

ŪKIO SUBJEKTAS: UAB “KUPIŠKIO VANDENYS”
ATASKAITĄ PARENGĖ: UAB “VILNIAUS HIDROGEOLOGIJA”
J. Basanavičiaus g. 37-1, LT-03109 Vilnius,
tel./faksas 8-5-2135058, el. paštas: info@vilniaushidrogeologija.lt,
LGT leidimas tirti žemės gelmes Nr. 20, išd. 2020-07-01

ŪKIO SUBJEKTO APLINKOS MONITORINGO ATASKAITA



KUPIŠKIO VANDENVIETĖS POVEIKIO POŽEMINIAM VANDENIUI MONITORINGO 2019-2023 METŲ APIBENDRINANČIOJI ATASKAITA

VILNIUS, 2024

TURINYS

	<i>psl.</i>
I. BENDROJI DALIS	3
II. POVEIKIO APLINKAI MONITORINGAS (3 lentelė)	4
III. MONITORINGO (IŠSKYRUS POVEIKIO POŽEMINIAM VANDENIUI MONITORINGO) DUOMENŲ ANALIZĖ IR IŠVADOS APIE ŪKIO SUBJEKTO VEIKLOS POVEIKĮ APLINKAI	7
IV. POVEIKIO POŽEMINIAM VANDENIUI MONITORINGO DUOMENŲ ANALIZĖ IR IŠVADOS APIE ŪKIO SUBJEKTO VEIKLOS POVEIKĮ APLINKAI	8
IV.1. Ūkio subjekto charakteristika	8
IV.2. Monitoringo tinklas	10
IV.3. Monitoringo ir laboratorinių darbų metodika.....	10
IV.4. MONITORINGO DUOMENŲ ANALIZĖ	11
4.1. Vandenvietės hidrodinaminis eksploatacijos režimas.....	11
4.2. Požeminio vandens sudėtis (kokybė)	14
IV.5. Išvados ir rekomendacijos naujai programai.....	19
LITERATŪRA	19
Parašai, suderinimai	20

ILIUSTRACIJOS

1. Kupiškio vandenvietės situacijos schema	6
2. Kupiškio vandenvietės schema.....	7
3. Kupiškio vandenvietės debito ir požeminio vandens lygio kaitos grafikai.....	13
4. Požeminio vandens cheminių rodiklių (permanganato indeksas, bendrasis kietumas, amonis, bendroji geležis) kaitos tendencija Kupiškio vandenvietėje	18

PRIEDAI

1. Išrašas iš sutarties	23
2. Statinio vandens lygio matavimo duomenys /2023 m./	24
3. Požeminio vandens cheminių tyrimų 2023 m. rezultatai (išrašai iš duomenų banko / laboratorinių tyrimų protokolų kopijos)	26

<input type="checkbox"/>	Aplinkos apsaugos agentūrai
<input checked="" type="checkbox"/>	Lietuvos geologijos tarnybai prie Aplinkos ministerijos
<input type="checkbox"/>	Valstybinei saugomų teritorijų tarnybai (reikiamą langelį pažymėti X)

I. BENDROJI DALIS

1. Informacija apie ūkio subjektą:

1.1. teisinis statusas:

juridinis asmuo

juridinio asmens struktūrinis padalinys (filialas, atstovybė)

fizinis asmuo, vykdamas ūkinę veiklą

(tinkamą langelį pažymėti X)

1.2. juridinio asmens ar jo struktūrinio padalinio pavadinimas ar fizinio asmens vardas, pavardė

1.3. juridinio asmens ar jo struktūrinio padalinio kodas Juridinių asmenų registre arba fizinio asmens kodas

UAB „Kupiškio vandenys“	164702145
-------------------------	-----------

1.4. juridinio asmens ar jo struktūrinio padalinio buveinės ar fizinio asmens nuolatinės gyvenamosios vietos adresas

savivaldybė	gyvenamoji vietovė (miestas, kaimo gyvenamoji vietovė)	gatvės pavadinimas	pastato ar pastatų komplekso Nr.	korpusas	buto ar negyvenamosios patalpos Nr.
Kupiškio raj.	Kupiškis	Ugniagesių	5	–	–

1.5. ryšio informacija

telefono Nr.	fakso Nr.	el. paštas
8-459-35145, 35370	8-459-35145	info@kupiskiovandenys.lt

2. Ūkinės veiklos vieta:

Ūkinės veiklos objekto pavadinimas

Kupiškio vandenvietė

adresas

savivaldybė	gyvenamoji vietovė (miestas, kaimo gyvenamoji vietovė)	gatvės pavadinimas	namo pastato ar pastatų komplekso Nr.	korpusas	buto ar negyvenamosios patalpos Nr.
Kupiškio raj.	Kupiškis	Kaštonų	4	–	–

3. Informaciją parengusio asmens ryšio informacija:

telefono Nr.	fakso Nr.	el. paštas
8-5-2135058	8-5-2135058	laimutis@vilniaushidrogeologija.lt

4. Laikotarpis, kurio duomenys pateikiami: **2023 metai.**

II. POVEIKIO APLINKAI MONITORINGAS

1 lentelė. Poveikio vandens kokybei monitoringo duomenys. **Nepildoma.**

2 lentelė. Poveikio oro kokybei monitoringo duomenys. **Nepildoma.**

3 lentelė. Poveikio požeminiam vandeniui monitoringo duomenys /2023 m./

Nustatomas rodiklis, matavimo vienetas	Vertinimo kriterijus HN 24:2023	Rodiklių vertės monitoringo taškuose (Nr. valst. registro/vandenvietėje)					Gręžinių vandens mišinys prieš vandenruošą
		D ₃ kp-s gr. 7916/2082	D ₃ šv+D ₂ up gr. 7915/2083	D ₃ kp-s gr. 16867/1	D ₃ šv+D ₂ up gr. 17818/3a	D ₃ šv+D ₂ up gr. 8707/6	
1	2	3	4	5	6	7	8
1. Požeminio vandens lygis⁺							
Vandens lygis nuo žemės pav., m		10,96-11,87	19,99-20,71	-	-	-	-
Vandens lygio altitudė, m abs. a.		87,17-88,08	78,33-79,05	-	-	-	-
2. Požeminio vandens cheminė sudėtis							
<i>Indikatoriniai rodikliai</i>							
pH, pH vnt. ¹	6,5-9,5	-	-	-	7,48-7,80	7,69-7,80	7,41-7,49
SEL*, μS/cm	2500	-	-	-	668-739	730-734	732-734
PI*, mg/lO ₂	5,0	-	-	-	2,28-2,31	-	-
Cl ⁻ , mg/l	250	-	-	-	4,5-6,8	-	-
SO ₄ ²⁻ , mg/l	250	-	-	-	7,9-9,2	-	-
Na ⁺ , mg/l	200	-	-	-	13,6-14,5	-	-
Fe ²⁺³ , μg/l	200	-	-	-	2500	1660	2000
Fe ²⁺ , μg/l	-	-	-	-	2260	1480	1640
Fe ³⁺ , μg/l	-	-	-	-	240	180	360
Mn, μg/l	50	-	-	-	-	-	-
Al, μg/l	200	-	-	-	-	-	-
NH ₄ ⁺ , mg/l	0,50	-	-	-	0,71-0,72	0,39	0,62
<i>Toksiniai rodikliai</i>							
Pb, μg/l	10	-	-	-	-	-	-
Cd, mg/l	5,0	-	-	-	-	-	-
Ni, μg/l	20	-	-	-	-	-	-
Gyvsidabris (Hg), μg/l	1,0	-	-	-	<0,1	<0,1	-
Stibis (Sb), μg/l	5,0	-	-	-	<1	<1	-

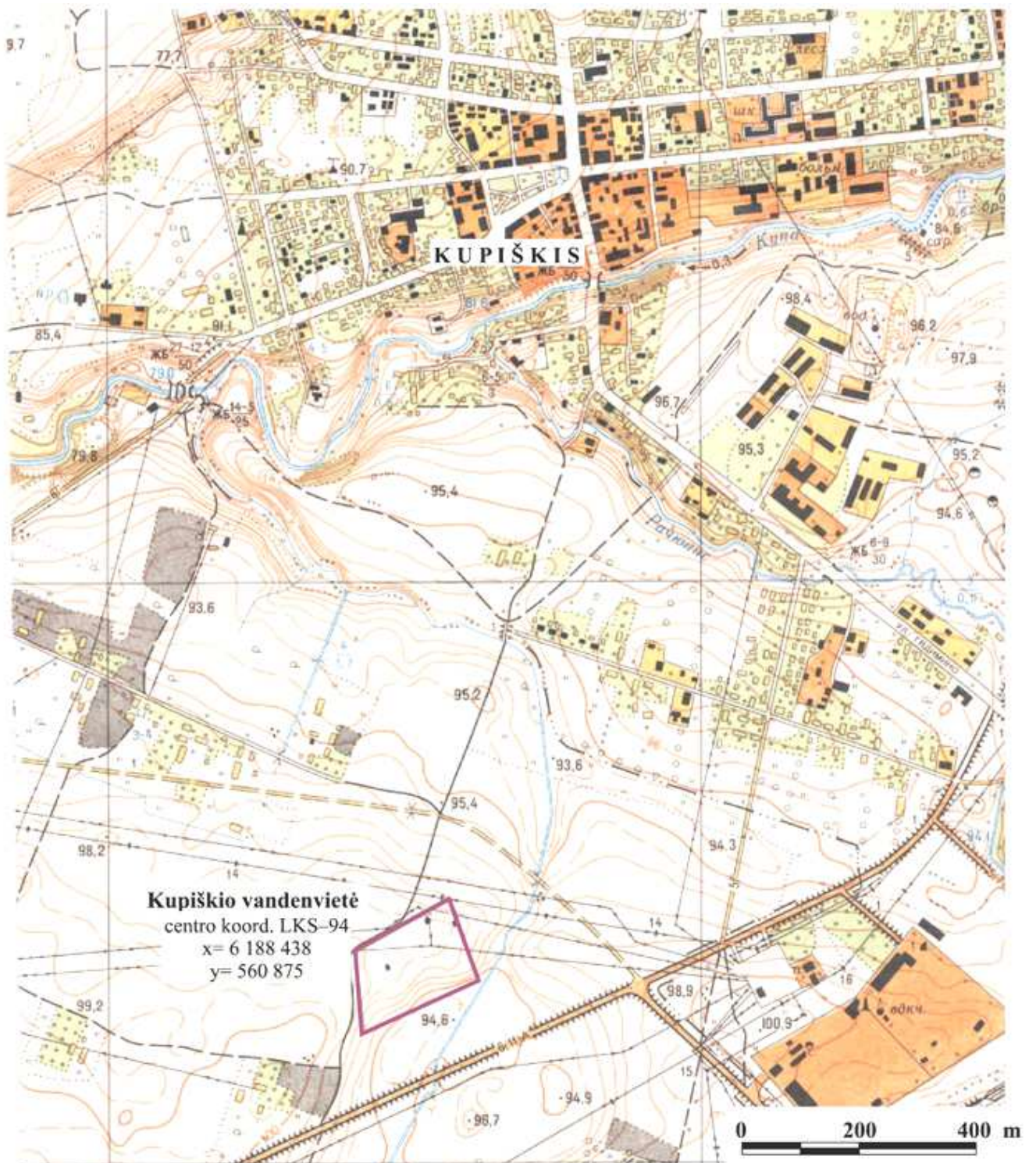
3 lentelės tęsinys

1	2	3	4	5	6	7	8
Fluoridas, mg/l	1,5	-	-	-	0,26	0,37	-
Boras, mg/l	1,5	-	-	-	0,1	0,39	-
NO ₃ ⁻ , mg/l	50	-	-	-	<0,1	<0,1	<0,1
NO ₂ ⁻ , mg/l	0,5	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05
<i>Kiti rodikliai</i>							
t° C ¹	-	-	-	-	8,2-8,9	8,8-8,9	8,5-8,9
Eh, mV ¹	-	-	-	-	-	-	-
HCO ₃ ⁻ , mg/l	-	-	-	-	481-544	-	-
BK*, mg-ekv/l	-	-	-	-	8,0-8,13	-	-
Ca ²⁺ , mg/l	-	-	-	-	101-102	-	-
Mg ²⁺ , mg/l	-	-	-	-	35,3-37,6	-	-
K ⁺ , mg/l	-	-	-	-	6,8-7,2	-	-
C _{org.} ***, mg/l	-	-	-	-	2,81	2,25	1,95
Bendroji mineralizacija, mg/l	-	-	-	-	415-451	-	-
Ištirpusių mineralinių medžiagų suma, mg/l	-	-	-	-	656-723	-	-
3. Požeminio vandens gavyba (debitas)							
	Vertinimo kriterijus	2023 m. atskirų mėnesių vidutinis (nuo-iki) / vidutinis metinis debitas, m ³ /d					
Vandenvietės debitas, m ³ /d	ištekliai 10 tūkst. m ³ /d	738-886 / 807					

Pastabos: analitinio rodiklio **nustatymo** metodas ir laboratorija nurodyta analitinių tyrimų protokole (žr. 3, 4 priedus); SEL* - savitasis elektros laidis; PI* - permanganato indeksas; BK* - bendrasis kietumas (Ca²⁺+Mg²⁺, mg-ekv/l); bichromato indeksas ** C_{org.}- bendroji organinė anglis paskaičiuota: ChDS × 12 / 32 = C_{org.}, mg/l [7]; pH, pH vnt.¹, SEL, μS/cm¹, t° C¹, Eh, mV¹ – vertės, nustatytos lauko laboratorijoje; SEL, μS/cm - vertės nustatytos stacionarioje laboratorijoje; patamsinta – rodiklio vertė viršija normatyvo vertę; storintu šriftu – rodiklio vertė padidėjusi arba viršija pusę normatyvo vertės.

