

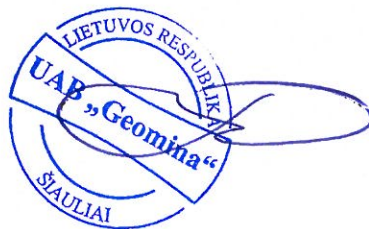


**ŠIAULIŲ MIESTO SAVIVALDYBĖS POŽEMINIO VANDENS IR
DIRVOŽEMIO MONITORINGAS
2021 m.**

Parengė:
Vyr. geologė

Jurgita Miliukienė

Direktorius



Mindaugas Čegys

Šiauliai, 2021

TURINYS

	<i>psl.</i>
1. Bendrieji duomenys.....	4
1.1. Požeminio vandens monitoringo tinklas	4
1.2. Dirvožemio monitoringo tinklas.....	6
1.3. Monitoringo darbų apimtys ir stebimi parametrai.....	9
1.4. Tyrimų metodika.....	10
1.5. Vertinimo kriterijai	11
2. Požeminio vandens monitoringo rezultatai	13
2.1. Požeminio vandens lygis	13
2.2. Požeminio vandens fiziniai-cheminiai rodikliai	17
2.3. Požeminio vandens cheminės sudėties tyrimai.....	19
2.3.1. Gruntinio vandens kokybė.....	19
2.3.2. Tarpmoreninio sluoksnio požeminio vandens kokybė.....	27
2.3.3. Viršutinio permo sluoksnių požeminis vanduo.....	29
3. Dirvožemio monitoringo rezultatai	31
4. Išvados.....	34
Literatūra	36

Paveikslai

1 pav. Požeminio vandens monitoringo tinklas (2021 m.).....	5
2 pav. Dirvožemio mėginių surinkimo vietos (2021 m.).....	7
2 pav. Dirvožemio mėginių surinkimo vietos (želdinių teritorija) (2021 m.) (tęsinys).....	8
3 pav. Gruntinio vandens lygis ir srauto judėjimo kryptis (2021 m.).....	14
4 pav. Gruntinio vandens lygių kaitos grafikai (2005–2021 m.).....	15
5 pav. Vandens lygio kaitos grafikai stebimuosiuose sluoksniuose (2005–2021 m.).....	16
6 pav. ChDS vertės gruntiniame vandenyje (2021 m.).....	21
7 pav. Gruntinio vandens cheminė sudėtis (2021 m.)	21
8 pav. Mineralinio azoto koncentracija gruntiniame vandenyje (2021 m.).....	22
9 pav. Cheminės sudėties rodiklių kaita šulinio 30s ir gr. 17366 vandenyje (2005–2021 m.).....	23
10 pav. Gręžinių gruntinio vandens cheminės sudėties rodiklių kaita (2005–2021 m.).....	25
11 pav. Tarpmoreninio sluoksnio požeminio vandens cheminės sudėties rodiklių kaita (2005–2021m.).....	28
12 pav. Permo sluoksnio požeminio vandens cheminės sudėties rodiklių kaita (2005–2021 m.).....	30

Lentelės

1 lentelė. Šiaulių m. savivaldybės požeminio vandens monitoringo tinklas.....	4
2 lentelė. Dirvožemio mėginių paėmimo vietų duomenys.....	6
3 lentelė. Monitoringo darbai	9
4 lentelė. Atliktų tyrimų metodai.....	10
5 lentelė. Požeminio vandens lygio matavimo rezultatai	13
6 lentelė. Požeminio vandens fiziniai-cheminiai parametrai.....	18
7 lentelė. Požeminio vandens cheminė sudėtis (2021 m.).....	20
8 lentelė. Dirvožemio monitoringo tinklo tyrimo vietų rezultatai (2021 m. rugpjūtis).....	31
9 lentelė. Rekonstruotų gatvių želdinių dirvožemio mėginių tyrimo rezultatai (2021 m.)	32
10 lentelė. Rekonstruotų gatvių želdinių dirvožemio mėginių tyrimo apibendrinti rezultatai (2021 m.).....	33

Priedai

1. 2021 m. gruntinio vandens lygio ir fizinių-cheminių parametru matavimų rezultatai (protokolai);
2. 2021 m. atliktų vandens cheminių analizių rezultatai (protokolai);
3. 2021 m. dirvožemio mėginių cheminių analizių rezultatai (protokolai);
4. Leidimas tirti žemės gelmes;
5. Laboratorių leidimai užsiimti tyrimais.

