

MERANIA A VYHODNOTENIA INTERAKCIE PRIETOKU VO VODNOM TOKU SMREČIANKA A ODBERU VODY DO AKUMULAČNÉHO VODOJEMU POD SMREČANMI

Investor: SLOR, s.r.o.
zastúpený konateľkou RNDr. Zuzanou Májekovou
Mlynské Nivy 56
821 05 Bratislava



Spracoval: prof. Ing. Peter Dušička, PhD., autorizovaný stavebný inžinier SKSI, ev.č.: 1402*A2

Bratislava, júl 2024

Obsah

1. ÚVOD, ZÁKLADNÉ INFORMÁCIE	3
2. PODKLADY	3
3. POPIS VODNEJ STAVBY	4
4. INTERAKCIA ODBERU VODY DO VODOJEMU A PRIETOKU VO VODNOM TOKU	6
4.1 VPLYV ODBERU VODY NA PRIETOK VO VODNOM TOKU A INFILTRÁCIA	6
4.2 POROVNANIE INDIKÁTOROV KVALITY VZORIEK VODY Z VODNÉHO TOKU A Z VODOJEMU	7
5. ZÁVER	8
6. ZOZNAM PRÍLOH	10

1. ÚVOD, ZÁKLADNÉ INFORMÁCIE

Práca „**MERANIA A VYHODNOTENIA INTERAKCIE PRIETOKU VO VODNOM TOKU SMREČIANKA A ODBERU VODY DO AKUMULAČNÉHO VODOJEMU POD SMREČANMI**“ bola vypracovaná na základe požiadavky spoločnosti SLOR, s.r.o.

Objednávateľ: SLOR, s.r.o.

zastúpený konateľkou RNDr. Zuzanou Májekovou

Mlynské Nivy 56

821 05 Bratislava

Spracoval: prof. Ing. Peter Dušička, PhD., autorizovaný stavebný inžinier SKSI, ev.č.: 1402*A2

Účelom práce bolo vyhodnotenie interakcie prietoku vody v koryte vodného toku Smrečianka v mieste odberného objektu a odberu vody do akumuláčného vodojemu pod Smrečanmi.

Vyhodnotenie bolo urobené na základe terénnych meraní, ktoré uskutočnili nasledovné odborné certifikované organizácie:

1. Slovenský hydrometeorologický ústav,
2. Hydroing s.r.o. a
3. Liptovská vodárenská spoločnosť, a.s.

2. PODKLADY

- [1] Vodovod úžitkovej vody pre Závody 1. mája n.p. v Liptovskom Mikuláši, č.j. vod/1609/55-Dr.Ba, Odbor pre vodné hospodárstvo rady Krajského národného výboru v Žiline, 28.09.1956
- [2] Projekt úžitkového vodovodu pre Slovenské bavlárske závody v Liptovskom Sv. Mikuláši, s pripojením stanice ČSD, Vodovodná spoločnosť Ing. Kovalski a spol., Bratislava 1948
- [3] Obhliadky lokality dňa 02.11.2019, 19.11.2019, 20.05.2022, 30.04.2024
- [4] Hydrologické údaje Q_{md} , Q_a , SHMÚ Žilina, č. 306-3089/2020/7673, júl 2020 (viď Prílohu 1)
- [5] Vodný tok Smrečianska – hydrometrovanie prietokov, SHMÚ Žilina, 08.2022 (viď. Prílohu 2)
- [6] Referencie spoločnosti Hydroing s.r.o. a meranie prítoku do vodojemu pod Smrečanmi, Hydroing s.r.o., Autorizované zastúpenie Badger Meter pre ČR a SR, Račianska 109/B, 831 02 Bratislava, 09.2022 (viď. Prílohu 3)
- [7] Protokoly o odbere vzoriek a vyhodnotenie, Liptovská vodárenská spoločnosť, a.s., 01.2024 (viď. Prílohu 4)
- [8] Protokoly o odbere vzoriek a vyhodnotenie, Liptovská vodárenská spoločnosť, a.s., 05.2024 (viď. Prílohu 5)

3. POPIS VODNEJ STAVBY

Nakoľko sa predmetná práca zaoberá interakciou odberu vody do akumulačného vodojemu pod Smrečankami a prietoku vody v koryte vodného toku Smrečianka v mieste odberného objektu, je v ďalšom uvedený stručný popis vodnej stavby: Vodovod úžitkovej vody Smrečany – Liptovský Mikuláš, a to konkrétne jej časti od odberného objektu po vodojem.

Vodovod úžitkovej vody spod obce Smrečany do Liptovského Mikuláša so zachytením vody v alúviu toku Smrečianka pod obcou Smrečany bol vybudovaný na základe rozhodnutia č.j. vod/1609/55-Dr.Ba, vydaným Odborom pre vodné hospodárstvo rady Krajského národného výboru v Žiline, 28.09.1956 [1].

Rozhodnutie bolo vydané pre koncesionára – Závody 1. mája n.p. v Liptovskom Mikuláši, ktoré potrebovali úžitkovú vodu pre svoju prevádzku. Neskôr úžitkovú vodu využívala nástupnícka spoločnosť MAYTEX, a.s. a po uzavretí textilnej prevádzky výrobné spoločnosti lokalizované v bývalom areáli MAYTEX-u. Okrem toho vodovod historicky zabezpečoval aj dodávku vody pre potreby železníc cez vodojem ČSD (pôvodne voda pre parné lokomotívy) a pre požiarne účely ČSD (neskôr ŽSR, a.s.) a dodávku vody pre záhradkárske oblasti v Liptovskom Mikuláši.

Projekt stavby [2] bol vyhotovený Vodovodnou spoločnosťou Ing. Kovalski a spol., Bratislava 1948. Vodovod obsahuje v zmysle [1] a [2] nasledovné časti:

1. **Odberný objekt** pre odber vody – úžitková voda bola zachytená spod potoka Smrečianka pod obcou Smrečany na kóte cca 661,00 m n.m. zberným zárezom, na dne ktorého bolo uložené kameninové dierované potrubie DN 400 mm dĺžky 30 m zasypané štrkovým materiálom. V tomto zásype sa majú zachytiť mechanické častky, ktoré unáša voda. Zachytená voda sa odvádza ďalej plnostenným potrubím DN 400 mm do **zbernej trojkomorovej šachty**, kde voda prepadá z jednej komory do druhej a tak sa usadzuje piesok a iné nečistoty, ktoré voda unáša.
2. **Prívodné potrubie zo zbernej šachty do vodojemu** dĺžky 366 m, liatina DN 400 mm.
3. **Zemný vodojem** o obsahu 1 000 m³ (2 komory po 500 m³), kóta hladiny vody 655,17 m n.m.

Ďalej nasleduje prívodné potrubie z vodojemu do Liptovského Mikuláša a ďalšia súvisiaca infraštruktúra. Tieto časti vodovodu ale neboli predmetom tejto práce, preto nie sú ďalej popísané a ani sa s nimi práca ďalej nezaoberá.

Foto vodného toku v mieste odberného objektu, pod miestom odberného objektu, zbernej trojkomorovej šachty, vodojemu a vyústenia odtoku z priepadov vodojemu sú na nasledovných obrázkoch:



Obrázok 1: Vodný tok v mieste odberného objektu



Obrázok 2: Vodný tok pod miestom odberného objektu



Obrázok 3: Zberná trojkomorová šachta



Obrázok 4: Pohľad do šachty



Obrázok 5: Pohľad na vodojem z miesta vyústenia odtoku z priepadov vodojemu



Obrázok 6: Vyústenie odtoku z priepadov vodojemu

Predmetná časť vodovodu od odberného objektu po vodojem sa prevádzkuje tak, že voda permanentne gravitačne priteká z odberného objektu do vodojemu. Pokiaľ je vodojem plný (t.j. na maximálnej prevádzkovej hladine) a následný odber vody z vodojemu do prírodného potrubia smerom do Liptovského Mikuláša je menší ako prítok (alebo odber do Liptovského Mikuláša nie je žiadny), voda prepadá cez bezpečnostné priepady v komorách vodojemu do odtoku. Odtok je zaústnený do vodného toku pod vodojomom. Vzdialenosť od miesta odberného objektu po vyústenie odtoku z priepadov vodojemu meraná korytom vodného toku je cca 650 m.

