A
Dvojmocné železo	mg/l	STN ISO 6332 (PP 12)	S	15%	A
Železo	mg/l	PP 34 (STN 757489)	F-AAS	20%	A
Mangán	mg/l	PP 34 (STN 757489)	F-AAS	15%	A
Chloridy	mg/l	STN ISO 9297 (PP 05)	OA	10%	A
Fluoridy	mg/l	STN 75 7484 (PP 54)	S	-	N
Sírany	mg/l	PP 15	S	-	N
Dusitany	mg/l	STN EN 26777 (PP 07)	S	-	A
Dusičnany	mg/l	STN ISO 7890-3 (PP 08)	S	-	A
Fosforečnany	mg/l	STN EN ISO 6878 (PP 10)	S	10%	A
Kremičitany	mg/l	STN 757485 (PP 09)	S	10%	A
Hydrogénuhličitany	mg/l	STN 75 7374 (PP 70)	výpočet	-	N
Uhličitany	mg/l	STN 75 7374 (PP 70)	výpočet	-	N
Agresívny CO_2 Heyer	mg/l	STN EN 13577 (PP 58)	OA	-	N
Voľný CO_2	mg/l	STN 75 7374 (PP 70)	výpočet	-	N
Palmer - Gazdové indexy		PP 63	výpočet	-	N
Hliník	mg/l	STN ISO 10566 (PP 52)	S	-	N

Popis skratiek:

K - Konduktometria
P - potenciometria **F-AAS** - atómova absorbčná spektrofotometria s plameňom
S - spektrofotometria **OA** - odmerná analýza **PP** - Pracovný postup

Skúšobné zariadenia a meradlá použité na skúšky boli kalibrované a overené v zmysle platných metrologických predpisov.

Upozornenie: *Neistota (k=2) predstavuje rozšírenú kombinovanú neistotu z výsledku skúšky a je zahrnutá vo výsledku merania.*
Laboratórium prehlasuje, že výsledky skúšok sa týkajú len predmetu skúšok a nenahrádzajú iné dokumenty.
Ak vzorku poskytol zákazník, výsledky sa vzťahujú na vzorku v stave, v akom bola prijatá.
Tento protokol môže byť použitý len ako celok a s písomným súhlasom laboratória.
Používateľ služieb skúšobného laboratória nesmie použiť jeho akreditačnú značku.

Protokol vystavil: Ing. Adamenková
Protokol schválil: Mgr. Vasiľová
Vedúca laboratória

LABORATÓRIUM ANALÝZY VÔD A ZEMÍN GEOLAB KOŠICE S-237 AKREDITOVANÉ SNAS

koniec protokolu

GEOLAB s.r.o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, Košice 040 11, tel.: 055/699 84 10-11
www.geolab.eu, email:geolab@geolabke.sk

Hydrochemické zhodnotenie k Protokolu o skúške č. 2022/442

Úloha číslo:	**2022-027**			
Evidenčné číslo vzorky:	**2022/1622**			
Označenie zdroja:	Kanál-A			
Typ vzorky:	povrchová voda			
Tvrdosť vody:	veľmi tvrdá	s tvrdosťou	6,39	mmol/l
Klasifikácia podľa pH:	alkalická	pH=	7,8	
Mineralizácia:	voda so zvýšenou mineralizáciou		775	mg/l
Hodnota vodivosti [mS/m]:	72,5			
CO_2 podľa Heyera [mg/l]:	0,09			

Typ vody:

Základný výrazný typ vody — základný výrazný horečnato-vapenato-hydrogénuhličitanový typ

Celková agresivita na betón: Neagresívna (XA0) na betón

Podľa STN EN 206 +A1

Celková agresivita na oceľ:

Podľa STN 038372

Veľmi nízka agresivita na oceľ podľa pH

Veľmi vysoká agresivita na oceľ podľa vodivosti

Veľmi nízka agresivita na oceľ podľa obsahu SO4 a Cl-

Veľmi nízka agresivita na oceľ podľa agr. CO_2

Prevládajúce ióny vo vode

Prevl. katióny	[mg/l]	[c. z %]
Na^+		
K^+		
Ca^{2+}	100	34,89
Mg^{2+}	95	54,16
NH^+_4		
Fe^{2+}		
Mn^{2+}		
Fe^{3+}		
Al^{3+}		

Prevl. anióny	[mg/l]	[c. z %]
Cl^-		
SO^{2-}_4		
NO^-_2		
NO^-_3		
F^-		
PO^{3-}_4		
HCO^-_3	440	79,03
CO^{2-}_3		
OH^-		

Spodná hranica **20 c. z %**

Vypracoval: Ing. Adamenková
Dátum a podpis: 22.9.2022 Adamenková

Schválil: Mgr. Vasiľová
Dátum a podpis: 22/09/22 Vasiľová

GEOLAB s.r.o. Popradská 90, 040 11 Košice

GEOLAB s.r.o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, Košice 040 11, tel.: 055/699 84 10
www.geolab.eu, email:geolab@geolabke.sk

SNAS
Reg. No. 290/S-237

PROTOKOL O SKÚŠKE č. 2022/612

Fyzikálno-chemický rozbor vody

Objednávateľ:	GEO Slovakia	**Úloha číslo:**	**2022-027**
Adresa:	Popradská 90	**Evidenčné číslo vzorky:**	**2022/1964**
	04011 Košice	**Údaje o odbere:**	
Tel, Fax:	055/7297234	Typ odberu:	neakreditovaný
Objednávka č.:	01/2022	Postup odberu:	----
Zakázka č.:	2019-152/Z	Miesto odberu:	Vojany-zložisko stabilizátu
Riešiteľ:	Ing. Mgr. Pramuk, PhD	Dátum odberu:	8.11.2022
Údaje o vzorke:		Čas odberu:	11:20 hod.
Typ vzorky:	povrchová voda	Plán odberu:	-
Označenie zdroja:	Kanál-A	Vzorku odobral:	zákazník
Typ zdroja:	odvodňovací kanál		Bc. Nalepovič
Hĺbka zdroja [m]:	-	Vzorku prevzal:	p. Monika Dubjaková
Výdatnosť [l/sec.]:	-	Dátum prevzatia:	9.11.2022
Spôsob odberu:	priamy	Dátum rozboru:	9.-14.11.2022
		Dátum vystavenia protokolu:	5.12.2022

Výsledky skúšok:

Teplota vody [°C]	10,9
Teplota vzduchu [°C]	8,0
Intenzita farby:	žiadna
Odtieň farby:	---
Vzhľad:	číra
Pach:	bez pachu

Mineralizácia [mg/l]:		590
$KNK_{8,3}$ [mmol/l]:	<	0,40
$KNK_{4,5}$ [mmol/l]:		5,7
$ZNK_{8,3}$ [mmol/l]:		0,59
Reakcia vody :		7,4
pH v teréne:		---

Vodivosť [mS/m]:	63,6
CHSK Mn [mg/l]:	3,2
Ca+Mg[mmol/l]:	3,1
$Ca+Mg-HCO_3$ [mmol/l]:	2,7
Ca+Mg-sil. kys [mmol/l]:	0,41
Langelierov index:	---

Katióny	[mg/l]	[mmol/l]	[c. z %]
Na^+	16,2	0,705	9,902
K^+	2,40	0,061	0,863
Ca^{2+}	120	3,006	84,480
Mg^{2+}	2,4	0,100	2,807
NH^+_4	0,48	0,027	0,374
Fe^{2+}	0,78	0,014	0,392
Mn^{2+}	0,32	0,006	0,164
Fe^{3+}	1,12	0,020	0,845
Al^{3+}	0,11	0,004	0,172
Suma (mmol x Z):		7,1164	