1. Bendrieji duomenys

1.1. Požeminio vandens monitoringo tinklas

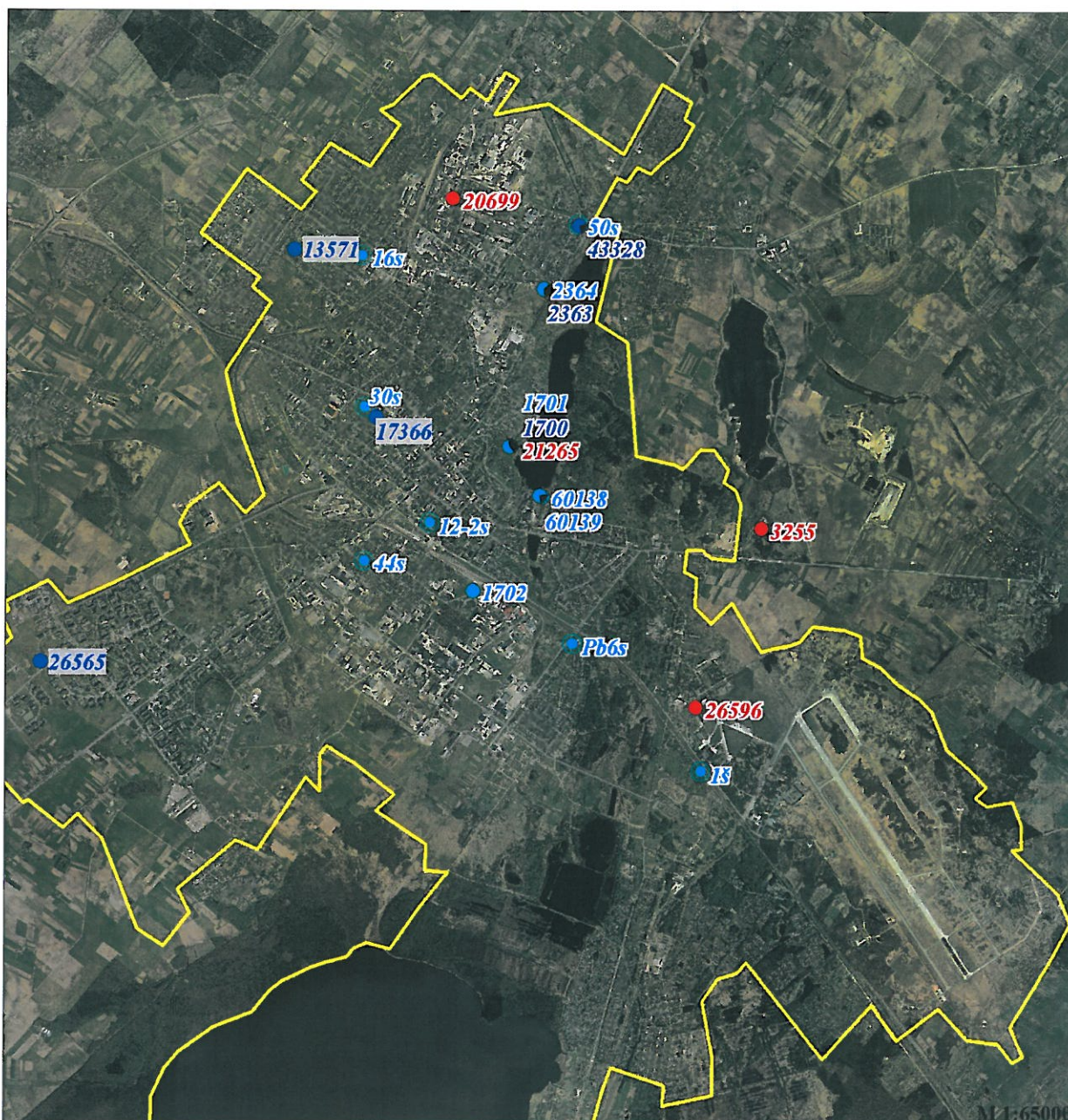
Šiaulių m. savivaldybės požeminio vandens monitoringo tinklą 2021–2026 m. laikotarpiu sudaro 22 tyrimo taškai. Į *gruntinio (kvartero)* vandens sluoksnį įrengta 12 tyrimo taškų, iš jų 5 yra specialūs monitoringo gręžiniai ir 7 gyventojų šachtiniai šuliniai. Į *kvartero tarpmoreninius* sluoksnius yra įrengti 6 monitoringo taškai, iš jų yra 2 specialūs monitoringo ir 4 požeminio vandens gavybos gręžiniai. Į *viršutinio permo* sluoksnį įrengti 4 tyrimo taškai – 1 specialiai monitoringui ir 3 eksploataciniai gręžiniai.