Odber vody cez odberný objekt sa nedá odstaviť. Dôvod je technický – zberné dierované kameninové potrubie bolo skonštruované a vybudované tak, že sa nedá ním odoberaný prítok odstaviť a ani regulovať. Funguje ako klasické drenážne potrubie. Prítoková kapacita takéhoto potrubia (drénu) je závislá od viacerých faktorov – najmä od priemeru potrubia, jeho drsnosti a pozdĺžneho sklonu. Schopnosť prijímať vodu do potrubia (drénu) závisí aj od perforácie a jej dĺžky, koeficientu filtrácie aluviálneho prostredia a rozdielu hladín v aluviálnom prostredí a v potrubí (dréne).

Podľa meraní počas 3 mesiacov v roku 2021 indukčným prítokomerom napojeným autobatériu, ktorý bol nainštalovaný vo vodojeme na prírodnom potrubí pred výtokom do komôr vodojemu, aj v období nízkych prítokov vo vodnom toku Smrečianka neklesal prítok do vodojemu pod 85 l.s^{-1} . Bežné prítoky do vodojemu sa pohybovali na úrovni $90 \sim 110 \text{ l.s}^{-1}$.

Odberný objekt sa nachádza v rkm 3,75 toku Smrečianka a vyústenie odtoku z bezpečnostných priepadov vodojemu sa nachádza cca v rkm 3,10 toku Smrečianka.

4. INTERAKCIA ODBERU VODY DO VODOJEMU A PRIETOKU VO VODNOM TOKU

Interakcia odberu vody do vodojemu a prietoku vo vodnom toku bola skúmaná z 2 hľadísk:

1. Vplyv odberu vody na prietok vo vodnom toku + infiltrácia
2. Porovnanie indikátorov kvality vzoriek vody z vodného toku a z vodojemu

4.1 Vplyv odberu vody na prietok vo vodnom toku + infiltrácia

Merania vplyvu odberu vody na prietok vo vodnom toku boli urobené za účelom exaktného kvantifikovania tohto javu. Merania boli urobené v 2 rozličných obdobiach z hľadiska prietokovej situácie vo vodnom toku a pozostávali z nasledovných činností:

1. meranie prietoku vo vodnom toku cca 30 m nad odberným objektom (rkm 3,78),
2. meranie prietoku vo vodnom toku cca 30 m pod odberným objektom (rkm 3,72),
3. meranie prietoku na prívodnom potrubí pred výtokom do komôr vodojemu.

Merania č. 1. a 2. vykonávali pracovníci Slovenského hydrometeorologického ústavu, Odbor Hydrologické monitorovanie, predpovede a výstrahy Žilina hydrometrovaním.

Meranie č. 3 vykonala spoločnosť Hydroing s.r.o., autorizované zastúpenie Badger Meter pre ČR a SR, Račianska 109/B, 831 02 Bratislava indukčným prietokomerom napojeným na autobatériu.

Merania boli urobené tak, aby bol zachytený prietokový stav v toku Smrečianka:

- v období nízkych prietokov – meranie bolo pri Q_{260} dennom prietoku (podľa [4]) a
- v období vyšších prietokov – meranie bolo pri Q_{150} dennom prietoku (podľa [4]).

Takto sa preukázal vplyv odberu vody do vodojemu na prietok vo vodnom toku Smrečianka pre 2 odlišné prietokové stavy (nízke prietoky, ktoré bývajú v období sucha a vyššie prietoky). Zápisy z meraní prietokov sú uvedené v [5] a [6].

Výsledky meraní sú vyhodnotené v nasledovnej tabuľke:

dátum merania		a	-	12.7.2022	2.8.2022
m-dennosť		b	dni	260	150
prietoky	nad odberným objektom	c	$[l.s^{-1}]$	363	738
	pod odberným objektom	d	$[l.s^{-1}]$	348	677
	rozdiel nad a pod odberným objektom	e = c - d	$[l.s^{-1}]$	15	61
	odber do vodojemu	f	$[l.s^{-1}]$	87	95
	(odber do vodojemu) - (rozdiel nad a pod odberným objektom)	g = f - e	$[l.s^{-1}]$	72	34

Z vyhodnotenia meraní vyplývajú nasledovné zistenia:

- pri nízkom prietoku vo vodnom toku (Q_{260} dennom):

- Rozdiel medzi prietokom vo vodnom toku nad a pod odberným objektom pri odbere (prítoku) do vodojemu $87 l.s^{-1}$ bol iba $15 l.s^{-1}$.

- pri vyššom prietoku vo vodnom toku (Q_{150} dennom):

- Rozdiel medzi prietokom vo vodnom toku nad a pod odberným objektom pri odbere (prítoku) do vodojemu $95 l.s^{-1}$ bol $61 l.s^{-1}$. Pod odberným objektom bol ale nameraný stále pomerne vysoký prietok $677 l.s^{-1}$, ktorý zodpovedá Q_{190} dennému prietoku.

V týchto meraniach nebol pritom zahrnutý vplyv infiltrácie vody z vodného toku do aluviálnych náplavov na úseku medzi meracími profilmi nad a pod odberným objektom. Infiltrácia je ale v predmetnom úseku vodného toku podľa meraní SHMÚ veľmi významná.

K tomu uvádzame konštatovanie SHMÚ v [5] (cit.): „*Geológiu v hornej časti toku po vodomernú stanicu tvoria horniny kryštalinika, v strednej a dolnej časti sú to aluviálne náplavy týchto hornín typické brehovou infiltráciou (strácanie vody). Infiltrácia má pri rôznych vodnostiach v toku odlišnú intenzitu (tok je pri nižších vodnostiach viac drénovaný). Je to prirodzený jav a nedá sa ovplyvniť ľudskou činnosťou. Táto skutočnosť je potvrdená aj meraním prietokov vo vodomernej stanici a v profile nad odberným objektom – tabuľka č.2.*“

Z predmetných pozorovaní a meraní SHMÚ v tabuľke č.2 a z expedičného merania SHMÚ v tabuľke č.3 v [5] je zrejmé, že **na úseku vodného toku Smrečianka pod obcou Smrečany**, kde je geológia územia tvorená aluviálnymi náplavami, **dochádza k infiltrácii – t.j. voda preniká z vodného toku do alúvia a tým ubúda prietok vo vodnom toku**. Infiltrácia má pri rôznych vodnostiach v toku odlišnú intenzitu.

Vyhodnotenie meraní nad a pod odberným objektom dňa 12.7.2022 a 2.8.2022 korešponduje s týmito predchádzajúcimi meraniami a zisteniami SHMÚ.

A podľa konštatovania SHMÚ v [5] (cit.): **„Je to prirodzený jav a nedá sa ovplyvniť ľudskou činnosťou.“**

Tento prirodzený jav infiltrácie ovplyvňuje teda aj prietok vody v úseku koryta Smrečianky medzi profilmi merania prietoku nad a pod odberným objektom. Navyše koryto je práve v tomto úseku situované priečne ku sklonu údolia (voda v ňom prúdi naprieč údolím a nie po spádnicí), čo len zintenzívňuje tento jav. Ako bolo uvedené, v meraniach prietoku nad a pod odberným objektom nie je infiltrácia zahrnutá. Ale vzhľadom na uvedené fakty je možné s vysokou pravdepodobnosťou predpokladať, že rozdiely prietokov sú spôsobené práve infiltráciou. A podľa meraní SHMÚ v [5] (cit.): „*tok je pri nižších vodnostiach viac drénovaný*“ (meranie 12.7.2022).

4.2 Porovnanie indikátorov kvality vzoriek vody z vodného toku a z vodojemu

Porovnanie indikátorov kvality vzoriek vody z vodného toku a z vodojemu bolo urobené za účelom zistenia, či vzorky vody vykazujú alebo nevykazujú rovnaké indikátory a ich hodnoty – **t.j. v konečnom dôsledku či pochádzajú z toho istého zdroja**.