Anióny		[mg/l]	[mmol/l]	[c. z %]
Cl^-		20	0,550	7,459
SO^{2-}_4		52	0,541	14,672
NO^-_2	<	0,010	---	---
NO^-_3	<	2,00	---	---
F^-		0,52	0,027	0,371
PO^{3-}_4		0,030	0,0003	0,013
HCO^-_3		348	5,712	77,485
CO^{2-}_3	<	24	---	---
OH^-	<	6,8	---	---
Suma (mmol x Z):			7,3721	

Prípustný rozdiel:	0,36

Skutočný rozdiel:	0,26

SiO_2 [mg/l]:	25,1
Fe [mg/l]:	1,9

Formy CO_2:	[mg/l]
CO_2 voľný:	26
CO_2 rovnovážny:	26
CO_2 podľa Heyera:	0,60
CO_2 agr. na vapenec:	0
CO_2 agr. na oceľ:	0

Palmer - Gazdové indexy:

$S_1(NO^-_3)$:	0,000	$S_2(NO^-_3)$:	0,000	A_1:	0,000	S_1:	11,139
$S_1(Cl^-)$:	7,459	$S_2(Cl^-)$:	0,000	A_2:	76,296	S_2:	10,991
$S_1(SO^{2-}_4)$:	3,680	$S_2(SO^{2-}_4)$:	10,991	A_3:	1,573	S_3:	0,000

GEOLAB s.r.o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, Košice 040 11, tel.: 055/699 84 10
www.geolab.eu, email:geolab@geolabke.sk

ilac-MRA

SNAS
Reg. No. 290/S-237

PROTOKOL O SKÚŠKE č. 2022/612

Typ skúšky: N - Neakreditovaná A - Akreditovaná SA - Subdodávka akreditovaná SN - Subdodávka neakreditovaná

Ukazovateľ/znak	Jednotka	Metodický predpis	Metóda	Neistota merania (k=2)	Typ skúšky
Teplota	°C	STN 75 7375	-	-	N
Reakcia vody		STN EN ISO 10 523 (PP 01)	P	3%	A
Vodivosť	mS/m	STN EN 27888 (PP 02)	K	5%	A
Celková alkalita	mmol/l	STN EN ISO 9963-1 (PP 06)	OA	5%	A
Zjavná alkalita	mmol/l	STN EN ISO 9963-1 (PP 06)	OA	-	A
Celková acidita	mmol/l	STN 75 7372 (PP 51)	OA	-	N
Mineralizácia	mg/l	PP 64	výpočet	-	N
$CHSK_{Mn}$	mg/l	STN EN ISO 8467 (PP 18)	OA	-	N
Vápnik a horčík	mmol/l	STN ISO 6059 (PP 04)	OA	5%	A
Vápnik	mg/l	STN ISO 6058 (PP 03)	OA	10%	A
Horčík	mg/l	STN ISO 6059 (PP 04)	výpočet	-	N
Sodík	mg/l	STN ISO 9964-1	F-AAS	-	N
Draslík	mg/l	STN ISO 9964-2	F-AAS	-	N
Amónne ióny	mg/l	STN ISO 7150-1 (PP 11)	S	10%	A
Dvojmocné železo	mg/l	STN ISO 6332 (PP 12)	S	15%	A
Železo	mg/l	PP 34 (STN 757489)	F-AAS	20%	A
Mangán	mg/l	PP 34 (STN 757489)	F-AAS	15%	A
Chloridy	mg/l	STN ISO 9297 (PP 05)	OA	10%	A
Fluoridy	mg/l	STN 75 7484 (PP 54)	S	-	N
Sírany	mg/l	PP 15	S	-	N
Dusitany	mg/l	STN EN 26777 (PP 07)	S	-	A
Dusičnany	mg/l	STN ISO 7890-3 (PP 08)	S	-	A
Fosforečnany	mg/l	STN EN ISO 6878 (PP 10)	S	15%	A
Kremičitany	mg/l	STN 757485 (PP 09)	S	10%	A
Hydrogénuhličitany	mg/l	STN 75 7374 (PP 70)	výpočet	-	N
Uhličitany	mg/l	STN 75 7374 (PP 70)	výpočet	-	N
Agresívny CO_2 Heyer	mg/l	STN EN 13577 (PP 58)	OA	-	N
Voľný CO_2	mg/l	STN 75 7374 (PP 70)	výpočet	-	N
Palmer - Gazdové indexy		PP 63	výpočet	-	N
Hliník	mg/l	STN ISO 10566 (PP 52)	S	-	N