4 lentelė. Poveikio drenažiniam vandeniui monitoringo duomenys. **Nepildoma.**

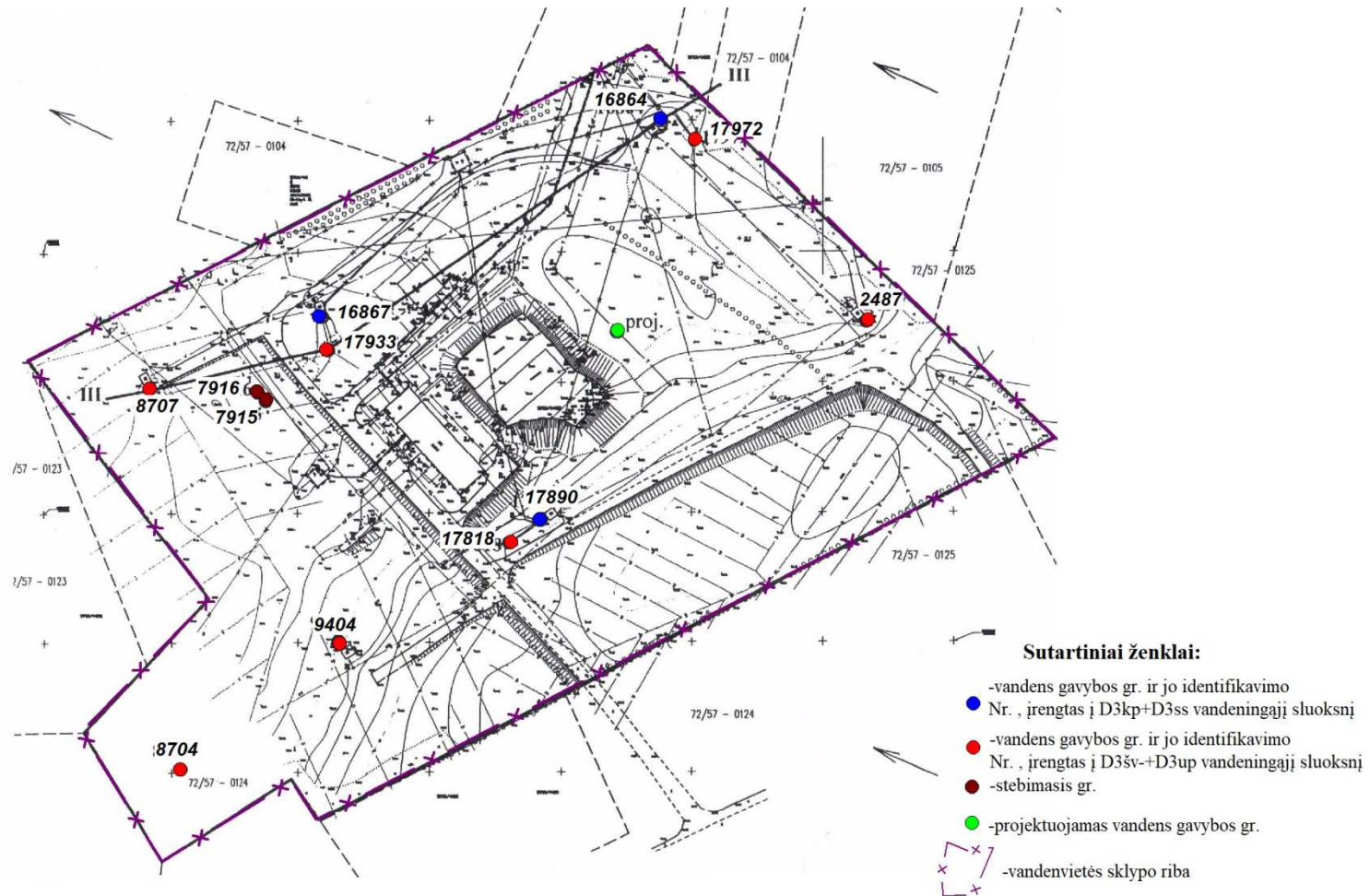
5 lentelė. Poveikio aplinkai (dirvožemiui, biologinei įvairovei, reljefui, hidrografiniam tinklui, kraštovaizdžio vizualinei struktūrai) monitoringo duomenys. **Nepildoma.**



1 pav. Kupiškio vandenvietės situacijos schema

III. MONITORINGO (IŠSKYRUS POVEIKIO POŽEMINIAM VANDENIUI MONITORINGO) DUOMENŲ ANALIZĖ IR IŠVADOS APIE ŪKIO SUBJEKTO VEIKLOS POVEIKĮ APLINKAI

5. Nepildoma.



2 pav. Kupiškio vandenvietės schema

IV. POVEIKIO POŽEMINIAM VANDENIUI MONITORINGO DUOMENŲ ANALIZĖ IR IŠVADOS APIE ŪKIO SUBJEKTO VEIKLOS POVEIKĮ APLINKAI

Poveikio požeminiam vandeniui monitoringas Kupiškio vandenvietėje 2019-2023 metais buvo vykdomas pagal minėtam laikotarpiui parengtą programą [1], atsižvelgiant į aplinkos monitoringo nuostatų [2], programų rengimo metodinius reikalavimus [18].

Lietuvos geologijos tarnyba numato [18], kad vandenvietėse gali būti vykdomas privalomasis arba išplėstinis monitoringas. Privalomasis monitoringas – tai minimalus stebėjimų ir matavimų kompleksas, kurio paskirtis – kontroliuoti požeminio vandens, kaip naudingosios iškasenos, resursų naudojimą ir požeminio vandens, kaip žaliavos geriamajam vandeniui gaminti, kokybės ilgalaikių kitimų tendencijas. Jis vykdomas vandenvietėse, kuriose vidutiniškai suvartojama 100 ir daugiau m³ per parą vandens, išplėstinis – kai debitas siekia 1000 m³ per parą. Jis gali būti numatomas ir mažesnių vandenviečių atveju, jeigu dėl hidrogeologinių sąlygų specifikos galimi išgaunamo vandens kokybės kitimai. Išplėstinis monitoringas apima stebėjimų ir matavimų kompleksą, įskaitant ir privalomą monitoringą. Jis skirtas kontroliuoti ir prognozuoti požeminio vandens eksploatacijos poveikį aplinkai ir atvirkščiai – aplinkos įtaką išgaunamo vandens kokybei.

Kupiškio vandenvietėje 2019-2023 metais dėl hidrogeologinių sąlygų specifikos, galimų išgaunamo vandens kokybės kitimų vyko išplėstinis monitoringas, be to, netolimoje praeityje (2011 m.) atskirais mėnesiais vandenvietės debitas yra siekęs 1000 m³ per parą. Priminsime, jog įvertintų išteklių kiekis šiai vandenvietei yra 10 tūkst. m³ per parą [13].

Šioje apibendrinančiojoje ataskaitoje pateikiama viso programinio laikotarpio duomenų analizė, išvados, rekomendacijos naujai programai. Tekstiniame 3 priede pateikiami 2023 metų monitoringo vandens cheminių tyrimų rezultatai (laboratorinių protokolų kopijos). Ankstesnių, 2019-2022 m. Požeminio vandens lygių matavimo duomenys bei cheminių tyrimų protokolai jau buvo pateikti ankstesnėse metinėse ataskaitose [14-17].

IV.1. Ūkio subjekto charakteristika

Vandenvietė įrengta pietinėse Kupiškio miesto prieigose (ganyklų zona pietinėje buvusio Smilgių kaimo dalyje), apie 1,3 km į pietus nuo miesto centro, ties Kaštonų (plentas Panevėžys-Rokiškis) ir Vienkiemų (plentas Biržai-Utena) gatvių sankirta. Kupiškio vandenvietę sudaro aptvertas stačiakampis (apie 220 × 150 m) žemės sklypas, nutįsęs šiaurės rytų – pietvakarių kryptimi. Stačiakampio vandenvietės žemės sklypo adresas Kaštonų gatvė Nr. 4, vandenvietės centro koordinatės LKS-94 sistemoje: X–6188438; Y–560875 (žr. 1, 2 pav.).

Geomorfologiniu požiūriu Kupiškio vandenvietė įrengta Mūšos-Nemunėlio lygumos rytiniame pakraštyje (maždaug 95-100 m abs. a. teritorija), kurioje ledyninės plaštakos palikti priemolingi dariniai yra aplyginti ledyninių tirpsmo vandenių - taip susiformavo banguota moreninė lyguma bei ją kertantys gilūs senslėniai. Hidrologiniu požiūriu vandenvietė įrengta Lėvens upės baseino pietinės dalies rytiniame pakraštyje, apie 2 km į pietus nuo kairiojo Lėvens kranto. Ties pietrytiniu vandenvietės kampu pratekantis melioruotas Bevardis upelis šiaurės vakaruose įteka į Kupos upelį, o pastaroji yra kairysis Lėvens intakas (žr. 1 pav.).

Iš pietų į šiaurę link Lėvens artėjanti banguota moreninė lyguma pietryčiuose (ties vandenviete), rytuose, šiaurėje atsiremia į Bevardžio upelio vakarinį senslėnio šlaitą, kuris Beržų gatvės rajone pereina į Kupos upelio senslėnio pietinį šlaitą. Kupiškio vandenvietė įrengta moreninėje lygumoje pereinančioje į pietrytinį Bevardžio upelio senslėnio šlaito fragmentą (žr. 1, 2 pav.).

Vandenvietės sklypo reljefas žemėja nuo šiaurės vakarų pusės (101,3 m abs. a.) į pietryčius link Bevardžio upelio (97,5–98,8 m abs. a.). Minėti lokalūs sensslėniai surenka vietinį gruntinio vandens srautą, tokiu būdu atskirdami vandenvietės moreninio priemolio lauke išplitusį gruntinį vandenį nuo labiau užteršto gruntinio vandens srauto, kuris atiteka link minėtų sensslėnių nuo šiauriau išsidėsčiusios urbanizuotos Kupiškio miesto teritorijos.

Kupiškio vandenvietė eksploatuojama nuo 1976 metų. 1990 m. detalios hidrogeologinės žvalgybos eigoje apskaičiuoti Kupiškio vandenvietės eksploataciniai požeminio vandens ištekliai (10000 m³/d), kurie priskirti D₃šv-D₂up vandeningajam kompleksui [13]. Nuo 1992 metų vandenvietėje eksploatuojamas lėtaeigis smėlio-skaldos Fe šalinimo iš vandens įrenginys. 2014 m. vandenvietėje nustatytos požeminio vandens sanitarinės apsaugos zonos [19]. 2016 m. pastatyta ir pradėta eksploatuoti nauja, slėgiminė Fe šalinimo iš vandens sistema.

Kupiškio vandenvietėje įrengta 10 eksploatacinių ir 2 stebimieji gręžiniai (4.1 lentelė). Trys gręžiniai įrengti į D₃kp-s sluoksnį (gr. 16867/1, 16864/2, 17890/3), 7 gręžiniai į D₃šv+D₂up vandeningąjį kompleksą (gr. 17818/3a, 8707/6, 8704/5, 9404/7, 17933/1a, 17972/2a, 2487/4a). Eksploatuojamų sluoksnių statinio vandens lygio stebėjimams vandenvietėje naudojami du specialūs monitoringo gręžiniai: gr.7916/2082 (D₃kp-s) ir gr.7915/2083 (D₃šv+D₂up).