Odber vzoriek vody, ich rozbor a vyhodnotenie indikátorov vykonali pracovníci Liptovskej vodárenskej spoločnosti, a.s.:

- v januári 2024 (05.01.2024 o 10:00) [7], prietok v Smrečianke v mieste odberného objektu podľa údajov od SHMÚ $Q_{130\text{denný}} \approx 1 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ v zmysle [4] a
- v apríli 2024 (30.04.2024 o 10:30) [8], prietok v Smrečianke v mieste odberného objektu podľa údajov od SHMÚ $Q_{60\text{denný}} \approx 2,03 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ v zmysle [4].

Vzorky vody boli odobrané:

- z vodného toku v mieste odberného objektu a
- v mieste výtoku do vodojemu z prírodného potrubia od zbernej trojkomorovej šachty a odberného objektu.

Z vyhodnotenia v januári 2024 (05.01.2024) je zrejmé, že:

- Ak sa pripočíta/odpočíta od výsledkov trojnásobok smerodajnej odchýlky reprodukovateľnosti, čo predstavuje 99,7% oblasť pokrytia, pričom odchýlka viac ako trojnásobok smerodajnej odchýlky reprodukovateľnosti sa považuje za hodnotu odľahlú, ukazovatele vodivosť, sodík a chloridy môžeme v týchto dvoch vzorkách považovať za vzájomne odľahlé.
- Pri nižšej úrovni pokrytia pravdepodobnosti 95% – dvojnásobok smerodajnej odchýlky pravdepodobnosti ($k=2$) – k týmto ukazovateľom pribudnú aj dusičnany, sírany a draslík.

Z vyhodnotenia v apríli 2024 (30.04.2024) je zrejmé, že:

- Vzorky vody odobraté 30.04.2024 vykazovali polovičnú mineralizáciu ako v januári (05.01.2024), čo je prirodzený rozdiel medzi zimou a jarným obdobím (na jar bol aj vyšší prietok vo vodnom toku).
- Opäť ako v zime vykazovala voda z vodojemu vyššiu mineralizáciu ako voda v samotnej Smrečianke.
- Pri porovnaní výsledkov v rámci odľahlosti hodnôt (trojnásobku smerodajnej odchýlky reprodukovateľnosti čo predstavuje 99,7%) boli štatisticky odľahlé hodnoty sodíka a síranov. Teda na 99,7% sa vzájomne hodnoty neprekrývajú.
- Pri nižšej úrovni pokrytia pravdepodobnosti 95% – dvojnásobok smerodajnej odchýlky pravdepodobnosti ($k=2$), k týmto ukazovateľom pribúda aj draslík.
- Z hľadiska mineralizácie možno tieto vody považovať za rôzne.

5. ZÁVER

Merania a vyhodnotenia interakcie prietoku vo vodnom toku Smrečianka a odberu vody do akumuláčného vodojemu pod Smrečanmi preukázali nasledovné:

- **Pri nízkych prietokoch vo vodnom toku Smrečianka na úrovni Q_{260}** podstatná väčšina odberu (prietoku) do vodojemu pochádza zo zvodnenej vrstvy v alúviu vodného toku, nie z prietoku vo vodnom toku. Z prietoku vo vodnom toku pritom ubúda voda najmä vplyvom infiltrácie do alúvia, t.j. prírodným, ľudskou činnosťou neovplyvniteľným procesom/javom.
- **V prípade vyšších prietokov vo vodnom toku Smrečianka na úrovni Q_{150}** zostáva aj napriek odberu vody do vodojemu a infiltrácii prietok vo vodnom toku pod odberným objektom na úrovni cca 190 denného prietoku. Nehrozí teda nedostatok vody vo vodnom toku bezprostredne pod odberným objektom.

Tieto skutočnosti potvrdili vykonané merania prietokov, expedičné meranie a zistenia a konštatovania SHMÚ uvedené v [5].

- **Z vyhodnotení vzoriek vody** vyplýva, že medzi vzorkami z vodného toku a vzorkami z vodojemu sú **preukázateľné markantné rozdiely v hodnotách indikátorov***.

**Poznámka: Keby voda pritekajúca do vodojemu pochádzala priamo zo Smrečianky, musela by mať zhodné – alebo veľmi tesne podobné – hodnoty všetkých indikátorov.*

Tieto skutočnosti potvrdili vykonané odbery vzoriek vody, ich rozbor a vyhodnotenie indikátorov, ktoré vykonali pracovníci Liptovskej vodárenskej spoločnosti, a.s. v januári 2024 (05.01.2024) [7] a v apríli 2024 (30.04.2024) [8].

Z uvedených terénnych meraní a vyhodnotení, ktoré uskutočnili odborné certifikované organizácie:

- Slovenský hydrometeorologický ústav,
- Hydroing s.r.o. a
- Liptovská vodárenská spoločnosť, a.s.

je možné na záver konštatovať:

1. **Odoberané množstvo vody do akumuláčného vodojemu nie je realizované priamo z prietoku v koryte vodného toku Smrečianka v mieste odberného objektu, ale z vodonosných vrstiev aluviálnych náplavov.**
2. **Znižovanie prietoku v koryte vodného toku pod Smrečanmi je dané geologickou stavbou tejto časti územia, ktorú tvoria aluviálne náplavy. Jedná sa o jav nazývaný infiltrácia („strácanie vody“). Je to prirodzený jav a nedá sa ovplyvniť ľudskou činnosťou.**
3. **Odoberané množstvo vody do akumuláčného vodojemu tak zásadným spôsobom neovplyvňuje prietok vody v koryte vodného toku v mieste odberného objektu.**

V Bratislave, júl 2024



Spracoval:

prof. Ing. Peter Dušička, PhD., autorizovaný stavebný inžinier SKSI, ev.č.: 1402*A2

6. ZOZNAM PRÍLOH

- Príloha 1 Hydrologické údaje Qmd, Qa, SHMÚ Žilina, č. 306-3089/2020/7673, júl 2020
- Príloha 2 Vodný tok Smrečianska – hydrometrovanie prietokov, SHMÚ Žilina, 08.2022
- Príloha 3 Referencie spoločnosti Hydroing s.r.o. a meranie prítoku do vodojemu pod Smrečanmi, Hydroing s.r.o., Autorizované zastúpenie Badger Meter pre ČR a SR, Račianska 109/B, 831 02 Bratislava, 09.2022
- Príloha 4 Protokoly o odbere vzoriek a vyhodnotenie, Liptovská vodárenská spoločnosť, a.s., 05.01.2024
- Príloha 5 Protokoly o odbere vzoriek a vyhodnotenie, Liptovská vodárenská spoločnosť, a.s., 30.04.2024



SLOVENSKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV
Jeséniova 17, P.O. Box 15, 833 15 Bratislava 37

Odbor Hydrologické monitorovanie, predpovede a výstrahy Žilina
Bôrnická cesta 103, 011 13 Žilina

SLOR, s.r.o.
Mlynské nivy 56
821 05 Bratislava

Váš list číslo/zo dňa
- / 23.6.2020

Naše číslo
306-3089/2020/7673

Vybavuje/linka
Ing. Soňa Liová

Žilina
7.7.2020

Vec:
Hydrologické údaje – zaslanie

Na Vašu žiadosť, ktorú sme prijali 23.6.2020, Vám zasielame požadované hydrologické údaje:

Tok	Profil	Spracované obdobie	Hydrologické číslo	A [km ²]	Q _a [m ³ ·s ⁻¹]	Q _{md} [m ³ ·s ⁻¹]						
						30	90	180	270	330	355	364
Smrečianka	pod obcou Smrečany, rkm 3.75	referenčné obdobie 1961-2000	4-21-02-022	39.23	1.150	2.940	1.430	0.720	0.390	0.240	0.145	0.070
Smrečianka	pod obcou Smrečany, rkm 3.75	1963-2000	4-21-02-022	39.23	1.160	2.941	1.446	0.729	0.395	0.241	0.144	0.068
Smrečianka	pod obcou Smrečany, rkm 3.75	1963-2019	4-21-02-022	39.23	1.130	2.826	1.391	0.706	0.402	0.254	0.155	0.076

A – plocha povodia

Q_a - dlhodobý ročný prietok

Q_{md} - priemerné denné prietoky dosiahnuté alebo prekročené priemerne počas m dní v roku

Uvedené údaje o prietokoch sú odvodené z údajov vo vodomernej stanici 5530 Žiarska dolina - Smrečianka a podľa STN 75 1400 ich zaraďujeme do II. triedy spoľahlivosti.