Popis skratiek:

P - potenciometria **K** - Konduktometria
S - spektrofotometria **F-AAS** - atómova absorbčná spektrofotometria s plameňom
OA - odmerná analýza **PP** - Pracovný postup

Skúšobné zariadenia a meradlá použité na skúšky boli kalibrované a overené v zmysle platných metrologických predpisov.

Upozornenie: *Neistota (k=2) predstavuje rozšírenú kombinovanú neistotu z výsledku skúšky a je zahrnutá vo výsledku merania.*
Laboratórium prehlasuje, že výsledky skúšok sa týkajú len predmetu skúšok a nenahrádzajú iné dokumenty.
Ak vzorku poskytol zákazník, výsledky sa vzťahujú na vzorku v stave, v akom bola prijatá.
Tento protokol môže byť použitý len ako celok a s písomným súhlasom laboratória.
Používateľ služieb skúšobného laboratória nesmie použiť jeho akreditačnú značku.

Protokol vystavil: Ing. Adamenková
Protokol schválil: Mgr. Vasiľová
Vedúca laboratória

LABORATÓRIUM ANALÝZY VÔD A ZEMÍN GEOLAB KOŠICE č. S-237 AKREDITOVANÉ SNAS

koniec protokolu

GEOLAB s.r.o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90, Košice 040 11, tel.: 055/699 84 10-11
www.geolab.eu, email:geolab@geolabke.sk

Hydrochemické zhodnotenie k Protokolu o skúške č. 2022/612

Úloha číslo:	**2022-027**			
Evidenčné číslo vzorky:	**2022/1964**			
Označenie zdroja:	Kanál-A			
Typ vzorky:	povrchová voda			
Tvrdosť vody:	tvrdá	s tvrdosťou	3,11	mmol/l
Klasifikácia podľa pH:	slabo alkalická	pH=	7,4	
Mineralizácia:	voda so zvýšenou mineralizáciou		590	mg/l
Hodnota vodivosti [mS/m]:	63,6			
CO_2 podľa Heyera [mg/l]:	0,60			

Typ vody:
Základný výrazný typ vody — základný výrazný vapenato- hydrogénuhličitanový typ

Celková agresivita na betón: Neagresívna (XA0) na betón

Podľa STN EN 206 +A1

Celková agresivita na oceľ:
Podľa STN 038372

Veľmi nízka agresivita na oceľ podľa pH
Veľmi vysoká agresivita na oceľ podľa vodivosti
Veľmi nízka agresivita na oceľ podľa obsahu SO4 a Cl-
Veľmi nízka agresivita na oceľ podľa agr. CO_2

Prevládajúce ióny vo vode

Prevl. katióny	[mg/l]	[c. z %]
Na^+		
K^+		
Ca^{2+}	120	84,48
Mg^{2+}		
NH^+_4		
Fe^{2+}		
Mn^{2+}		
Fe^{3+}		
Al^{3+}		

Prevl. anióny	[mg/l]	[c. z %]
Cl^-		
SO^{2-}_4		
NO^-_2		
NO^-_3		
F^-		
PO^{3-}_4		
HCO^-_3	348	77,49
CO^{2-}_3		
OH^-		

Spodná hranica **20 c. z %**

Vypracoval: Ing. Adamenková
Dátum a podpis: 5.12.2022

Schválil: Mgr. Vasiľová
Dátum a podpis: 05/12/22

GEOLAB s.r.o. Popradská 90, 040 11 Košice