4.1 lentelė. Kupiškio vandenvietės gręžinių hidrogeologiniai-techniniai duomenys

Gręžinio Nr.			Metai	Vandens lygis <u>m abs. a.</u> Lyg. debitas, l/s	Gylis, m	Filtro inter- valas	Sluoksnis	BM*, g/l	Gręžinio paskirtis ir būklė
registro	paso	v-tėje							
16867	1662	1	1971	<u>86,0</u> 3,34	46,0	23-46	D ₃ kp-s	0,45	gavybos rezervinis
16864	1722	2	1972	<u>87,45</u> 1,23	46,0	26-46	D ₃ kp-s	—	gavybos rezervinis
17890	3128	3	1978	<u>72,32</u> 2,22	55,0	32-42	D ₃ kp-s	—	gavybos rezervinis
17972	3780	2a	1983	<u>80,13</u> 0,5	245,0	186- 211	D ₃ šv+D ₂ up	—	gavybos rezervinis
17933	3973	1a	1984	<u>84,42</u> 1,09	225,0	190- 220	D ₃ šv+D ₂ up	—	gavybos veikiantis
17818	4140	3a	1985	<u>78,28</u> 0,38	235,0	184- 213	D ₃ šv+D ₂ up	0,34	gavybos veikiantis
2487	4335	4	1986	<u>66,8</u> 0,78	220,0	188- 208	D ₃ šv+D ₂ up	—	gavybos rezervinis
8707	4664	6	1988	<u>74,1</u> 0,31	228	186- 216	D ₃ šv+D ₂ up	0,47	gavybos veikiantis
8704	4694	5	1988	<u>74,7</u> 0,37	220	183- 213	D ₃ šv+D ₂ up	0,43	gavybos rezervinis
9404	4738	7	1989	<u>81,38</u> 0,56	228	186- 211	D ₃ šv+D ₂ up	0,46	gavybos rezervinis
7916**	—	2082	1988	<u>77,1</u> 0,14	50	30-50	D ₃ kp-s	—	stebimasis veikiantis
7915**	—	2083	1988	<u>66,1</u> 0,21	220	210- 215	D ₃ šv+D ₂ up	—	stebimasis veikiantis

2019-2023 metais Kupiškio vandenvietėje daugiausiai buvo eksploatuojami 3 gręžiniai, įrengti į D₃šv-D₂up kompleksą (gr. 17933/1a, gr.17818/3a, 8707/6). Fragmentiškai, esant gamybiniam poreikiui vykdant vandenvietės rekonstrukciją (2020 m. pabaigoje) ir vandens mėginių paėmimui monitoringo metu buvo įjungiamas gr. 16867/1, įrengtas į seklesnį D₃kp-s vandeningąjį sluoksnį, kurio ištekliai nėra paskaičiuoti ir aprobuoti.

IV.2. Monitoringo tinklas

Kupiškio vandenvietėje kontroliuojama daugiasluoksnės vandeningos storumės (D_{3kp-s} ir $D_{3šv}+D_{2up}$) hidrodinaminė būseną. Vandenvietėje nuolat vykdoma gręžiniais siurbiamo požeminio vandens kiekio (debito) apskaita. Požeminio vandens lygio stebėjimams naudojamas 2 specialių (monitoringo) stebimųjų gręžinių tinklas: gręž. 7916/2082 ir gr. 7915/2083. Juose ir 2019-2023 metais buvo tęsiami reguliarius (1 kartą per mėnesį) bei kontroliniai (2 kartus/metus) vandens lygio matavimai.

Hydrocheminio monitoringo tinklas yra veikiančios eksploataciniai gręžiniai, suformuotas žalio vandens prieš vandenruošą, geležies šalinimą. Stebima požeminio vandens makro ir mikroelementinė sudėtis, daugiamečiai, ilgalaikiai jos pokyčiai.

IV.3. Monitoringo ir laboratorinių darbų metodika

Pagrindinėmis vandenviečių monitoringo operacijomis Kupiškio vandenvietėje pagal metodinius požeminio vandens programų rengimo reikalavimus [18] 2019-2023 metais buvo: išsiurbiamo vandens kiekio (debito) apskaita, vandens lygio matavimas, vandens cheminės sudėties (kokybės) tyrimai.

Išsiurbiamo vandens kiekio apskaita. Pagal galiojančius reikalavimus centralizuotose vandenvietėse vandens tiekėjas vykdo mėnesinę išsiurbiamo vandens kiekio apskaitą, registruodamas bendrą visos vandenvietės ir kiekvieno atskiro gręžinio debitą. Metinę požeminio vandens gavybos ataskaitą 1-PV vandenvietės eksploatuotojas išsiunčia į Lietuvos geologijos tarnybą prie Aplinkos ministerijos ir į Lietuvos statistikos departamentą prie LRV ne vėliau kaip 15-ąją dieną pasibaigus metams. Duomenys pateikiami standartizuotoje 1-PV formoje [20].

Vandens lygių matavimas. Reguliarius (1 kartas/mėn.) bei kontroliniai (2 kartus per metus) buvo atliekami monitoringo gręžiniuose, įrengtuose į produktyvųjį Šventosios-Upninkų ($D_{3šv}+D_{2up}$, gręž. 7915) bei sekliu slūgsantį Kupiškio-Suosos (D_{3kp-s} , gręž. 7916) vandeninguosius sluoksnius (žr. 2 pav.). Stebėjimo pagrindu yra sudaromi, pratęsiami ir analizuojami daugiamečiai debito ir eksploatuojamų sluoksnių statinio vandens lygių grafikai (3 pav.).

Vandens cheminės sudėties (kokybės) tyrimai. Hydrocheminio monitoringas vykdomas veikiančiuose gavybos gręžiniuose. Pagal įprastą monitoringo praktiką mėginių ėmimo vietoje buvo atliekami *lauko hidrocheminiai tyrimai*. Minėti tyrimai yra svarbūs kokybiško (korektiško) vandens mėginių paėmimo užtikrinimui, kurie buvo atliekami imant vandens mėginius laboratoriniams tyrimams. Lauko sąlygomis iš gręžinių paimtuose mėginiuose 2 kartus per metus buvo išmatuojami nestabilūs, pirminę požeminio vandens būklę nusakantys vandens fizikinės-cheminės būklės rodikliai šarmingumo-rūgštingumo rodiklis (pH), oksidacijos-redukcijos potencialas (Eh), savitasis elektros laidis (SEL) ir vandens temperatūra.

Vandens mėginiai buvo imami iš veikiančio požeminio vandens gavybos gręžinio bendrajai cheminei analizei, atskirų probleminių rodiklių bei mikroelementų, t. t. toksinių rodiklių nustatymui. Vandens mėginiai imami ir konservuojami pagal vandens mėginius konservuoti ir tvarkyti skirtus standartus LST ISO 5667-11:2009 [8] ir LST EN ISO 5667-3:2006 [9].

Laboratoriniai tyrimai požeminio vandens mėginiams ištirti, buvo atliekami akredituotose ir/arba Aplinkos ministerijos išduotus leidimus turinčiose laboratorijose, teisės aktų nustatyta tvarka. Matavimai buvo atliekami taikant geriausius galimus ir prieinamus Europos, tarptautinius ar nacionalinius metodus, o jei tokių nėra – pagal parengtas matavimų procedūras [2].

Vandens cheminės sudėties tyrimų apimtys buvo numatytos ir rezultatų vertinimas buvo vykdomas labiausiai atsižvelgiant į Lietuvos higienos normos HN 24:2023 reikalavimus [3].

IV.4. MONITORINGO DUOMENŲ ANALIZĖ

IV.4.1. Vandenvietės hidrodinaminis eksploatacijos režimas

Požeminio vandens gavyba. Požeminio vandens gavybos Kupiškio vandenvietėje 2019-2023 metais duomenys pateikiami 4.2 lentelėje.

4.2 lentelė. Požeminio vandens gavyba Kupiškio vandenvietėje

Vandeningasis sluoksnis, gręžiniai Nr.	Debitas, m ³ /d												Vid.
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
2019 m.													
D ₃ kp-s, (gr.1/16867)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D ₃ šv+D ₂ up (gr. 3a/17818, 6/8707)	775	801	821	875	735	827	834	752	864	751	778	799	801
bendras	775	801	821	875	735	827	834	752	864	751	778	799	801
2020 m.													
D ₃ kp-s, (gr.1/16867)	0	0	0	0	0	-	-	73	189	168	179	195	-
D ₃ šv+D ₂ up (gr. 1a/17933, 3a/17818, 6/8707)	748	749	842	787	820	-	-	746	626	595	616	565	-
bendras	748	749	842	787	820	886	723	819	815	763	795	760	792
2021 m.													
D ₃ kp-s, (gr.1/16867)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D ₃ šv+D ₂ up (gr. 1a/17933, 3a/17818, 6/8707)	813	838	861	835	776	844	805	841	802	912	700	761	816
bendras	813	838	861	835	776	844	805	841	802	912	700	761	816
2022 m.													
D ₃ kp-s, (gr.1/16867)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D ₃ šv+D ₂ up (gr. 1a/17933, 3a/17818, 6/8707)	854	836	865	942	748	768	803	774	727	788	762	727	800
bendras	854	836	865	942	748	768	803	774	727	788	762	727	800
2023 m.													
D ₃ kp-s, (gr.1/16867)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D ₃ šv+D ₂ up (gr. 1a/17933, 3a/17818, 6/8707)	855	772	770	886	771	823	785	878	787	780	738	837	807
bendras	855	772	770	886	771	823	785	878	787	780	738	837	807

Matome, kad 2019-2023 metais gręžiniais išgaunamas požeminio vandens kiekis (792-816 m³/d) tesudarė apie 8% nuo vandenvietei patvirtintų (TIK protokolas Nr. 9, 1990.12.18) Šventosios-Upninkų vandeningojo komplekso požeminio vandens išteklių kiekio (10 tūkst. m³/d pagal A+B+C kategorijas) [13].

Priminsime, jog nuo 2016 metų iš esmės nebeeksploatuojamas eksploatuojamas į seklesnį Kupiškio-Suosos (D₃kp-s) vandeningąjį sluoksnį įrengtas eksploatacinis gręžinys Nr. 16867/1. Tačiau šis gręžinys yra rezervinis ir reikiamu atveju gali būti įjungiamas. Taip atsitiko ir 2020

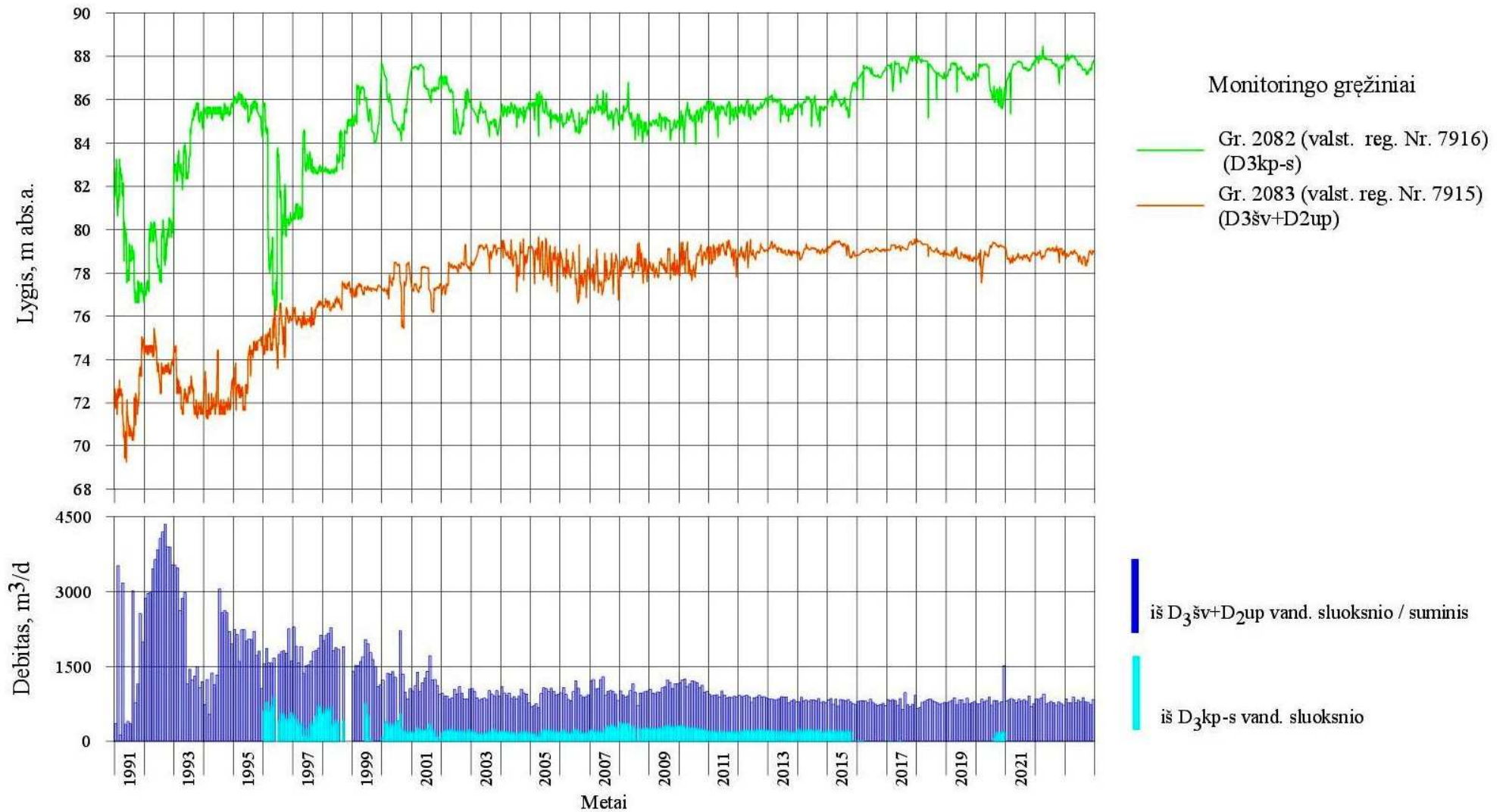
metais, kuomet vyko vandenvietės techninės rekonstrukcijos, eksploatacinių gręžinių išbandymai. Be to, šis gręžinys yra įtrauktas į Kupiškio vandenvietės eksploatacijos poveikio požeminiam vandeniui programą [1], jame numatyti vandens cheminiai tyrimai, kurie paskutinį kartą atlikti 2022 metais. Šio sluoksnio vandens cheminių tyrimų tikslas – kontroliuoti, analizuoti ir geriau suprasti, pagrįsti esamas/būsimas požeminio vandens kaitos tendencijas pagrindiniame eksploatuojamame Šventosios-Upninkų vandeningajame komplekse, kadangi minėti abu vandeningieji sluoksniai turi tam tikrą hidraulinį, o tuo pačiu ir hidrogeocheminį ryšį [1]. Todėl minėtas gręžinys (gr. 16867/1) ne tik gali, bet ir turi būti periodiškai įjungiamas, kad pernelyg ilgai neužsistovėtų ir monitoringo metu paaimami vandens ėminiai būtų korektiški, o laboratorijoje gaunami rezultatai - reprezentatyvūs.