Hydrologické číslo, plocha povodia a riečny kilometer boli určené podľa vodohospodárskej mapy M 1:50 000, 3.vydanie.

Hydrologické údaje majú platnosť 5 rokov od ich vydania alebo overenia.

Slovenský
hydrometeorologický ústav
Bôrnická cesta 103, 011 13 Žilina

Ing. Ivan Machara
SHMÚ
vedúci odboru

Telefón: 0417077515

Fax: 0417077512 IČO: 00 156 884

DIČ: 2020749852

IČ DPH: SK 2020749852

E-mail: sona.liová@shmu.sk

F-SHMÚ/02

Strana 1 z 1



SLOVENSKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV
Jeséniova 17, P.O. Box 15, 833 15 Bratislava 37

Odbor Hydrologické monitorovanie, predpovede a výstrahy Žilina
Bôrická cesta 103, 011 13 Žilina

SLOR, s.r.o.
Mlynské nivy 56
821 05 Bratislava

Váš list číslo/zo dňa
Mve-smrečianka-02/04/2022 / 20.4.2022

Naše číslo
306-3136/2022/9569

Vybavuje/linka
Ing. Soňa Liová

Žilina
11.8.2022

Vec:

Vodný tok Smrečianka – hydrometrovanie prietokov

Na Vašu žiadosť, ktorú sme prijali 21.4.2022, Vám zasielame požadované hydrologické údaje – hodnoty meraných prietokov.

Prietoky na toku Smrečianka boli hydrometrované nad a pod odberným objektom (zberné kameninové dierované potrubie na dne toku), ktoré sa nachádza v riečnom kilometri (rkm) Smrečianky cca 3,95. Hodnoty meraných prietokov sú uvedené v tabuľke 1.

Tab. 1

Dátum merania	Prietok [$\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$]		m-dennosť
	nad odberným objektom	pod odberným objektom	
12.7.2022	0.363	0.348	260
2.8.2022	0.738	0.677	150

87 l s⁻¹
95 l s⁻¹

Stručný popis povodia Smrečianky:

Smrečianka je pravostranný prítok Váhu, meria 18 km. Je to tok vysokohorského typu s prudkým sklonom na hornej časti toku a menším sklonom v strednej a dolnej časti toku.

Hydrologický režim je rozkolísaný, najmenšie prietoky sú dosahované v zimných mesiacoch december – február, najväčšie prietoky dosahuje v obdobiach jarného topenia snehu.

Pramení pod Žiarskym sedlom a v Okoličnom sa vlieva do Váhu (hydrologické zaradenie je 4-21-02-021 a 4-21-02-022). Na toku Smrečianka sa v rkm 10,75 nachádza vodomerná stanica Slovenského hydrometeorologického ústavu (SHMÚ) 5530 Žiarska dolina – Smrečianka.

Geológiu v hornej časti toku po vodomernú stanicu tvoria horniny kryštalinika, v strednej a dolnej časti sú to aluviálne náplavy týchto hornín typické brehovou infiltráciou (strácanie sa vody). Infiltrácia má pri rôznych vodnostiach v toku odlišnú intenzitu (tok je pri nižších vodnostiach viac drénovaný). Je to prirodzený jav a nedá sa ovplyvniť ľudskou činnosťou. Táto skutočnosť je potvrdená aj meraním prietokov vo vodomernej stanici a v profile nad odberným objektom – tabuľka č. 2.

Telefón: 0417077515

Fax: 0417077512 IČO: 00 156 884
DIČ: 2020749852
IČ DPH: SK 2020749852

E-mail: sona.liová@shmu.sk

F-SHMÚ/02

Strana 1 z 2

Tab. č.2

Dátum merania	profil č. 1	profil č. 2
14.9.2021	0.382	0.432
29.11.2021	0.227	0.233
26.1.2022	0.335	0.292
7.4.2022	1.117	0.491
1.7.2022	0.271	0.292
12.7.2022	0.364	0.373
2.8.2022	0.677	0.701

profil č. 1: Prietok nad odberom [$\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$], plocha povodia 39.23 km^2 , rkm 3.95

profil č. 2: Prietok vodomerná stanica 5530 [$\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$], plocha povodia 17.99 km^2 , rkm 10.75

SHMÚ uskutočnilo aj expedičné meranie prietokov pozdĺž toku Smrečianka od vodomernej stanice po ústie Smrečianky do Váhu, ktoré potvrdilo túto skutočnosť – tabuľka č. 3.

Tab. č. 3

Profil	Tok	Nameraný prietok [$\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$]
Žiarska dolina, vodomerná stanica, rkm 10.75	Smrečianka	0.433
Smrečany, pri kaplnke, rkm 6.14	Smrečianka	0.380
nad sídliskom v Okoličnom, rkm 2.00	Smrečianka	0.472
ústie	Smrečianka	0.526

Uvedené údaje o prietokoch zaradujeme podľa STN 75 1400 do I. triedy spoľahlivosti. Hydrologické číslo, plocha povodia a riečny kilometer boli určené podľa vodohospodárskej mapy M 1:50 000, 3.vydanie.

Slovenský
hydrometeorologický ústav
Bôrická cesta 103, 011 13 Žilina

40

12
Ing. Ivan Machara
SHMÚ
vedúci odboru



Hydroing s.r.o.
 Autorizované zastúpenie
 Badger Meter pre ČR a SR

Račianska 109/B
 831 02 Bratislava
 E-mail: hydroing@hydroing.sk
 Tel: +421 905 532 802

SLOR, s. r. o.
 pán Ladislav Slobodník
 Mlynské Nivy 56
 821 05 Bratislava - mestská časť Ružinov

Č.I.:275/PH/Pol/HG-22

Bratislava, 9. 9. 2022

Vec: Referencie spoločnosti Hydroing s.r.o. a meranie prítoku do vodojemu pod Smrečanmi.

Vážený pán Slobodník,

spoločnosť Hydroing s.r.o. vznikla v januári 2020. Je tvorená bývalými zamestnancami spoločnosti Badger Meter Slovakia s.r.o. s vyše 20. ročnými skúsenosťami s inštaláciou meradiel prietokov kvapalín vo vodnom hospodárstve, životnom prostredí a v priemysle. Spoločnosť má registráciu Úradu pre normalizáciu, metrologiu a skúšobníctvo SR pre montáž a opravy meradiel vody s voľnou hladinou, teplej a studenej vody a kvapalín okrem vody. Okrem predaja a montáže nami vyrábaných produktov zastupujeme zahraničných výrobcov meracej techniky Badger Meter, Inc. (USA), Measuring & Control Equipment "MACE" Co. Pty. Ltd. (Austrália), ELIS PLZEN a.s. (Česká republika), Flowline, Inc. (USA), Dinel s.r.o. (Česká republika), Fluidwell bv (Holandsko) a ďalších.

V mesiacoch júl a august 2022 sme mali nainštalovaný vo vodojeme pod Smrečanmi na privodnom potrubí indukčný prietokomer napojený na autobatériu, ktorým sa meral prítok vody do vodojemu. Vo Vami požadovaných dňoch bol prítok do vodojemu nasledovný:

- 12.07.2022 87 l.s⁻¹
- 02.08.2022 95 l.s⁻¹

S pozdravom

HYDROING s.r.o.
 Račianska 109/B 831 02 Bratislava
 IČO: 52756726 DIČ: 2121139482

RNDr. Pavol Harušťák
 konateľ spoločnosti

Zapísaná: Obchodný register OS Bratislava I,
 Oddiel Sro, vložka č. 142008/B

IČO : 52 756 726
 DIČ: 2121139482

Bankové spojenie: TATRA BANKA a.s.
 č. účtu: SK11 1100 0000 0029 4807 9111



Oddelenie kvality vody - skúšobné laboratórium, Revolučná 595, 031 05 Liptovský Mikuláš
Tel.: 044/54 377 33, Mobil: 0918/ 824 813, IČO: 36672441, DIČ: 2022236557

A - akreditovaná činnosť

N - neakreditovaná činnosť

Protokol o skúške č.: PV26/2024

Strana 1/2

Protokol o skúške

č.: PV 26/2024

1. Objednávateľ skúšok

Organizácia: SLOR, s.r.o., Mlynské Nivy 56, 82105 Bratislava
IČO: 45578940

2. Protokolové číslo PV: 26/2024

3. Druh vzorky: Jednoduchá bodová vzorka

4. Typ odberu: N

5. Údaje o kontrolovanej vzorke:

Miesto odberu: Smrečany - Vodovod úžitkovej vody Smrečany – Liptovský Mikuláš - potok Smrečianka v mieste odberného objektu (SLOR, s.r.o.)

Dátum prevzatia vzorky: 5.1.2024

Dátum odberu: 5.1.2024 10:00

Dátum vykonania skúšky: 5.1.2024 - 5.1.2024

Vzorku odobral: Jakub Lakota

Postup odberu podľa: ŠPP PV M 401 Odber vzoriek

6. Miesto výkonu skúšky: Oddelenie kvality vody – skúšobné laboratórium, Revolučná 595, 031 05 Liptovský Mikuláš

7. Výsledky skúšok:

Ukazovateľ	Stanovená hodnota	Jednotka	U ($k=2$)	Použitá metóda	Typ skúšky
Elektrolytická vodivosť pri 20 °C	10,0	mS/m	10%	STN EN 27888	A
Dusičnaný	5,88	mg/l	10%	STN ISO 7890-3	A
Vápnik	14,0	mg/l		STN ISO 6058	N
Horčík	3,65	mg/l		STN ISO 6059	N
Vápnik a horčík	0,50	mmol/l		STN ISO 6059	N

Uvedené výsledky sa vzťahujú iba na kontrolovanú vzorku podľa bodu č.5 tohto protokolu o skúške.

Protokol o skúške môže byť reprodukován len kompletný a žiadna jeho časť nesmie byť použitá bez súhlasu akreditovaného laboratória k propagačným alebo publikačným účelom.

Celkový počet kolónií v KJT	Celkový počet jedincov	Vyjadrenie výsledku mikrobiologických a biologických ukazovateľov
0	0	Mikroorganizmy sú v skúmanom objeme neprítomné.
1 až 2	2 až 4	Mikroorganizmy sú v skúmanom objeme prítomné.
3 až 9	6 až 18	Číselný výsledok je odhadnutý počet mikroorganizmov v skúmanom objeme.

Vysvetlivky: PV - pitné vody, ŠPP - štandardný pracovný postup, $U(k=2)$ - rozšírená neistota

Protokol o skúške vypracoval: Burger Tibor

Protokol o skúške

č.: PV 25/2024

1. Objednávateľ skúšok

Organizácia: SLOR, s.r.o., Mlynské Nivy 56, 82105 Bratislava
IČO: 45578940

2. Protokolové číslo PV: 25/2024

3. Druh vzorky: Jednoduchá bodová vzorka

4. Typ odberu: N

5. Údaje o kontrolovanej vzorke:

Miesto odberu: Smrečany- výtok do vodojemu z prírodného potrubia od zbernej šachty a odberného objektu

Dátum prevzatia vzorky: 5.1.2024

Dátum odberu: 5.1.2024 9:45

Dátum vykonania skúšky: 5.1.2024 - 5.1.2024

Vzorku odobral: Jakub Lakota

Postup odberu podľa: ŠPP PV M 401 Odber vzoriek

6. Miesto výkonu skúšky: Oddelenie kvality vody – skúšobné laboratórium, Revolučná 595, 031 05 Liptovský Mikuláš

7. Výsledky skúšok:

Ukazovateľ	Stanovená hodnota	Jednotka	U ($k=2$)	Použitá metóda	Typ skúšky
Elektrolytická vodivosť pri 20 °C	14,3	mS/m	10%	STN EN 27888	A
Dusičnany	4,27	mg/l	15%	STN ISO 7890-3	A
Vápnik	21,0	mg/l		STN ISO 6058	N
Horčík	5,47	mg/l		STN ISO 6059	N
Vápnik a horčík	0,75	mmol/l		STN ISO 6059	N

Uvedené výsledky sa vzťahujú iba na kontrolovanú vzorku podľa bodu č.5 tohto protokolu o skúške.

Protokol o skúške môže byť reprodukovaný len kompletný a žiadna jeho časť nesmie byť použitá bez súhlasu akreditovaného laboratória k propagačným alebo publikačným účelom.

Celkový počet kolónií v KTJ	Celkový počet jedincov	Vyjadrenie výsledku mikrobiologických a biologických ukazovateľov
0	0	Mikroorganizmy sú v skúmanom objeme neprítomné.
1 až 2	2 až 4	Mikroorganizmy sú v skúmanom objeme prítomné.
3 až 9	6 až 18	Číselný výsledok je odhadnutý počet mikroorganizmov v skúmanom objeme.

Vysvetlivky: PV - pitné vody, ŠPP - štandardný pracovný postup, $U(k=2)$ - rozšírená neistota

Protokol o skúške vypracoval: Burger Tibor



INGEO - ENVILAB, s.r.o.
Divízia chémie a mikrobiológie
Bytčická 16
010 01 Žilina
Telefón : 041/700 24 09



1/1

A/N - akreditovaná/neakreditovaná skúška

Protokol o skúške č.: 276/2024

1. Objednávateľ skúšok :

Názov organizácie : Liptovská vodárenská spoločnosť, a.s.
Adresa organizácie : Revolučná 595, 031 05 Liptovský Mikuláš
IČO: 3667 2441

2. Označenie zakázky : -

3. Matrica vzorky: voda

4. Druh vzorky: úžitková voda

5. Dôvody odberu a analýzy vzorky: -

6. Údaje o kontrolovanej vzorke :

Miesto odberu : Liptovský Mikuláš - vodovod úžitkovej vody Smrečany
Označenie zdroja : LVS-PV-26/2024 (potok Smrečianka v mieste odberného objektu)

Dátum odberu : 5.1.2024

Číslo vzorky : 276/2024

Vzorku odobral: objednávateľ

Dátum prevzatia vzorky : 12.1.2024

7. Výsledky skúšok :

Názov skúšky	Hodnota	Jednotka	Neistota Neistota IS	Použitá metóda	Typ skúšky
Rozpustené látky	100	mg/l	9%	PP-DCH-15	A
Chloridy	2,84	mg/l	4%	PP-DCH-20	A
Bromidy	<0,5	mg/l	-	PP-DCH-87	N
Jodidy	<0,10	mg/l	-	PP-DCH-88	N
Sírany	9,03	mg/l	10%	PP-DCH-19	A
Kyselina kremičitá (H ₂ SiO ₃)	10,3	mg/l	6 %	PP-DCH-77	A
HBO ₂	0,08	mg/l	9%	PP-DCH-58	A
Draslík	1,2	mg/l	10%	PP-DCH-112	A
Lítium	0,001	mg/l	15%	PP-DCH-58	A
Sodík	2,9	mg/l	7%	PP-DCH-112	A

Vysvetlivky:

(AO) - akreditovaný odber.

S - skúška vykonaná externým poskytovateľom výkonu skúšky.

Neistota - relatívna rozšírená neistota s koeficientom pokrytia k = 2, nezahŕňa neistotu vzorkovania.

Neistota IS - relatívna rozšírená neistota s koeficientom pokrytia k = 2, zahŕňa neistotu vzorkovania.

Poznámky:

Uvedené výsledky sa vzťahujú ku vzorke, ako bola dodaná. Laboratórium nezodpovedá za informácie o vzorke, ktoré poskytol zákazník.

Protokol o skúške môže byť reprodukován len kompletný a žiadna jeho časť nesmie byť použitá bez súhlasu laboratória

k propagačným alebo publikačným účelom.