Požeminio vandens lygio režimas. Lyginant su kitomis regiono vandenvietėmis (Anykščiai, Rokiškis, Utena, Zarasai), eksploatuojančiomis tą patį vandeningąjį kompleksą, Kupiškio vandenvietėje eksploatuojamas vidurinis $D_3\text{šv}+D_2\text{up}$ vandeningojo komplekso intervalas slūgsantis, gerokai giliau – 183-216 m gylyje nuo žemės paviršiaus, t. y. sluoksnis patikimai apsaugotas nuo tiesioginės paviršinės taršos.

Žinoma, kad eksploatuojamo sluoksnio statinio vandens lygio altitudė priklauso nuo vandenvietės debito svyravimo. Didinant vandenvietės debitą, vandens lygio altitudė žemėja, mažinant debitą ji auga. Kaip matyti iš 3 pav. pateiktų duomenų, žemiausios vandens lygio altitudės ($D_3\text{kp-s}$ 76,7 m abs. a.; $D_3\text{šv}+D_2\text{up}$ 69,5 m abs. a.) buvo užfiksuotos 1991-1992 m., kai Kupiškio vandenvietė dirbo maksimaliu debitu (3000-4000 m³/d). Be to, aukštos regiono vandenviečių (Panevėžio I ir II vandenvietės ir kitos) suminio debito reikšmės formavo papildomą vandens lygio kritimą tuose sluoksniuose.

Nuo 2016 metų Kupiškio vandenvietėje eksploatuojamas daugiausia tik apatinėje pjūvio dalyje slūgsantis $D_3\text{šv}+D_2\text{up}$ vandeningasis kompleksas, todėl neeksploatuojamo $D_3\text{kp-s}$ sluoksnio statinis vandens lygis pakilo apie 1,5 m aukščiau (žr. 3 pav.), tačiau išliko žemesnis negu pradinis statinis vandens lygis (90 m abs. a.). Tai rodo, kad $D_3\text{kp-s}$ sluoksnyje vis dar išliko, nors gerokai mažesnė, vandens lygių pažemėjimo sritis (depresinis piltuvas), nors požeminio vandens gavyba iš šio sluoksnio jau nutraukta.

Yra žinoma, jog Kupiškio vandenvietėje eksploatuojamo produktyvaus Šventosios-Upninkų ($D_3\text{šv}+D_2\text{up}$) vandeningojo komplekso pradinis (gamtinis) statinis vandens lygis Kupiškio vandenvietėje buvo aptinkamas 82,0 m abs. aukščio altitudėje [1]. Šio sluoksnio vandens lygis pagal programą dabar yra matuojamas specialiame monitoringo gręžinyje Nr. 7915/2083 (žr. 2 pav.). 1992-2002 metais, mažėjant Kupiškio ir kitų regiono vandenviečių suminio debito dydžiui, eksploatuojamo $D_3\text{kp-s}$ sluoksnio ir $D_3\text{šv}+D_2\text{up}$ komplekso statinio vandens lygio altitudės Kupiškio vandenvietėje lėtai pradėjo grįžti į gamtos veiksnių formuojamą būseną. Todėl 2003-2016 m. Kupiškio vandenvietėje eksploatuojamų $D_3\text{kp-s}$ sluoksnio ir $D_3\text{šv}+D_2\text{up}$ komplekso statinio vandens lygio altitudės lėtai augo laike ir pabaigoje tapo pakankamai stabiliomis laike. Jeigu 2018 m. iš $D_3\text{šv}+D_2\text{up}$ vandeningojo komplekso Kupiškio vandenvietėje buvo siurbiamas 773 m³/d, o statinis vandens lygis nusistovėjo 78,77-79,5 m abs. a. Kitais, 2019 metais, požeminio vandens gavyba buvo panaši (801 m³/d), o statinis produktyvaus vandeningojo sluoksnio vandens lygis irgi beveik nepasikeitė (78,52-79,2 m abs. a. [14]). 2020 metais eksploatuojamo $D_3\text{šv}+D_2\text{up}$ vandeningojo komplekso vandens lygis svyravo 19,62-21,50 m gylyje (77,54-79,42 m abs. a.) [15], 2021 metais – 20,10-20,61 m gylyje (78,43-78,94 m NN) [16]. 2022 metais, vandenvietės debitui lyginant su 2021 metais, beveik nepasikeitus, eksploatuojamo $D_3\text{šv}+D_2\text{up}$ vandeningojo komplekso vandens lygis svyravo 19,80-20,56 m gylyje (78,48-79,24 m abs. a.) [17]. 2023 metais šio produktyvaus vandeningojo sluoksnio vandens lygis svyravo panašiam 19,99-20,71 m gylyje (78,33-79,05 m NN).



3 pav. Kupiškio vandenvietės debito ir požeminio vandens lygio kaitos grafikai

Taigi, šiuo metu produktyvaus vandeningojo sluoksnio vandens lygio pažemėjimas $D_3\text{šv}+D_2\text{up}$ komplekse dėl eksploatacijos Kupiškio vandenvietėje sudaro 2,95-3,67 m nuo pradinio (gamtinio) statinio vandens lygio (2022 m. - 2,76-3,52 m, 2021 m. - 3,06-3,57 m, 2020 m. - 2,58-4,46 m, 2019 m. - 2,8-3,48 m). Papildoma stambių regiono vandenviečių darbo įtaka Kupiškio vandenvietei šiuo metu nėra pastebėta. Minimalūs vandens lygio pažemėjimai rodo, kad gręžiniais iškeliamas požeminio vandens kiekis yra gerokai mažesnis negu gamtinis daugiasluoksnės vandeningos sistemos požeminio vandens srautas, tekantis per Kupiškio vandenvietę.

Kupiškio vandenvietėje prieš vandenvietės eksploataciją pradinis statinis Kupiškio-Suosos ($D_3\text{kp-s}$) vandeningojo sluoksnio vandens lygis buvo aptinkamas 90 m abs. a. altitudėje [11]. Šio sluoksnio vandens lygis pagal programą dabar yra matuojamas specialiaame monitoringo gręžinyje Nr. 7916/2082 (žr. 2 pav.). 2016-2017 metais buvo beveik neeksploatuojamas (vidutiniškai 4 m³/d vandens), o 2018 metais, kiek yra žinoma, $D_3\text{kp-s}$ sluoksnio eksploatacija Kupiškio vandenvietėje buvo nutraukta. 2018 m. neeksploatuojamo $D_3\text{kp-s}$ sluoksnio statinis vandens lygis pakilo iki 85,16-88,02 m abs. a. altitudės [11]. 2019 metais, nežymiai padidinus iš apačioje slūgsančio $D_3\text{šv}+D_2\text{up}$ komplekso išsiurbiamo požeminio vandens kiekį (nuo 773 m³/d iki 801 m³/d), viršuje slūgsančio ir neeksploatuojamo $D_3\text{kp-s}$ sluoksnio statinis vandens lygis simboliškai pažemėjo nuo 85,16-88,02 m abs. a. iki 86,35-87,7 m abs. a. altitudės [14]. 2020 metais šio $D_3\text{kp-s}$ vandeningojo sluoksnio vandens lygis, stebimas gr. 7916/2082 (žr. 2 pav.) buvo aptinkamas: pirmą pusmetį (iki birželio vidurio) – 11,39-11,51 m gylyje (87,53-87,65 m abs. a.), o antrą pusmetį pažemėjo iki 12,42-13,48 m gylio (85,56-86,62 m abs. a.) [15]. Tai, tikėtina, gali būti susiję su laikina gr. 16867/1, įrengto į $D_3\text{kp-s}$ sluoksnį, eksploatacija. 2021 metais požeminio vandens gavyba iš minėto gręžinio nevyko, toliau vandens lygis buvo aptinkamas aukščiau – 11,26-12,21 m gylyje (86,83-87,78 m abs. a.) [16]. 2022 metais požeminio vandens gavyba iš minėto Kupiškio-Suosos ($D_3\text{kp-s}$) vandeningojo sluoksnio (gr. 16867/1) nevyko, o vandens lygis buvo aptinkamas – 10,58-12,31 m gylyje (86,73-88,46 m abs. a.) [17], 2023 metais 10,96-11,87 m gylyje (87,17-88,08 m NN).

Taigi, 2023 m. duomenimis vandens lygio pažemėjimas $D_3\text{kp-s}$ sluoksnyje nuo pradinio statinio sudarė 1,92-2,83 m (2022 m. - 1,54-3,27 m, 2021 m. - 2,22-3,17 m, 2020 m. buvo 2,35-4,44 m, 2019 m. - 2,3-3,65 m).

Tikėtina, jog aukščiau produktyviojo Šventosios-Upninkų vandeningojo sluoksnio, pakankamai sekliai slūgsantis $D_3\text{kp-s}$ vandeningas sluoksnis šiuo metu neeksploatuojamas ir tiesiogiai mažai lemia formuojant žalio vandens mišinį prieš vandenruošą. Tačiau depresinio piltuvo (vandens lygių pažemėjimo) plote aplink vandenvietę požeminis vanduo iš viršaus ($D_3\text{kp-s}$ sluoksnio) turi sąlygas pertekėjimui į apačioje slūgsantį ir intensyviau eksploatuojamą vandeningąjį kompleksą ($D_3\text{šv}+D_2\text{up}$). Tikėtina, jog tai iš dalies paaiškina, kodėl pagal vykdomo monitoringo duomenis žemiau slūgsančio $D_3\text{šv}+D_2\text{up}$ vandeningojo komplekso vanduo galima kartais „įgyja“ aukščiau slūgsančio $D_3\text{kp-s}$ sluoksnio požeminio vandens cheminės sudėties bruožų [1, 14-17].

IV.4.2. Požeminio vandens sudėtis (kokybė)

Lauko tyrimų duomenys. Vandenvietėje eksploatuojamo Šventosios-Upninkų vandeningojo komplekso vanduo 2019-2023 metais buvo 8,2-9,1°C temperatūros, o Kupiškio-Suosos sluoksnio (gr. 16867/1) – šiek tiek šaltesnis (7,9-8,1°C). Gręžinių vandenyje lauko sąlygomis prie gręžinių išmatuotos šarmingumo-rūgštingumo rodiklio pH vertės vandeningajame Šventosios-Upninkų ($D_3\text{šv}+D_2\text{up}$) komplekse svyravo 7,09-7,84 pH vienetų intervale, Kupiškio-Suosos sluoksnyje - 7,5-7,7, taigi, vyrauja silpnai šarminė hidrogeocheminė aplinka.