8. Dopĺňajúce informácie :

Miesto výkonu skúšky: INGeo-ENVILAB, s.r.o., Divízia chémie a mikrobiológie, Bytčická 16, 010 01 Žilina

Protokol vypracoval : Svrčková Anna

Odchýlky, doplnky alebo výnimky oproti normovanej skúške: -

Dátum vykonania skúšok : 12.1.2024 - 18.1.2024

Počet listov protokolu : 1

Dátum vydania protokolu : 22.1.2024

Protokol schválil: Mgr. Klincová Monika



koniec protokolu



INGEO - ENVILAB, s.r.o.
Divízia chémie a mikrobiológie
Bytčická 16
010 01 Žilina
Telefón : 041/700 24 09



1/1

A/N - akreditovaná/neakreditovaná skúška

Protokol o skúške č.: 275/2024

1. Objednávateľ skúšok :

Názov organizácie : Liptovská vodárenská spoločnosť, a.s.
Adresa organizácie : Revolučná 595, 031 05 Liptovský Mikuláš
IČO: 3667 2441

2. Označenie zakázky : -

3. Matrica vzorky: voda

4. Druh vzorky: úžitková voda

5. Dôvody odberu a analýzy vzorky: -

6. Údaje o kontrolovanej vzorke :

Miesto odberu : Liptovský Mikuláš - vodovod úžitkovej vody Smrečany

Označenie zdroja : LVS-PV-25/2024 (výtok do vodojemu z prívodného potrubia od zbernej šachty a odberného objektu)

Dátum odberu : 5.1.2024

Vzorku odobral: objednávateľ

Číslo vzorky : 275/2024

Dátum prevzatia vzorky : 12.1.2024

7. Výsledky skúšok :

Názov skúšky	Hodnota	Jednotka	Neistota Neistota IS	Použitá metóda	Typ skúšky
Rozpustené látky	106	mg/l	9%	PP-DCH-15	A
Chloridy	3,55	mg/l	4%	PP-DCH-20	A
Bromidy	<0,5	mg/l	-	PP-DCH-87	N
Jodidy	<0,10	mg/l	-	PP-DCH-88	N
Sírany	11,7	mg/l	10%	PP-DCH-19	A
Kyselina kremičitá (H ₂ SiO ₃)	10,4	mg/l	6 %	PP-DCH-77	A
HBO ₂	0,08	mg/l	9%	PP-DCH-58	A
Draslík	1,5	mg/l	10%	PP-DCH-112	A
Lítium	0,001	mg/l	15%	PP-DCH-58	A
Sodík	3,7	mg/l	7%	PP-DCH-112	A

Vysvetlivky:

(AO) – akreditovaný odber.

S - skúška vykonaná externým poskytovateľom výkonu skúšky.

Neistota - relatívna rozšírená neistota s koeficientom pokrytia k = 2, nezahrňuje neistotu vzorkovania.

Neistota IS - relatívna rozšírená neistota s koeficientom pokrytia k = 2, zahrňuje neistotu vzorkovania.

Poznámky:

Uvedené výsledky sa vzťahujú ku vzorke, ako bola dodaná. Laboratórium nezodpovedá za informácie o vzorke, ktoré poskytol zákazník.

Protokol o skúške môže byť reprodukován len kompletný a žiadna jeho časť nesmie byť použitá bez súhlasu laboratória

k propagačným alebo publikačným účelom.

8. Doplnujúce informácie :

Miesto výkonu skúšky: INGeo-ENVILAB, s.r.o., Divízia chémie a mikrobiológie, Bytčická 16, 010 01 Žilina

Protokol vypracoval : Svrčková Anna

Odchýlky, doplnky alebo výnimky oproti normovanej skúške: -

Dátum vykonania skúšok : 12.1.2024 - 18.1.2024

Počet listov protokolu : 1

Protokol schválil: Mgr. Klincová Monika

Klincová

Dátum vydania protokolu : 22.1.2024



koniec protokolu

Rozdiel vód pri k=3 pokrývnosť pravdepodobnosti na 99,7%		LVS PV 25/2023		LVS PV 26/2023		Ur (k=2)		Hodnota + Ur*1,5		Hodnota - Ur*1,5		Hodnota + Ur*1,5		Hodnota - Ur*1,5		Prekrytie oblasti k=3 (99,7%)	
Burger, LVS, 2024-01-22		Vodojem		Ur (k=2)		Hodnota + Ur*1,5		Hodnota - Ur*1,5		Ur (k=2)		Hodnota + Ur*1,5		Hodnota - Ur*1,5		Prekrytie oblasti k=3 (99,7%)	
Elektrická vodivosť 20C	mS/m	14,3	10%	16,445	12,155	10	5,88	14	x	11,50	8,50	NIE	5,00	ÁNO			
Dusičnany	mg/l	4,27	15%	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
Vápník	mg/l	21	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
Horčík	mg/l	5,47	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
Vápník a horčík	mmol/l	0,75	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
Rozpustené látky	mg/l	106	9%	120,31	91,69	100	2,84	113,5	86,5	9%	113,5	2,67	NIE	2,67	NIE		
Chlóridy	mg/l	3,55	4%	3,763	3,337	2,84	<0,5	x	x	4%	3,01	x	x	x	x		
Bromidy	mg/l	<0,5	x	x	x	x	<0,1	x	x	x	x	x	x	x	x		
Jodidy	mg/l	<0,1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
Sírany	mg/l	11,7	10%	13,455	9,945	9,03	10,3	11,23	9,37	10%	10,3	7,68	ÁNO	9,37	ÁNO		
Kyselina kremičitá ako H2SiO3	mg/l	10,4	6%	11,336	9,464	10,3	0,08	0,09	0,07	6%	11,23	0,07	ÁNO	0,07	ÁNO		
HBO2	mg/l	0,08	9%	0,0908	0,0692	0,08	1,2	1,38	1,02	9%	0,09	1,02	ÁNO	1,02	ÁNO		
Draslík	mg/l	1,5	10%	1,725	1,275	1,2	0,001	0,000775	0,00	10%	1,38	0,00	ÁNO	0,00	ÁNO		
Lítium	mg/l	0,001	15%	0,001225	0,000775	0,001	2,9	3,20	2,60	15%	0,00	2,60	NIE	2,60	NIE		
Sodík	mg/l	3,7	7%	4,0885	3,3115	2,9	x	x	x	7%	3,20	x	x	x	x		
Rozdiel vód pri k=2 pokrývnosť pravdepodobnosti na 95 %		LVS PV 25/2023		LVS PV 26/2023		Ur (k=2)		Hodnota + Ur		Hodnota - Ur		Hodnota + Ur		Hodnota - Ur		Prekrytie oblasti k=2 (95%)	
		Vodojem		Ur (k=2)		Hodnota + Ur		Hodnota - Ur		Ur (k=2)		Hodnota + Ur		Hodnota - Ur		Prekrytie oblasti k=2 (95%)	
Elektrická vodivosť 20C	mS/m	14,3	10%	15,73	12,87	10	5,88	14	x	11	9	NIE	5,292	NIE			
Dusičnany	mg/l	4,27	15%	4,9105	3,6295	5,88	14	x	x	10%	6,468	x	x	x	x		
Vápník	mg/l	21	x	x	x	x	x	x	x	10%	14	x	x	x	x		
Horčík	mg/l	5,47	x	x	x	x	x	x	x	10%	3,65	x	x	x	x		
Vápník a horčík	mmol/l	0,75	x	x	x	x	x	x	x	10%	0,5	x	x	x	x		
Rozpustené látky	mg/l	106	9%	115,54	96,46	100	2,84	109	91	9%	109	2,7264	NIE	2,7264	NIE		
Chlóridy	mg/l	3,55	4%	3,692	3,408	2,84	<0,5	x	x	4%	2,9536	x	x	x	x		
Bromidy	mg/l	<0,5	x	x	x	x	<0,1	x	x	x	x	x	x	x	x		
Jodidy	mg/l	<0,1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
Sírany	mg/l	11,7	10%	12,87	10,53	9,03	10,3	10,918	9,682	10%	9,933	8,127	NIE	8,127	NIE		
Kyselina kremičitá ako H2SiO3	mg/l	10,4	6%	11,024	9,776	10,3	0,08	0,0728	0,0728	6%	10,918	0,0728	ÁNO	0,0728	ÁNO		
HBO2	mg/l	0,08	9%	0,0872	0,0728	0,08	1,2	1,35	1,08	9%	0,0872	1,32	NIE ale tesne	1,08	NIE ale tesne		
Draslík	mg/l	1,5	10%	1,65	1,35	1,2	0,001	0,00085	0,00085	10%	1,32	0,00115	ÁNO	0,00085	ÁNO		
Lítium	mg/l	0,001	15%	0,00115	0,00085	0,001	2,9	3,103	2,697	15%	0,00115	3,103	NIE	2,697	NIE		
Sodík	mg/l	3,7	7%	3,959	3,441	2,9	x	x	x	7%	3,103	x	x	x	x		

Oddelenie kvality vody - skúšobné laboratórium, Revolučná 595, 031 05 Liptovský Mikuláš
Tel.: 044/54 377 33, Mobil: 0918/ 824 813, IČO: 36672441, DIČ: 2022236557

A - akreditovaná činnosť
N - neakreditovaná činnosť
Protokol o skúške č.: PV802/2024
Strana 1/2

Protokol o skúške

č.: PV 802/2024

1. Objednávateľ skúšok

Organizácia: SLOR, s.r.o., Mlynské Nivy 56, 82105 Bratislava
IČO: 45578940

2. Protokolové číslo PV: 802/2024

3. Druh vzorky: Jednoduchá bodová vzorka

4. Typ odberu: N

5. Údaje o kontrolovanej vzorke:

Miesto odberu: Smrečany - Vodovod úžitkovej vody Smrečany – Liptovský Mikuláš - potok Smrečianka v mieste odberného objektu (SLOR, s.r.o.)