4.3 lentelė. Požeminio vandens cheminė sudėtis Kupiškio vandenvietėje

Rodiklis, mato vienetas	Rodiklio vertė pagal HN 24:2023	Požeminio vandens cheminės sudėties rodiklių vertės vandeninguose sluoksniuose ir vandenuose 2009 – 2023 m.								
		Gręžiniai						Vandenuose įrenginiai		
		D ₃ kp-s			D ₃ šv+D ₂ up			Mišinys prieš Fe šalinimą		
		2009-2013	2014-2018	2019-2023	2009-2013	2014-2018	2019-2023	2009-2013	2014-2018	2019-2023
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Indikatoriniai rodikliai										
Al, µg/l	200	—	38	41	—	<10 - 26	100	-	<10	-
pH*, pH vnt. ¹	6,5-9,5	7,31 – 7,72	7,03 – 7,70	7,5-7,7	7,35 – 7,84	7,07 – 7,54	7,09-7,84	7,15 – 7,89	7,22-7,64	7,11-7,51
SEL, µS/cm ¹	2500	675 - 820	701 - 840	600-767	688 - 753	570 - 850	580-762	688 - 746	550 - 830	580-765
PI*, mg/l	5,0	1,12 – 3,78	2,04 – 4,36	1,46-2,38	1,44 – 4,69	1,45 – 4,36	0,86- 3,85	1,92 – 3,88	2,04 – 4,36	-
Cl ⁻ , mg/l	250	11,4 – 16,3	14,37 – 15,46	14,9-18,5	5,6 – 10,7	5,09 – 11,69	4,5-12,2	—	—	-
SO ₄ ²⁻ , mg/l	250	7,2 – 14,5	7,56 – 9,98	6,8-8,3	7,8 – 15,8	6,68 – 20,04	7,9-16,5	—	—	-
Na ⁺ , mg/l	200	12,4 – 19,3	13,88 – 18,72	16,2-18,1	13,8 - 19	11,12 – 20,78	13,6-20,5	—	12,82	-
Fe ²⁺³ , mg/l	0,200	1,84 – 2,896	2,005 – 2,924	1,890-2,110	1,50 – 2,637	1,123 - 2,736	1,600-2,715	1,94 – 2,11	1,924 – 2,278	2000-3750
Fe ²⁺ , mg/l	—	0,61 – 2,401	1,983 – 2,921	1,000-2,000	1,30 -2,061	1,12 – 2,593	0,600-2,594	1,94 – 2,11	1,647 – 2,256	1640-3060
Fe ³⁺ , mg/l	—	<0,01 – 1,23	0,003 – 0,756	50-1100	<0,01 – 0,95	0,003 – 0,143	0,140-1,050	<0,01 – 0,013	0,004 – 0,367	100-690
Mn, µg/l	50	19	21	21	5	20 - 38	21-27	18 - 19	—	-
NH ₄ ⁺ , mg/l	0,50	0,644 – 1,02	0,406 – 0,899	0,5-0,88	0,361 – 1,18	0,111 – 0,759	0,3-0,85	0,567 – 0,827	0,301 – 1,02	0,55-0,76
Toksiniai rodikliai										
NO ₃ ⁻ , mg/l	50	<0,05 – 2,97	<1,0	<0,1	<0,05 – <1,0	<1,0	<1,0	—	—	<0,1
NO ₂ ⁻ , mg/l	0,5	<0,01 - <0,2	<0,2	<0,05	<0,01 - <0,2	<0,2	<0,2	—	—	<0,05
F, mg/l	1,5	—	0,21	-	0,30 – 0,36	<0,1 – 0,4	0,26-0,3	0,38	—	-
B, mg/l	1,5	—	0,214	-	—	0,227 – 0,265	0,1-0,39	0,1 – 0,19	—	-
As, µg/l	10	—	—	1	—	<1	1	—	<1	-
Hg, µg/l	1,0	—	—	-	—	<0,1	<0,1	—	—	-
Cd, g/l	5,0	<0,3	<0,3	<0,3	—	<0,3	<0,3	<0,3	—	-
Cr, µg/l	50	—	3	<1	—	<1 - 2	<1	<1	<1	-
Ni, µg/l	20	—	<2	<2	—	<2	<2	2	<2	-
Pb, µg/l	10	<1	<1	<1	—	<1	<1	<1	<1	-
Sb, µg/l	5,0	—	—	-	—	<1	<1	<1	—	-
Se, µg/l	10	—	—	<1	—	<1	<1	<1	—	-
Cu, mg/l	2,0	—	0,002	0,001	—	<0,001–0,017	<0,001	<0,001	—	-

4.3 lentelės tęsinys

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Kiti rodikliai										
t° C ¹	—	7,3 – 9,2	7,8 – 9,3	7,9-8,1	8,5 – 9,8	8,4 – 9,5	8,2-9,1	8,2 – 9,7	8,1 – 10,3	8,4-8,9
Eh*, mV ¹	—	-16 : +70	+56 : +86	-	-18 : +68	+63 : +68	+35 : +39	-26 : +90	+58 : +72:	+41
BI*, mg/IO ₂	—	3,0 – 8,8	4,0 – 8,0	8,2-11,6	4,3 – 11,7	4,0 – 6,0	4,9-11,9	4,0	—	5,2-8,5
HCO ₃ ⁻ , mg/l	—	412 - 472	435 - 479	492-514	436 - 507	430 - 491	481-544	468 - 483	451 - 472	-
BK*, mg-ekv/l	—	5,91 - 8,23	6,64 – 9,37	7,52-8,52	6,63 – 8,39	7,05 – 8,57	7,0-8,13	—	—	-
Ca ²⁺ , mg/l	—	73,1 - 108	84,98 – 128,9	102-107	75,5 - 108	75,03 – 113,2	85,1-102	—	110,1	-
Mg ²⁺ , mg/l	—	27,5 - 38,5	29,2 – 37,96	29,5-38,6	34,8 – 39,9	31,24 – 42,66	33,1-37,6	—	36,44	-
K ⁺ , mg/l	—	2,4 – 3,5	1,73 – 3,21	1,7-3,1	6,9 – 9,6	5,91 – 11,28	6,5-9,9	—	6,81	-
Ba, mg/l	0,70 **	—	0,340	0,19-0,23	—	0,71 – 2,0	0,34-1,8	—	—	-
Bendroji minerali- ralizacija, mg/l	—	344 - 422	388-430	422-451	380 - 432	396 - 427	415-451	—	—	-
Ištirpusių minera- linių medžiagų suma, mg/l	—	550 - 567	602 - 650	668-704	598 - 682	634 - 664	656-739	—	—	-

Pastabos: analitinio rodiklio nustatymo metodas ir laboratorija nurodyta analitinių tyrimų protokoluose; BK* - bendrasis kietumas; SEL* - savitasis elektros laidis; PI* - permanganato indeksas; BI* - bichromato indeksas; Eh* - oksidacijos-redukcijos potencialas, mV; bendroji mineralizacija* - pusė hidrokarbonato (HCO₃⁻) jono ir pilna kitų pagrindinių jonų koncentracijų suma be dujinės fazės (CO₂pus.), karbonatinės pusiausvyros (CO₃²⁻) komponentų bei lakios (permanganate indeksas) ir bendros organinės (bichromato indeksas) medžiagos koncentracijų; patamsintas laukelis – rodiklio vertė viršija normatyvo vertę; ** - bariui (Ba) rekomendacinio pobūdžio normatyvas pagal [4]; **pajuodinta vertė** – rodiklio vertė padidėjusi arba viršija pusę normatyvo vertės; pH, pH vnt. ¹; Eh, mV ¹; t° C¹ ir SEL, μS/cm ¹ – vertės, nustatytos lauko laboratorijoje.

Laboratorinių tyrimų duomenys. Kupiškio vandenvietėje siurbiamas kalčio, magnio hidrokarbonatinis (Ca-Mg-HCO₃) vanduo, kurio sudėtį išreiškime apibendrinta druskų formule (ekv.%), sudaryta 2022 metų monitoringo rezultatų pagrindu:

Gr. 16867/1 (D ₃ kp-s vand. sluoksnis)	Gr. 8707/6 (D ₃ šv+D ₂ up vand. kompleksas)
$M_{0,45} \frac{HCO_3 \ 92 \ Cl \ 6 \ SO_4 \ 2}{Ca \ 56 \ Mg \ 34 \ Na \ 8 \ K \ 1}$ <p><i>M</i> – bendroji vandens mineralizacija (sausoji liekana), g/l</p>	$M_{0,44} \frac{HCO_3 \ 92 \ SO_4 \ 4 \ Cl \ 4}{Ca \ 51 \ Mg \ 35 \ Na \ 10 \ K \ 3}$ <p><i>M</i> – bendroji vandens mineralizacija (sausoji liekana), g/l</p>

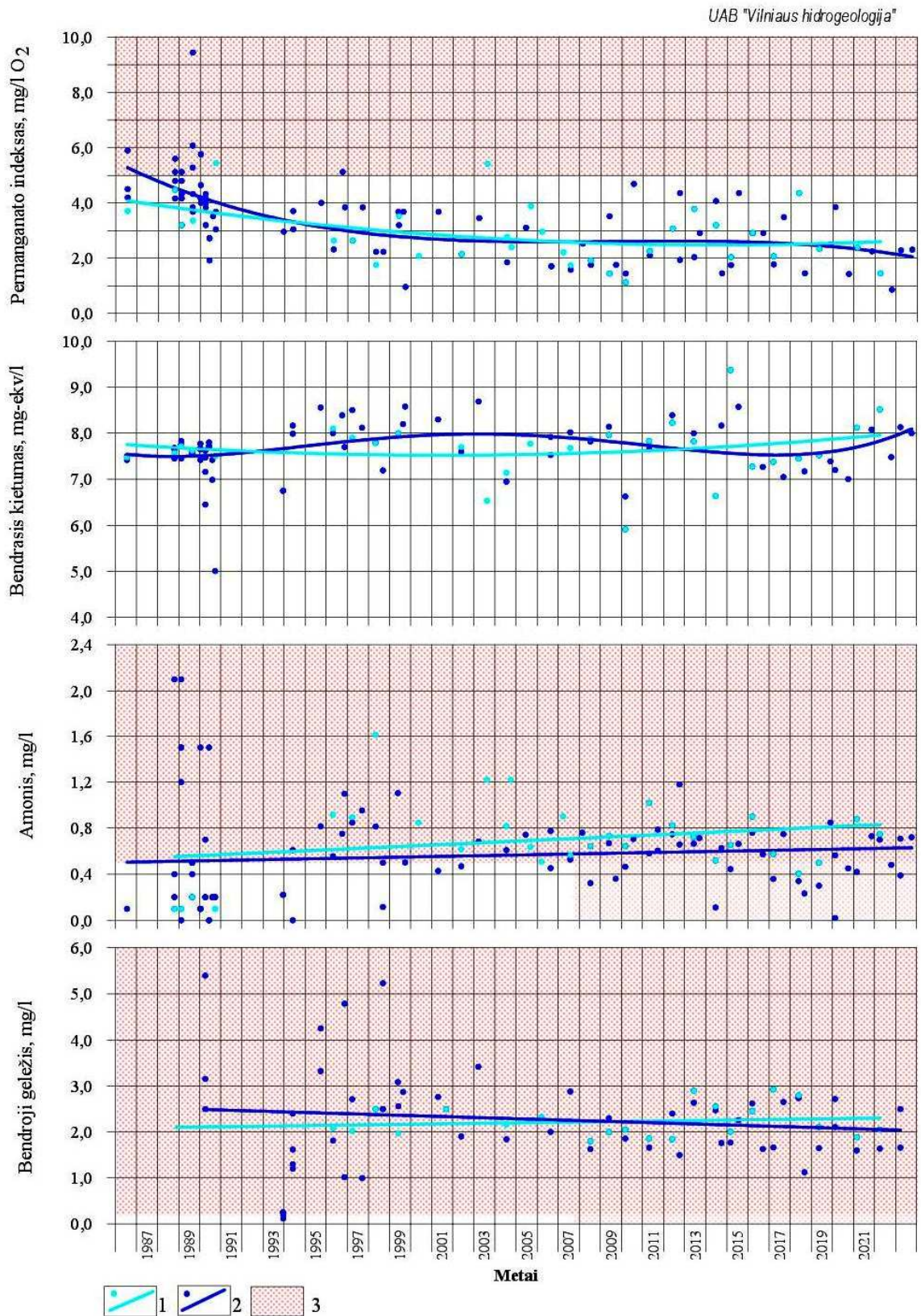
Taigi, Kupiškio vandenvietėje 2019-2023 metų monitoringo duomenimis siurbiamas produktyvus **Šventosios-Upninkų vandeningojo komplekso** (gr. 17818/3a, 8707/6) vanduo buvo nedidelės (0,41-0,45 g/l) mineralizacijos, didoko bendrojo kietumo (7,0-8,13 mg-ekv/l). Vandenyje, kaip ir anksčiau, nedaug chloridų (4,5-12,2 mg/l), sulfatų (7,9-16,5 mg/l), visai nėra nitritų bei nitratų. Azoto junginių grupėje, kaip ir anksčiau, vyrauja amonis (NH₄⁺) ir 2019-2023 metais jo koncentracija gręžinių vandenyje svyravo 0,3-0,85 mg/l intervale. Savitojo elektros laidžio (SEL) vertės, parodančios santykinį ištirpusių medžiagų kiekį gręžinių vandenyje sudarė 580-762 μS·cm⁻¹.

Monitoruojamo Kupiškio-Suosos (D₃kp-s) vandeningojo sluoksnio (gr. 16867/1) vanduo panašus, tačiau pasižymi dar didesniu kietumu (2019-2023 m. – 7,52-8,52 mg-ekv/l), didesne amonio koncentracija (0,5-0,899 mg/l).

Matome, kad probleminiais, higienos normos HN 24:2023 požiūriu (žr. II skyriaus 3 lentelę) rodikliais Kupiškio vandenvietėje produktyviojo Šventosios-Upninkų vandeningojo komplekso gręžinių vandenyje ir toliau išlieka gamtinės kilmės **bendroji geležis** (1123-2736 μg/l, specifikuota rodiklio vertė (SRV)=200 μg/l) bei **amonis** (0,3-0,85 mg/l, SRV 0,5 mg/l).

Programiniu 2019-2023 metų laikotarpiu Kupiškio vandenvietėje buvo tiriama mikroelementinė požeminio vandens sudėtis (metalai, toksiniai rodikliai): manganas (Mn), aliuminis (Al), švinas (Pb), kadmis (Cd), nikelis (Ni), chromas (Cr), varis (Cu), arsenas (As), selenas (Se), stibis (Sb), fluoridas (F⁻), boras (B), baris (Ba). Visų šių ištirtų rodiklių vertės tenkino higienos normos HN 24:2023 keliamus reikalavimus.

Įdomios yra Kupiškio vandenvietės vandenyje aukštesnės randamo bario (Ba) koncentracijos. 2019 ir 2021 metais gr. 17818/3a vandenyje nustatytos 1,5-1,8 mg/l koncentracijos. Akivaizdu, kad laike šokinėjančios Ba koncentracijos nėra technogeninės kilmės, tai akivaizdžiai gamtinės kilmės mikroelementas [1, 11]. Pagal literatūrą priežastys, formuojančios Ba koncentracijų svyravimo mechanizmą vandenyje, nėra aiškios, išskiriami du bario koncentracijų maksimumai – iki 0,30 mg/l ir daugiau 0,7 mg/l [5]. Todėl Pasaulio Sveikatos Organizacija (PSO) rekomenduoja 0,70 mg/l normatyvinę bario koncentracijų vertę [9]. Reikia pastebėti, jog tokių buvo randama ir anksčiau. Geocheminiu požiūriu Kupiškio vandenvietėje gauti rezultatai kol kas nepaaiškina, kas galėtų formuoti epizodiškai pasirodančias aukštesnes bario (Ba) koncentracijas požeminio vandens sudėtyje. Taip pat labai aukštos hidrokarbonato (HCO₃⁻) jono koncentracijos D₃kp-s sluoksnyje (HCO₃⁻ 435-479 mg/l, nenormuojamas) ir D₃šv+D₂up komplekse (HCO₃⁻ 430-491 mg/l, nenormuojamas) rodo, kad pagrindiniu bario šaltiniu galėtų būti viterito (BaCO₃) mineralas. Ar viterito (BaCO₃) mineralas yra išplitęs kaip priemaiša molio tarpsluoksniuose D₃šv+D₂up smiltainiuose ar viterito (BaCO₃) mineralas yra kaip lokali priemaiša karbonatiniame cemente, kuris sutvirtina smiltainio grūdelius D₃šv+D₂up komplekse, šiuo metu nėra aišku.



Faktiniai duomenys ir kitimo tendencija:

1 - D₃kp-s sluoksnio vandenyje; 2 - D₃₋₂šv-up sluoksnio vandenyje; 3 - vanduo neatitinka HN 24:2023 reikalavimų.

4 pav. Požeminio vandens cheminių rodiklių (permanganato indeksas, bendrasis kietumas, amonis, bendroji geležis) kaitos tendencija Kupiškio vandenvietėje

Kol kas aišku, kad atsitiktinių aukštesnių bario (Ba) koncentracijų pasirodymas vandenvietėse, eksploatuojančiose D₃šv+D₂up vandeningąjį kompleksą, vandenyje galėtų būti siejamas su lokaliais atsitiktiniais plotais, nes kiek didesnės bario koncentracijos aptinkamos periodiškai aptinkamos ir Ramygalos, Rokiškio, Juodupės vandenvietėse [1, 11]. Reikėtų pažymėti, kad Lietuvos mineralinio ir šaltinio vandens pilstytojai jau gerokai anksčiau atkreipė dėmesį į šokinėjančias bario (Ba) koncentracijas. Todėl natūralaus mineralinio ir šaltinio vandens naudojimo ir pateikimo į rinką sąlygose (HN 28:2003) yra priimta didesnė bario koncentracijos ribinė vertė (RV<1,0 mg/l).

Požeminiame (gręžinių) vandenyje matomos nežymiai sumažėjusios lakią organinę medžiagą vandenyje rodančio *permanganato indekso* vertės, *bendrosios geležies* koncentracijos. Taip pat matomos kiek išaugusios, lyginant nei prieš penkmetį, *amonio* bei *bendrojo vandens kietumo* vertės (žr. 4 pav.).

Kupiškio vandenvietėje siurbiamas vanduo prieš tiekiant jį vartotojui yra paruošiamas/gerinamas (mišinys po vandenruošos (miš. po) – žr. 4 priedą), todėl minėtų probleminių rodiklių (bendrosios geležies, amonio) koncentracijos sumažėja dažniausiai iki žemiau HN 24:2023 rekomenduojamų specifikuotų rodiklių verčių. 2019-2023 metais bendrosios geležies koncentracija vandenyje vartotojui po vandenruošos siekė <10-110 µg/l (SRV=200 µg/l).

IV.5. Išvados ir rekomendacijos naujai programai

Kupiškio vandenvietėje siurbiamas požeminis vanduo neturi nei žemės ūkio veiklos, nei urbanizuotos teritorijos ir pramonės objektų poveikio požymių.

Kupiškio vandenvietėje siurbiamas Šventosios-Upninkų vandeningojo komplekso vanduo pasižymi padidėjusiomis gamtinės bendrosios geležies (Fe²⁺³ 1,6-2,7 mg/l), amonio (NH₄⁺ 0,3-0,85 mg/l) koncentracijomis, nuolat viršijančiomis normatyvo HN 24:2023 reikalavimus ir kai kada normatyvą siekiančios lakios organinės medžiagos (permanganato indeksas) ir mangano koncentracijos.

Nepriklausomai nuo per pastarąjį dešimtmetį sumažėjusio vandenvietės debito, kad ir nežymūs, požeminio vandens cheminės sudėties kitimai: mažėjančios permanganato indekso vertės, amonio koncentracijos, augusios bendrojo kietumo bei bendrosios geležies koncentracijos.

Ateityje būtų tikslinga nuolat kontroliuoti patikrinti bario (Ba) jono koncentracijų pasiskirstymą gręžinių vandenyje.

Atsižvelgiant į ganą nestabilią hidrocheminę situaciją vandenvietėje, ateityje ir toliau reikėtų išlaikyti išplėstinio monitoringo statusą. Naujoji požeminio vandens monitoringo programa taip pat turėtų būti sudaroma penkių metų (2024–2028 m.) laikotarpiui.

Naujoje programoje vandens lygio stebėjimo ir požeminio vandens cheminės sudėties stebėjimo sistemos iš esmės neturėtų būti keičiamos ir galutinai priklausytų nuo apsisprendimo įvertinti, aprobuoti ir eksploatuoti Kupiškio-Suosos (D₃kp-s) vandeningojo sluoksnio išteklius.

LITERATŪRA

1. Mališauskas A. UAB „Kupiškio vandenys“ Kupiškio vandenvietės poveikio požeminiam vandeniui monitoringo 2019-2023 metų programa. Vilnius, UAB „Vilniaus hidrogeologija“, 2019.
2. Ūkio subjektų aplinkos monitoringo nuostatai. Žin., 2009, Nr.113–4831 /galiojanti suvestinė redakcija/.
3. Lietuvos higienos norma HN 24:2023. Geriamojo vandens saugos ir kokybės reikalavimai.

4. Guidelines for drinking water quality 4th edition. The World Health Organisation, 2011.07.04. Volume 1, Chapter 8, Annex, table 3.
5. Guidelines for drinking water quality 2th edition. The World Health Organisation, 1993. Volume 1. Recommendations.
6. Klimas A., Mališauskas A. Boras ir kiti retesnieji mikroelementai Lietuvos gėlo požeminio vandens sluoksniuose. Geologijos akiračiai. 3/2007. Lietuvos geologų sąjungos žurnalas.
7. Juodkasis V., Arustienė J., Klimas A., Marcinonis A. Organic matter in fresh groundwater of Lithuania. A monograph. Vilnius university publishing house, 2003.
8. LST ISO 5667–11: 2009. Vandens kokybė. Mėginių ėmimas. 11-oji dalis. Nurodymai kaip imti požeminio vandens mėginius.
9. LST EN ISO 5667-3:2006. Vandens kokybė. Mėginių ėmimas. 3-oji dalis. Nurodymai, kaip konservuoti ir gabenti vandens mėginius.
10. Požeminio vandens monitoringas. Metodinės rekomendacijos (www.lgt.lt)
11. Mališauskas A. UAB „Kupiškio vandenys“ Kupiškio vandenvietės poveikio požeminiam vandeniui monitoringo 2014-2018 metų apibendrinančioji ataskaita. Vilnius, UAB „Vilniaus hidrogeologija“ 2019.
12. Mališauskas A. UAB „Kupiškio vandenys“ Kupiškio vandenvietės poveikio požeminiam vandeniui monitoringo pagal 2019-2023 metų programą 2019 metų ataskaita. UAB „Vilniaus hidrogeologija“, Vilnius, 2020.
13. Šleinius S. Požeminio vandens išteklių paskaičiavimo Kupiškio vandenvietėje ataskaita. Vilnius, Vilniaus hidrogeologijos ekspedicija, 1990.
14. Mališauskas A. UAB „Kupiškio vandenys“ Kupiškio vandenvietės poveikio požeminiam vandeniui monitoringo pagal 2019-2023 metų programą 2019 metų ataskaita. UAB „Vilniaus hidrogeologija“, Vilnius, 2020.
15. Žemaitis L. Kupiškio vandenvietės poveikio požeminiam vandeniui monitoringo pagal 2019-2023 metų programą 2020 metų ataskaita. UAB „Vilniaus hidrogeologija“, Vilnius, 2020.
16. Žemaitis L. Kupiškio vandenvietės poveikio požeminiam vandeniui monitoringo pagal 2019-2023 metų programą 2021 metų ataskaita. UAB „Vilniaus hidrogeologija“, Vilnius, 2021.
17. Žemaitis L. Kupiškio vandenvietės poveikio požeminiam vandeniui monitoringo pagal 2019-2023 metų programą 2022 metų ataskaita. UAB „Vilniaus hidrogeologija“, Vilnius, 2022.
18. Metodiniai reikalavimai monitoringo programos požeminio vandens monitoringo dalies rengimui. Žin., 2011, Nr.107-5092.
19. N. Šeirys. UAB „Kupiškio vandenys“ Kupiškio vandenvietės sanitarinės apsaugos zonos nustatymas. Vilnius, Artva, 2014.
20. Lietuvos geologijos tarnybos direktoriaus 2011 m. gegužės 3 d. įsakymas Nr. 1-184 „Dėl požeminio vandens gavybos metinės ataskaitos 1-PV formos patvirtinimo“. Žin., 2011, Nr. 59-2845.