Dátum prevzatia vzorky: 30.4.2024

Dátum odberu: 30.4.2024 10:30

Dátum vykonania skúšky: 30.4.2024 - 3.5.2024

Vzorku odobral: Jakub Lakota

Postup odberu podľa: ŠPP PV M 401 Odber vzoriek

6. Miesto výkonu skúšky: Oddelenie kvality vody – skúšobné laboratórium, Revolučná 595, 031 05 Liptovský Mikuláš

7. Výsledky skúšok:

Ukazovateľ	Stanovená hodnota	Jednotka	U (k=2)	Použitá metóda	Typ skúšky
Elektrolytická vodivosť pri 20 °C	<5,0	mS/m		STN EN 27888	A
Dusičnany	<1,25	mg/l		STN ISO 7890-3	A
Vápnik	7,01	mg/l		STN ISO 6058	N
Horčík	3,04	mg/l		STN ISO 6059	N
Vápnik a horčík	0,30	mmol/l		STN ISO 6059	N

Uvedené výsledky sa vzťahujú iba na kontrolovanú vzorku podľa bodu č.5 tohto protokolu o skúške.

Protokol o skúške môže byť reprodukováný len kompletný a žiadna jeho časť nesmie byť použitá bez súhlasu akreditovaného laboratória k propagačným alebo publikačným účelom.

Celkový počet kolónií v KTJ	Celkový počet jedincov	Vyjadrenie výsledku mikrobiologických a biologických ukazovateľov
0	0	Mikroorganizmy sú v skúmanom objeme neprítomné.
1 až 2	2 až 4	Mikroorganizmy sú v skúmanom objeme prítomné.
3 až 9	6 až 18	Číselný výsledok je odhadnutý počet mikroorganizmov v skúmanom objeme.

Vysvetlivky: PV - pitné vody, ŠPP - štandardný pracovný postup, U(k=2) - rozšírená neistota

Protokol o skúške

č.: PV 801/2024

1. Objednávateľ skúšok

Organizácia: SLOR, s.r.o., Mlynské Nivy 56, 82105 Bratislava
IČO: 45578940

2. Protokolové číslo PV: 801/2024

3. Druh vzorky: Jednoduchá bodová vzorka

4. Typ odberu: N

5. Údaje o kontrolovanej vzorke:

Miesto odberu: Smrečany- výtok do vodojemu z prívodného potrubia od zbernej šachty a odberného objektu

Dátum prevzatia vzorky: 30.4.2024

Dátum odberu: 30.4.2024 10:30

Dátum vykonania skúšky: 30.4.2024 - 3.5.2024

Vzorku odobral: Jakub Lakota

Postup odberu podľa: ŠPP PV M 401 Odber vzoriek

6. Miesto výkonu skúšky: Oddelenie kvality vody – skúšobné laboratórium, Revolučná 595, 031 05 Liptovský Mikuláš

7. Výsledky skúšok:

Ukazovateľ	Stanovená hodnota	Jednotka	U ($k=2$)	Použitá metóda	Typ skúšky
Elektrolytická vodivosť pri 20 °C	5,5	mS/m	10%	STN EN 27888	A
Dusičnany	1,46	mg/l	15%	STN ISO 7890-3	A
Vápnik	12,0	mg/l		STN ISO 6058	N
Horčík	0,73	mg/l		STN ISO 6059	N
Vápnik a horčík	0,33	mmol/l		STN ISO 6059	N

Uvedené výsledky sa vzťahujú iba na kontrolovanú vzorku podľa bodu č.5 tohto protokolu o skúške.

Protokol o skúške môže byť reprodukován len kompletný a žiadna jeho časť nesmie byť použitá bez súhlasu akreditovaného laboratória k propagačným alebo publikačným účelom.

Celkový počet kolónií v KTJ	Celkový počet jedincov	Vyjadrenie výsledku mikrobiologických a biologických ukazovateľov
0	0	Mikroorganizmy sú v skúmanom objeme neprítomné.
1 až 2	2 až 4	Mikroorganizmy sú v skúmanom objeme prítomné.
3 až 9	6 až 18	Číselný výsledok je odhadnutý počet mikroorganizmov v skúmanom objeme.

Vysvetlivky: PV - pitné vody, ŠPP - štandardný pracovný postup, $U(k=2)$ - rozšírená neistota



INGEO - ENVILAB, s.r.o.
Divízia chémie a mikrobiológie
Bytčická 16
010 01 Žilina
Telefón : 041/700 24 09



1/2

A/N - akreditovaná/neakreditovaná skúška

Protokol o skúške č.: 4663/2024

1. Objednávateľ skúšok :

Názov organizácie : Liptovská vodárenská spoločnosť, a.s.
Adresa organizácie : Revolučná 595, 031 05 Liptovský Mikuláš
IČO: 3667 2441

2. Označenie zakázky : -

3. Matrica vzorky: voda

4. Druh vzorky: úžitková voda

5. Dôvody odberu a analýzy vzorky: -

6. Údaje o kontrolovanej vzorke :

Miesto odberu : Liptovský Mikuláš - vodovod úžitkovej vody Smrečany
Označenie zdroja : LVS-PV-802/2024 (potok Smrečianka v mieste odberného objektu)

Dátum odberu : 30.4.2024
Číslo vzorky : 4663/2024

Vzorku odobral: objednávateľ
Dátum prevzatia vzorky : 2.5.2024

7. Výsledky skúšok :

Názov skúšky	Hodnota	Jednotka	Neistota Neistota IS	Použitá metóda	Typ skúšky
Rozpustené látky	50	mg/l	9%	PP-DCH-15	A
Chloridy	2,13	mg/l	4%	PP-DCH-20	A
Bromidy	<0,5	mg/l	-	PP-DCH-87	N
Jodidy	<0,10	mg/l	-	PP-DCH-88	N
Sírany	4,09	mg/l	10%	PP-DCH-19	A
Kyselina kremičitá (H ₂ SiO ₃)	6,3	mg/l	6 %	PP-DCH-77	A
HBO ₂	<0,04	mg/l	-	PP-DCH-58	A
Draslík	0,4	mg/l	10%	PP-DCH-112	A
Lítium	<0,001	mg/l	-	PP-DCH-58	A
Sodík	1,2	mg/l	7%	PP-DCH-112	A

Vysvetlivky:

(AO) – akreditovaný odber.

S - skúška vykonaná externým poskytovateľom výkonu skúšky.

Neistota - relatívna rozšírená neistota s koeficientom pokrytia $k = 2$, nezahŕňa neistotu vzorkovania.

Neistota IS - relatívna rozšírená neistota s koeficientom pokrytia $k = 2$, zahŕňa neistotu vzorkovania.

Poznámky:

Uvedené výsledky sa vzťahujú ku vzorke, ako bola dodaná. Laboratórium nezodpovedá za informácie o vzorke, ktoré poskytol zákazník.

Protokol o skúške môže byť reprodukován len kompletný a žiadna jeho časť nesmie byť použitá bez súhlasu laboratória

k propagačným alebo publikačným účelom.