Parašai, suderinimai:

Ataskaitą parengė Laimutis Žemaitis 8-5-2135058
(Vardas ir pavardė, telefonas)

UAB „Vilniaus hidrogeologija“ direktorius	_____	<u>Algirdas Bendoraitis</u>	_____
	(Parašas)	(Vardas ir pavardė)	(Data)

vyriausias hidrogeologas	_____	<u>habil. dr. Algirdas Klimas</u>	_____
	(Parašas)	(Vardas ir pavardė)	(Data)

_____	_____	_____	_____
(Ūkio subjekto vadovo ar jo įgalioto asmens pareigos)	(Parašas)	(Vardas ir pavardė)	(Data)

PRIEDAI

1 priedas

SUTARTIS Nr. 73/2019
/IŠRAŠAS/

Kupiškis,

2019 m. balandžio 30 d.

Mes, sutarties šalys, **UAB “Kupiškio vandenys”**, toliau vadinama Užsakovu, atstovaujama direktoriaus Vido Zulono, ir **UAB “Vilniaus hidrogeologija”**, toliau vadinama Rangovu, atstovaujama direktoriaus Algirdo Bendoraičio, sudarėme šią sutartį:

1. Sutarties objektas ir terminai

1.1. Užsakovas užsako, o Rangovas įsipareigoja 2019-2023 m. (penkis metus) vykdyti požeminio vandens monitoringą Kupiškio miesto vandenvietėje pagal patvirtintą 2019-2023 m. monitoringo programą ir įvykusio šių paslaugų pirkimo rezultatus.

1.2. Darbų turinys:

1.2.1. matuoti vandens lygius esamame monitoringo gręžinių tinkle;

1.2.2. tirti bendrąją ir mikroelementinę požeminio vandens sudėtį gręžiniuose;

1.2.3. kaupti, sisteminti, analizuoti požeminio vandens monitoringo duomenis, parengti ir pateikti “Užsakovui” metines (už 2019, 2020, 2021 ir 2022 metus) ir apibendrinančiąją (už 2019-2023 m. laikotarpį) hidrogeologines požeminio vandens monitoringo ataskaitas;

1.2.4. parengti naują daugiametę (2024-2028 metams) minėtos vandenvietės požeminio vandens monitoringo programą.

1.3. Darbų atlikimo terminai: darbų pradžia – nuo sutarties pasirašymo dienos, pabaiga – 2024 m. vasario 25 d. Kiekvienų metų monitoringo darbai baigiami iki gruodžio 31 d. Metinės hidrogeologinės ataskaitos už 2019, 2020, 2021 ir 2022 m. pateikiamos Užsakovui atitinkamai iki 2020, 2021, 2022 ir 2023 m. vasario 25 d., o apibendrinančioji hidrogeologinė ataskaita su nauja monitoringo programa – iki 2024 m. vasario 25 d.

3. Šalių adresai ir rekvizitai

Užsakovas: UAB „Kupiškio vandenys“, Ugniagesių g. 5, 40112 Kupiškis; įmonės kodas 164702145, PVM mokėtojo kodas LT647021417.....
banko kodas 73000; tel. (459) 35145, el. p. info@kupiskiovandenys.lt

Rangovas: UAB “Vilniaus hidrogeologija”, J. Basanavičiaus g. 37-1, 03109 Vilnius; įmonės kodas 122903070, PVM mokėtojo kodas LT229030716.....
tel. ir faksas (8 5) 2135058; el. p. info@vilniaushidrogeologija.lt

UŽSAKOVAS
Vidas Zulonas

RANGOVAS
Algirdas Bendoraitis

Išrašas tikras

2 priedas

Statinio vandens lygio matavimo duomenys

Monitoringo taško numeris	Matavimo data	Vandens lygio gylis		
		Nuo matavimo taško, m	Nuo žemės paviršiaus, m	Altitudė, m abs. a.
Objektas: Kupiškio vandenvietė				
2082 stebimasis gręžinys; žemės paviršiaus abs. a., m: 99,04; matavimo taško abs.a., m: 99,78				
2082	2023-01-09	12	11,26	87,78
	2023-01-19	11,83	11,09	87,95
	2023-01-30	11,7	10,96	88,08
	2023-02-09	12	11,26	87,78
	2023-02-19	11,84	11,1	87,94
	2023-02-28	11,92	11,18	87,86
	2023-03-10	11,8	11,06	87,98
	2023-03-20	11,84	11,1	87,94
	2023-03-28*	11,73	10,99	88,05
	2023-03-30	11,78	11,04	88,00
	2023-04-11	11,8	11,06	87,98
	2023-04-21	11,82	11,08	87,96
	2023-04-28	11,76	11,02	88,02
	2023-05-08	11,93	11,19	87,85
	2023-05-18	11,95	11,21	87,83
	2023-05-29	11,98	11,24	87,80
	2023-06-08	12,19	11,45	87,59
	2023-06-19	12,15	11,41	87,63
	2023-06-29	12,1	11,36	87,68
	2023-07-10	12,22	11,48	87,56
	2023-07-20	12,2	11,46	87,58
	2023-07-31	12,33	11,59	87,45
	2023-08-01	12,4	11,66	87,38
	2023-08-21	12,42	11,68	87,36
	2023-08-31	12,35	11,61	87,43
	2023-09-11	12,42	11,68	87,36
	2023-09-21	12,64	11,9	87,14
	2023-09-29	12,53	11,79	87,25
	2023-10-09*	12,47	11,73	87,31
	2023-10-10	12,61	11,87	87,17
	2023-10-19	12,5	11,76	87,28
	2023-10-30	12,35	11,61	87,43
	2023-11-09	12,34	11,6	87,44
	2023-11-20	12,44	11,7	87,34
	2023-11-30	12,11	11,37	87,67
	2023-12-11	12,11	11,37	87,67
	2023-12-21	11,97	11,23	87,81
	2023-12-29	12,1	11,36	87,68

2 priedo tęsinys

Monitoringo taško numeris	Matavimo data	Vandens lygio gylis		
		Nuo matavimo taško, m	Nuo žemės paviršiaus, m	Altitudė, m abs. a.
Objektas: Kupiškio vandenvietė				
2083 stebimasis gręžinys; žemės paviršiaus abs. a., m: 99,04; matavimo taško abs.a., m: 99,6				
2083	2022-01-10	20,72	20,16	78,88
	2022-01-20	20,8	20,24	78,80
	2022-01-31	20,74	20,18	78,86
	2022-02-01	20,65	20,09	78,95
	2022-02-21	20,67	20,11	78,93
	2022-02-28	20,57	20,01	79,03
	2022-03-10	20,8	20,24	78,80
	2022-03-21	20,97	20,41	78,63
	2022-04-05*	20,8	20,24	78,80
	2022-04-11	20,87	20,31	78,73
	2022-04-21	20,86	20,3	78,74
	2022-04-29	20,8	20,24	78,80
	2022-05-09	20,59	20,03	79,01
	2022-05-19	20,59	20,03	79,01
	2022-05-30	20,48	19,92	79,12
	2022-06-09	20,54	19,98	79,06
	2022-06-20	20,45	19,89	79,15
	2022-06-30	20,55	19,99	79,05
	2022-07-11	20,59	20,03	79,01
	2022-07-21	20,54	19,98	79,06
	2022-07-29	20,44	19,88	79,16
	2022-08-08	20,45	19,89	79,15
	2022-08-18	20,61	20,05	78,99
	2022-08-29	20,5	19,94	79,10
	2022-09-08	20,6	20,04	79,00
	2022-09-19	20,36	19,8	79,24
	2022-09-29	20,6	20,04	79,00
	2022-10-10	20,5	19,94	79,10
	2022-10-20*	21,12	20,56	78,48
	2022-10-31	20,46	19,9	79,14
	2022-11-10	20,51	19,95	79,09
	2022-11-21	20,46	19,9	79,14
	2022-11-30	20,77	20,21	78,83
	2022-12-09	20,77	20,21	78,83
	2022-12-19	20,57	20,01	79,03
	2022-12-29	20,78	20,22	78,82

Pastaba: monitoringo taškas Nr. 2082 – valst. Nr. 7916 įrengtas į D₃kp-s vand. sluoksnį; monitoringo taškas Nr. 2083 – valst. Nr. 7915 įrengtas į D₃šv+D₂up vand. kompleksą; * - UAB “Vilniaus hidrogeologija” kontrolinių matavimų duomenys (vyr. technikas M. Paukštė), kiti – UAB “Kupiškio vandenys” matavimų duomenys.

Požeminio vandens cheminių tyrimų 2023 m. rezultatai
(išrašai iš duomenų banko / laboratorinių tyrimų protokolų kopijos)

Fizikinių-cheminių rodiklių matavimo duomenys

Monitoringo taško numeris	Data	Temperatūra, °C	pH, pH vienetai	Eh, mV	Savitasis elektros laidis, μS/cm
<i>Kupiškio vandenvietė</i>					
17818	2023-03-28	8,2	7,48		733
	2023-10-09	8,9	7,8		739
8707	2023-03-28	8,9	7,8		730
	2023-10-09	8,8	7,69		734
miš.po	2023-03-28	8,2	7,49		726
	2023-10-09	8,8	7,71		727
miš.po rez.	2023-03-28	8,5	7,42		725
miš.pr	2023-03-28	8,5	7,41		732
	2023-10-09	8,9	7,49		734

Pastaba: Rodikliai pamatuoti lauko sąlygomis, prie gręžinių prietaisu WTWMulti 340i

Matavo: vyr. technikas M. Paukštė

Tyrimų protokolas Nr. **230331VH034** | Ėminio gavimo data: 2023-03-31 | ID 68253
 Užsakovas: UAB "Vilniaus hidrogeologija" | (5) 213 50 58 /
 info@vilniaushidrogeologija.lt

Objektas	Gręžinys (punktas)	Paėmimo data
Kupiškio vandenvietė	3a/17818	2023-03-28

Tyrimo rezultatai

Vandens bendroji cheminė analizė

Analitė	mg/l	mg-ekv./l	ekv.%	Analizės metodas
Anijonai				
Fluoridas, F ⁻	0.26	0.014	0.152	LST EN ISO 10304-1:2009
Chloridas, Cl ⁻	4.5	0.127	1.37	LST EN ISO 10304-1:2009
Sulfatas, SO ₄ ²⁻	7.9	0.164	1.77	LST EN ISO 10304-1:2009
Hidrokarbonatas, HCO ₃ ⁻	544	8.92	96.5	LST EN ISO 9963-1:1999 ^(N)
Karbonatas, CO ₃ ⁻	0.49	0.016	0.173	Apskaičiuojama
Nitritas, NO ₂ ⁻	<0.05			LST EN ISO 10304-1:2009
Nitratas, NO ₃ ⁻	<0.10			LST EN ISO 10304-1:2009
Katijonai				
Natris, Na ⁺	14.5	0.631	6.95	LST EN ISO 14911:2000
Kalis, K ⁺	7.2	0.184	2.03	LST EN ISO 14911:2000
Kalcis, Ca ²⁺	101	5.04	55.5	LST EN ISO 14911:2000
Magnis, Mg ²⁺	37.6	3.09	34.0	LST EN ISO 14911:2000
Geležis (II), Fe ²⁺	2.26	0.081	0.892	LST ISO 6332:1995 ^(N)
Geležis (III), Fe ³⁺	0.24	0.013	0.143	LST ISO 6332:1995 ^(N)
Geležis bendra, Fe	2.50	0.094	1.04	LST ISO 6332:1995 ^(N)
Amonis, NH ₄ ⁺	0.71	0.039	0.430	LST EN ISO 14911:2000
Kitos analitės				
Rezultatai ir matavimo vienetai				
pH	7.75 (pH vienetai)			LST EN ISO 10523:2012
Permanganato indeksas	2.28 mg O/l			LST EN ISO 8467:2000
ChDS	7.5 mg O/l			ISO 15705:2002, išskyrus p. 10.3 ^(N)
Savitasis elektros laidis	730 μS/cm 20°C			LST EN 27888:1999
Boras, B	0.10 mg B/l			LST ISO 9390:1998 ^(N)

Anijonų = 9.24 Katijonų = 9.08 Balansas = -0.163 (mg-ekv./l)
 B. kietumas = 8.13 Karb. kiet. = 8.13 Nekarb. kiet. = 0.00 (mg-ekv./l)

Ištirpusių min. medž. suma = 723 mg/l Sausa liekana 180°C = 451 mg/l
 CO₂ (pusiausvyrinis) = 17.6 mg/l

Rezultatas, mažesnis už nustatymo ribą, žymimas (<...).
 N-neakredituotas analizės metodas.