INGEO - ENVILAB, s.r.o.
Divízia chémie a mikrobiológie
Bytčická 16
010 01 Žilina
Telefón : 041/700 24 09



1/2

A/N - akreditovaná/neakreditovaná skúška

Protokol o skúške č.: 4662/2024

1. Objednávateľ skúšok :

Názov organizácie : Liptovská vodárenská spoločnosť, a.s.
Adresa organizácie : Revolučná 595, 031 05 Liptovský Mikuláš
IČO: 3667 2441

2. Označenie zakázky : -

3. Matrica vzorky: voda

4. Druh vzorky: úžitková voda

5. Dôvody odberu a analýzy vzorky: -

6. Údaje o kontrolovanej vzorke :

Miesto odberu : Liptovský Mikuláš - vodovod úžitkovej vody Smrečany

Označenie zdroja : LVS-PV-801/2024 (výtok do vodojemu z prírodného potrubia od zbernej šachty a odberného objektu)

Dátum odberu : 30.4.2024

Číslo vzorky : 4662/2024

Vzorku odobral: objednávateľ

Dátum prevzatia vzorky : 2.5.2024

7. Výsledky skúšok :

Názov skúšky	Hodnota	Jednotka	Neistota Neistota IS	Použitá metóda	Typ skúšky
Rozpustené látky	56	mg/l	9%	PP-DCH-15	A
Chloridy	2,13	mg/l	4%	PP-DCH-20	A
Bromidy	<0,5	mg/l	-	PP-DCH-87	N
Jodidy	<0,10	mg/l	-	PP-DCH-88	N
Sírany	5,78	mg/l	10%	PP-DCH-19	A
Kyselina kremičitá (H ₂ SiO ₃)	6,7	mg/l	6 %	PP-DCH-77	A
HBO ₂	<0,04	mg/l	-	PP-DCH-58	A
Draslík	0,5	mg/l	10%	PP-DCH-112	A
Lítium	<0,001	mg/l	-	PP-DCH-58	A
Sodík	1,6	mg/l	7%	PP-DCH-112	A

Vysvetlivky:

(AO) - akreditovaný odber.

S - skúška vykonaná externým poskytovateľom výkonu skúšky.

Neistota - relatívna rozšírená neistota s koeficientom pokrytia k = 2, nezahŕňa neistotu vzorkovania.

Neistota IS - relatívna rozšírená neistota s koeficientom pokrytia k = 2, zahŕňa neistotu vzorkovania.

Poznámky:

Uvedené výsledky sa vzťahujú ku vzorke, ako bola dodaná. Laboratórium nezodpovedá za informácie o vzorke, ktoré poskytol zákazník.

Protokol o skúške môže byť reprodukovaný len kompletný a žiadna jeho časť nesmie byť použitá bez súhlasu laboratória

k propagačným alebo publikačným účelom.

Rozdiel vód pri k=3 pokrývnosť pravdepodobnosti na 99,7%		LVS PV 801/2024				LVS PV 802/2024				LVS PV 802/2024				LVS PV 802/2024			
		Vodojem		Ur (k=2)		Hodnota + Ur*1,5		Hodnota - Ur*1,5		Smrečianka		Ur (k=2)		Hodnota + Ur*1,5		Hodnota - Ur*1,5	
Burger, LVS, 2024-01-22	mS/m	5,5	0,1	6,33	4,68	<5	4,68	<5	4,68	<5	4,68	<5	4,68	<5	4,68	<5	
Elektrická vodivosť 20C	mg/l	1,46	15%	1,79	1,13	<1,25	1,13	<1,25	1,13	<1,25	1,13	<1,25	1,13	<1,25	1,13	<1,25	
Dusičnany	mg/l	12	x	x	x	x	x	x	x	7,01	x	x	x	x	x	x	
Vápnik	mg/l	0,73	x	x	x	x	x	x	x	3,04	x	x	x	x	x	x	
Horčík	mg/l	0,33	x	x	x	x	x	x	x	0,3	x	x	x	x	x	x	
Vápnik a horčík	mmol/l	56	9%	63,56	48,44	48,44	48,44	50	9%	50	9%	56,75	43,25	43,25	43,25	43,25	
Rozpustené látky	mg/l	2,13	4%	2,26	2,00	2,00	2,00	2,13	4%	2,13	4%	2,26	2,00	2,00	2,00	2,00	
Chloridy	mg/l	<0,5	x	x	x	x	x	<0,5	x	<0,5	x	x	x	x	x	x	
Bromidy	mg/l	<0,1	x	x	x	x	x	<0,1	x	<0,1	x	x	x	x	x	x	
Jodidy	mg/l	5,78	10%	6,647	4,913	4,913	4,913	4,09	10%	4,09	10%	4,70	3,48	3,48	NIE	NIE	
Sířany	mg/l	6,7	6%	7,30	6,10	6,10	6,10	6,3	6%	6,3	6%	6,87	5,73	5,73	ÁNO	ÁNO	
Kyselina kremičitá ako H2SiO3	mg/l	<0,04	x	x	x	x	x	<0,04	x	<0,04	x	9%	x	x	ÁNO	ÁNO	
HBO2	mg/l	0,5	10%	0,58	0,43	0,43	0,43	0,4	10%	0,4	10%	0,46	0,34	0,34	ÁNO	ÁNO	
Draslík	mg/l	<0,001	x	x	x	x	x	<0,001	x	<0,001	x	15%	x	x	ÁNO	ÁNO	
Lítium	mg/l	1,6	7%	1,768	1,432	1,432	1,432	1,2	7%	1,2	7%	1,33	1,07	1,07	NIE	NIE	
Sodík	mg/l																
Rozdiel vód pri k=2 pokrývnosť pravdepodobnosti na 95 %		LVS PV 801/2024				LVS PV 802/2024				LVS PV 802/2024				LVS PV 802/2024			
		Vodojem		Ur (k=2)		Hodnota + Ur		Hodnota - Ur		Smrečianka		Ur (k=2)		Hodnota + Ur		Hodnota - Ur	
Elektrická vodivosť 20C	mS/m	5,5	10%	6,05	4,95	4,95	4,95	<5	4,95	<5	x	x	x	54,50	45,50	45,50	
Dusičnany	mg/l	1,46	15%	1,68	1,24	1,24	1,24	<1,25	1,24	<1,25	x	x	x	2,22	2,04	2,04	
Vápnik	mg/l	12	x	x	x	x	x	7,01	x	7,01	x	x	x	x	x	x	
Horčík	mg/l	0,73	x	x	x	x	x	3,04	x	3,04	x	x	x	x	x	x	
Vápnik a horčík	mmol/l	0,33	x	x	x	x	x	0,3	x	0,3	x	x	x	x	x	x	
Rozpustené látky	mg/l	56	9%	61,04	50,96	50,96	50,96	50	9%	50	9%	54,50	45,50	45,50	45,50	45,50	
Chloridy	mg/l	2,13	4%	2,22	2,04	2,04	2,04	2,13	4%	2,13	4%	2,22	2,04	2,04	2,04	NIE	
Bromidy	mg/l	<0,5	x	x	x	x	x	<0,5	x	<0,5	x	x	x	x	x	x	
Jodidy	mg/l	<0,1	x	x	x	x	x	<0,1	x	<0,1	x	x	x	x	x	x	
Sířany	mg/l	5,78	10%	6,36	5,20	5,20	5,20	4,09	10%	4,09	10%	4,50	3,68	3,68	NIE	NIE	
Kyselina kremičitá ako H2SiO3	mg/l	6,7	6%	7,10	6,30	6,30	6,30	6,3	6%	6,3	6%	6,68	5,92	5,92	ÁNO	ÁNO	
HBO2	mg/l	<0,04	x	x	x	x	x	<0,04	x	<0,04	x	x	x	x	ÁNO	ÁNO	
Draslík	mg/l	0,5	10%	0,55	0,45	0,45	0,45	0,4	10%	0,4	10%	0,44	0,36	0,36	NIE ale tesne	NIE	
Lítium	mg/l	<0,001	x	x	x	x	x	<0,001	x	<0,001	x	x	x	x	ÁNO	ÁNO	
Sodík	mg/l	1,6	7%	1,71	1,49	1,49	1,49	1,2	7%	1,2	7%	1,28	1,12	1,12	NIE	NIE	