Tyrimų protokolą parengė




Chemikė-analitikė Virginija Jakubauskienė

TVIRTINU
 Direktorius
 Valdas Šimčikas



Rezultatai susiję tik su tirtais objektais, taikytini tokiam ėminiui, koks buvo gautas. Tyrimų protokolą dalimis daiginti leidžiama tik su UAB „Vandens tyrimai“ sutikimu. Tyrimas baigtas ir protokolas paruoštas (2023-04-14)

Tyrimų protokolas Nr. **230331VH034** | Ėminio gavimo data: 2023-03-31 | ID 68254
 Užsakovas: UAB "Vilniaus hidrogeologija" | (5) 213 50 58 /
 info@vilniaushidrogeologija.lt

Objektas	Gręžinys (punktas)	Paėmimo data
Kupiškio vandenvietė	8707/6	2023-03-28

Tyrimo rezultatai

Vandens cheminė analizė

Analitė	mg/l	mg-ekv./l	Analizės metodas
Anijonai			
Fluoridas, F ⁻	0.32	0.017	LST EN ISO 10304-1:2009
Nitritas, NO ₂ ⁻	<0.05		LST EN ISO 10304-1:2009
Nitratas, NO ₃ ⁻	<0.10		LST EN ISO 10304-1:2009
Katijonai			
Geležis (II), Fe ²⁺	1.48	0.053	LST ISO 6332:1995 ^(N)
Geležis (III), Fe ³⁺	0.18	0.010	LST ISO 6332:1995 ^(N)
Geležis bendra, Fe	1.66	0.063	LST ISO 6332:1995 ^(N)
Amonis, NH ₄ ⁺	0.39	0.022	LST EN ISO 14911:2000
Kitos analitės			
Rezultatai ir matavimo vienetai			
ChDS	6.0 mg O/l		ISO 15705:2002, išskyrus p. 10.3 ^(N)
Boras, B	0.22 mg B/l		LST ISO 9390:1998 ^(N)

Rezultatas, mažesnis už nustatymo ribą, žymimas (<...).
 N-neakredituotas analizės metodas.

Tyrimų protokolą parengė




Chemikė-analitikė Virginija Jakubauskienė

TVIRTINU

Direktorius
 Valdas Šimčikas



Tyrimų protokolas Nr. **230331VH034** | Ėminio gavimo data 2023-03-31

Užsakovas: UAB "Vilniaus hidrogeologija" | (5) 213 50 58 / info@vilniaushidrogeologija.lt

Sunkiųjų metalų analizės vandenyje rezultatai

Data	Objektas	Punktas	ID	Cd	Ni	Pb	Sb	Hg
				µg/l				
23 03 28	Kupiškio vandenvietė	3a/17818	68253				<1	<0,1
23 03 28	Kupiškio vandenvietė	8707/6	68254	<0,3	<2	<1		

Rezultatas, mažesnis už nustatymo ribą, žymimas (<...).

Analizės metodas: LST EN ISO 15586:2004 Vandens kokybė. Mikroelementų nustatymas atominės absorbcijos spektrometrija, naudojant grafitinę krosnį (ISO 15586:2003).

Analizės metodas: LST EN ISO 12846:2012 (išskyrus p. 6) Vandens kokybė. Gyvsidabrio nustatymas. Metodas, naudojant atominę absorbcinę spektrometriją su pagrausimu ir be jo (ISO 12846:2012).

Tyrimų protokolą parengė



chemikas-analitikas Rimantas Akstinas


TYVIRTINU
Direktorius pavaduotoja
Jolanta Kozlova

Rezultatai susiję tik su tirtais objektais, taikytini tokiam ėminiui, koks buvo gautas. Tyrimų protokolą dalimis dauginti leidžiama tik su UAB „Vandens tyrimai“ sutikimu. Tyrimas baigtas ir protokolas paruoštas (2023-04-06)

Tyrimų protokolas Nr. **231024VH205** | Ėminio gavimo data: 2023-10-24 | ID 77243
 Užsakovas: UAB "Vilniaus hidrogeologija" | (5) 213 50 58 /
 info@vilniaushidrogeologija.lt

Objektas	Gręžinys (punktas)	Paėmimo data
Kupiškio vandenvietė	3a/17818	2023-10-09

Tyrimo rezultatai

Vandens bendroji cheminė analizė

Analitė	mg/l	mg-ekv./l	ekv.%	Analizės metodas
Anijonai				
Chloridas, Cl ⁻	6.8	0.192	2.32	LST EN ISO 10304-1:2009
Sulfatas, SO ₄ ²⁻	9.2	0.191	2.31	LST EN ISO 10304-1:2009
Hidrokarbonatas, HCO ₃ ⁻	481	7.89	95.3	LST EN ISO 9963-1:1999 ^(N)
Karbonatas, CO ₃ ⁻	0.27	0.009	0.109	Apskaičiuojama
Nitritas, NO ₂ ⁻	<0.05			LST EN ISO 10304-1:2009
Nitratas, NO ₃ ⁻	<0.10			LST EN ISO 10304-1:2009
Katijonai				
Natris, Na ⁺	13.6	0.592	6.72	LST EN ISO 14911:2000
Kalis, K ⁺	6.8	0.174	1.98	LST EN ISO 14911:2000
Kalcis, Ca ²⁺	102	5.09	57.8	LST EN ISO 14911:2000
Magnis, Mg ²⁺	35.3	2.91	33.0	LST EN ISO 14911:2000
Amonis, NH ₄ ⁺	0.72	0.040	0.454	LST EN ISO 14911:2000
Kitos analitės				
Rezultatai ir matavimo vienetai				
pH	7.54 (pH vienetai)			LST EN ISO 10523:2012
Permanganato indeksas	2.31 mg O/l			LST EN ISO 8467:2000
Savitasis elektros laidis	668 μS/cm 20°C			LST EN 27888:1999

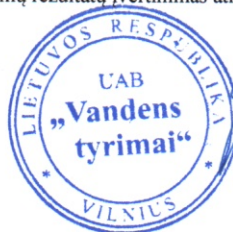
Anijonų = 8.28 Katijonų = 8.81 Balansas = 0.524 (mg-ekv./l)
 B. kietumas = 8.00 Karb. kiet. = 7.89 Nekarb. kiet. = 0.11 (mg-ekv./l)

Ištirpusių min. medž. suma = 656 mg/l Sausa liekana 180°C = 415 mg/l
 CO₂ (pusiausvyrinis) = 25.1 mg/l

Rezultatas, mažesnis už nustatymo ribą, žymimas (<...). N-neakredituotas analizės metodas.

Katijonų analizė atlikta jonų mainų chromatografijos metodu (IonPac CS12A kolonėlė, 4x250 mm, konduktometrinis detektorius). Analizių kalibravimas ir tyrimų rezultatų įvertinimas atliktas pagal ISO 8466-1 reikalavimus.

Tyrimų protokolą parengė



Chemikė-analitikė Virginija Jakubauskienė

TVIRTINU
 Direktorius
 Valdas Šimčikas

Rezultatai susiję tik su tirtais objektais, taikytini tokiam ėminiui, koks buvo gautas. Tyrimų protokolą dalimis daugini leidžiama tik su UAB „Vandens tyrimai“ sutikimu. Tyrimas baigtas ir protokolas paruoštas (2023-11-09)

Tyrimų protokolas Nr. **231024VH205** | Ėminio gavimo data: 2023-10-24 | ID 77246
Užsakovas: UAB "Vilniaus hidrogeologija" | (5) 213 50 58 /
info@vilniaushidrogeologija.lt

Objektas	Grežinys (punktas)	Paėmimo data
Kupiškio vandenvietė	8707/6	2023-10-09

Tyrimo rezultatai Vandens cheminė analizė

Analitė	mg/l	mg-ekv./l	Analizės metodas
Anijonai			
Fluoridas, F ⁻	0.37	0.019	LST EN ISO 10304-1:2009
Kitos analitės			
Rezultatai ir matavimo vienetai			
Boras, B	0.39 mg B/l		SVP 7.2-2:2022

Rezultatas, mažesnis už nustatymo ribą, žymimas (<...). N-neakredituotas analizės metodas.

Tyrimų protokolą parengė



 Chemikė-analitikė Virginija Jakubauskienė

TVIRTINU
Direktorius
Valdas Šimčikas 

Tyrimų protokolas Nr. **231024VH205** | Ėminio gavimo data: 2023-10-24 | ID 77244
 Užsakovas: UAB "Vilniaus hidrogeologija" | (5) 213 50 58 /
 info@vilniaushidrogeologija.lt

Objektas	Gręžinys (punktas)	Paėmimo data
Kupiškio vandenvietė	miš. prieš	2023-10-09

Tyrimo rezultatai

Vandens cheminė analizė

Analitė	mg/l	mg-ekv./l	Analizės metodas
Anijonai			
Nitritas, NO ₂ ⁻	<0.05		LST EN ISO 10304-1:2009
Nitratas, NO ₃ ⁻	<0.10		LST EN ISO 10304-1:2009
Katijonai			
Geležis (II), Fe ²⁺	1.64	0.059	SVP 7.2-3:2022
Geležis (III), Fe ³⁺	0.36	0.019	SVP 7.2-3:2022
Geležis bendra, Fe	2.00	0.078	SVP 7.2-3:2022
Amonis, NH ₄ ⁺	0.62	0.034	LST EN ISO 14911:2000
Kitos analitės			
Rezultatai ir matavimo vienetai			
ChDS	5.2 mg O/l		ISO 15705:2002, išskyrus p. 10.3 ^(N)

Rezultatas, mažesnis už nustatymo ribą, žymimas (<...). N-neakredituotas analizės metodas.
 Katijonų analizė atlikta jonų mainų chromatografijos metodu (IonPac CS12A kolonėlė, 4x250 mm, konduktometrinis detektorius). Analizių kalibravimas ir tyrimų rezultatų įvertinimas atliktas pagal ISO 8466-1 reikalavimus.

Tyrimų protokolą parengė




Chemikė-analitikė Virginija Jakubauskienė

TVIRTINU
 Direktorius
 Valdas Šimčikas



Rezultatai susiję tik su tirtais objektais, taikytini tokiam ėminiui, koks buvo gautas. Tyrimų protokolą dalimis dauginėti leidžiama tik su UAB „Vandens tyrimai“ sutikimu. Tyrimas baigtas ir protokolas paruoštas (2023-11-09)

Tyrimų protokolas Nr. **231024VH205** | Ėminio gavimo data 2023-10-24
Užsakovas: UAB "Vilniaus hidrogeologija" | (5) 213 50 58 / info@vilniaushidrogeologija.lt

Sunkiųjų metalų analizės vandenyje rezultatai

Data	Objektas	Punktas	ID	Sb	Hg
				µg/l	
23 10 09	Kupiškio vandenvietė	8707/6	77246	<1	<0,1

Rezultatas, mažesnis už nustatymo ribą, žymimas (<...).

Analizės metodas: LST EN ISO 15586:2004 Vandens kokybė. Mikroelementų nustatymas atominės absorbcijos spektrometrija, naudojant grafitinę krosnį (ISO 15586:2003).

Mėginys į laboratoriją pristatytas konservuotas azoto rūgštimi.

Analizės metodas: LST EN ISO 12846:2012 (išskyrus p. 6) Vandens kokybė. Gyvsidabrio nustatymas. Metodas, naudojant atominę absorbcinę spektrometriją su pagrausiniu ir be jo (ISO 12846:2012).

Tyrimų protokola parengė




chemikas-analitikas Rimantas Akstinas


TYVIRTINU
Direktorius pavaduotoja
Jolanta Kozlova

Rezultatai susiję tik su tirtais objektais, taikytini tokiam ėminiui, koks buvo gautas. Tyrimų protokolą dalimis daugini leidžiama tik su UAB „Vandens tyrimai“ sutikimu. Tyrimas baigtas ir protokolas paruoštas (2023-10-30)

Tyrimų protokolas Nr. **231024VH205** | Ėminio gavimo data: 2023-10-24 | ID 77245
Užsakovas: UAB "Vilniaus hidrogeologija" | (5) 213 50 58 /
info@vilniaushidrogeologija.lt

Objektas	Gręžinys (punktas)	Paėmimo data
Kupiškio vandenvietė	miš. po	2023-10-09


Tyrimo rezultatai Vandens cheminė analizė

Analitė	mg/l	mg-ekv./l	Analizės metodas
Katijonai			
Geležis (II), Fe ²⁺	<0.01		SVP 7.2-3:2022
Geležis (III), Fe ³⁺	<0.01		SVP 7.2-3:2022
Geležis bendra, Fe	<0.01		SVP 7.2-3:2022

Rezultatas, mažesnis už nustatymo ribą, žymimas (<...). N-neakredituotas analizės metodas.

Tyrimų protokolą parengė



 Chemikė-analitikė Virginija Jakubauskienė

TVIRTINU
Direktorius
Valdas Šimčikas