2021 metais monitoringo darbai turėjo būti vykdomi visuose monitoringo tinklo taškuose, apimančiuose gruntinio, tarpmoreninio ir permo vandeninguosius sluoksnius. Dėl techninių kliūčių ar negalėjus patekti į teritoriją, jokie tyrimai nevykdyti trijuose monitoringo gręžiniuose (13571, 17366 ir 26565). Visi jie įrengti į tarpmoreninį vandeningąjį sluoksnį (1 pav., 1 lentelė).

1 lentelė. Šiaulių m. savivaldybės požeminio vandens monitoringo tinklas

Eil. nr.	Gręžinio/šulinio numeriai			Adresas	LKS-94 koordinatės		Taško tipas
	Programoje	registro	papild.		x	y	
<i>Gruntinis vandeningasis sluoksnis</i>							
1.	16s	–	16s	Sodo g. 45	6 202 240	456 327	šulinys
2.	30s	–	30s	Valančiaus g. 16	6 200 543	456 360	šulinys
3.	44s	–	44s	Pagėgių g. 13	6 198 829	456 361	šulinys
4.	Pb6s	–	Pb6s	Pabalių g. 6	6 197 906	458 687	šulinys
5.	12-2s	–	12-2s	Kražių g. 19a	6 199 258	457 094	šulinys
6.	1š	–	1š	Margių g. 20	6 196 487	460 124	šulinys
7.	50s	–	50s	Pasvalio g. 50a	6 202 586	458 743	šulinys
8.	1702	1702	1657	Ragainės g.	6 198 505	457 575	monitoringo gręžinys
9.	1701	1701	1656	Uosių g.	6 200 116	457 980	monitoringo gręžinys
10.	2364	2364	1654	Spindulio g.	6 201 876	458 359	monitoringo gręžinys
11.	60138	60138	Nr.1	Elnio g. 17	6 199 554	458 342	monitoringo gręžinys
12.	60139	60139	Nr.2	Elnio g. 17	6 199 565	458 317	monitoringo gręžinys
<i>Tarpmoreninis vandeningasis sluoksnis</i>							
13.	1700	1700	1655	Uosių g.	6 200 117	457 981	monitoringo gręžinys
14.	2363	2363	1653	Spindulio g.	6 201 875	458 360	monitoringo gręžinys
15.	43328	43328	–	Pasvalio g. 50a	6 202 583	458 747	eksploatacinis gręž.
16.	13571	13571	–	Medvėgalio g. 16	6 202 312	455 568	eksploatacinis gręž.
17.	17366	17366	–	Montvilos g. 3a	6 200 442	456 490	eksploatacinis gręž.
18.	26565	26565	–	Gytarių g. 24	6 197 706	452 765	eksploatacinis gręž.
<i>Viršutinio permo vandeningasis sluoksnis</i>							
19.	21265	21265	26	Uosių g.	6 200 116	457 984	monitoringo gręžinys
20.	3255	3255	–	Aleksandrija, Šiaulių raj.	6 199 201	460 790	eksploatacinis gręž.
21.	20699	20699	–	J. Basanavičiaus g. 101a	6 202 887	457 339	eksploatacinis gręž.
22.	26596	26596	–	Aerouosto g. 11	6 197 205	460 066	eksploatacinis gręž.

X objekte tyrimai neatlikti.



SUTARTINIAI ŽYMĖJIMAI

- **1s** į gruntinį vandeningąjį sluoksnį įrengtas šulinys ● **1700** į tarpmoreninį vandeningąjį sluoksnį įrengtas gręžinys
- **1701** į gruntinį vandeningąjį sluoksnį įrengtas gręžinys ● **21265** į permo vandeningąjį sluoksnį įrengtas gręžinys
- monitoringo taške 2021 m. tyrimai nevykdyti □ Šiaulių m. sav. riba

1 pav. Požeminio vandens monitoringo tinklas (2021 m.)

1.2. Dirvožemio monitoringo tinklas

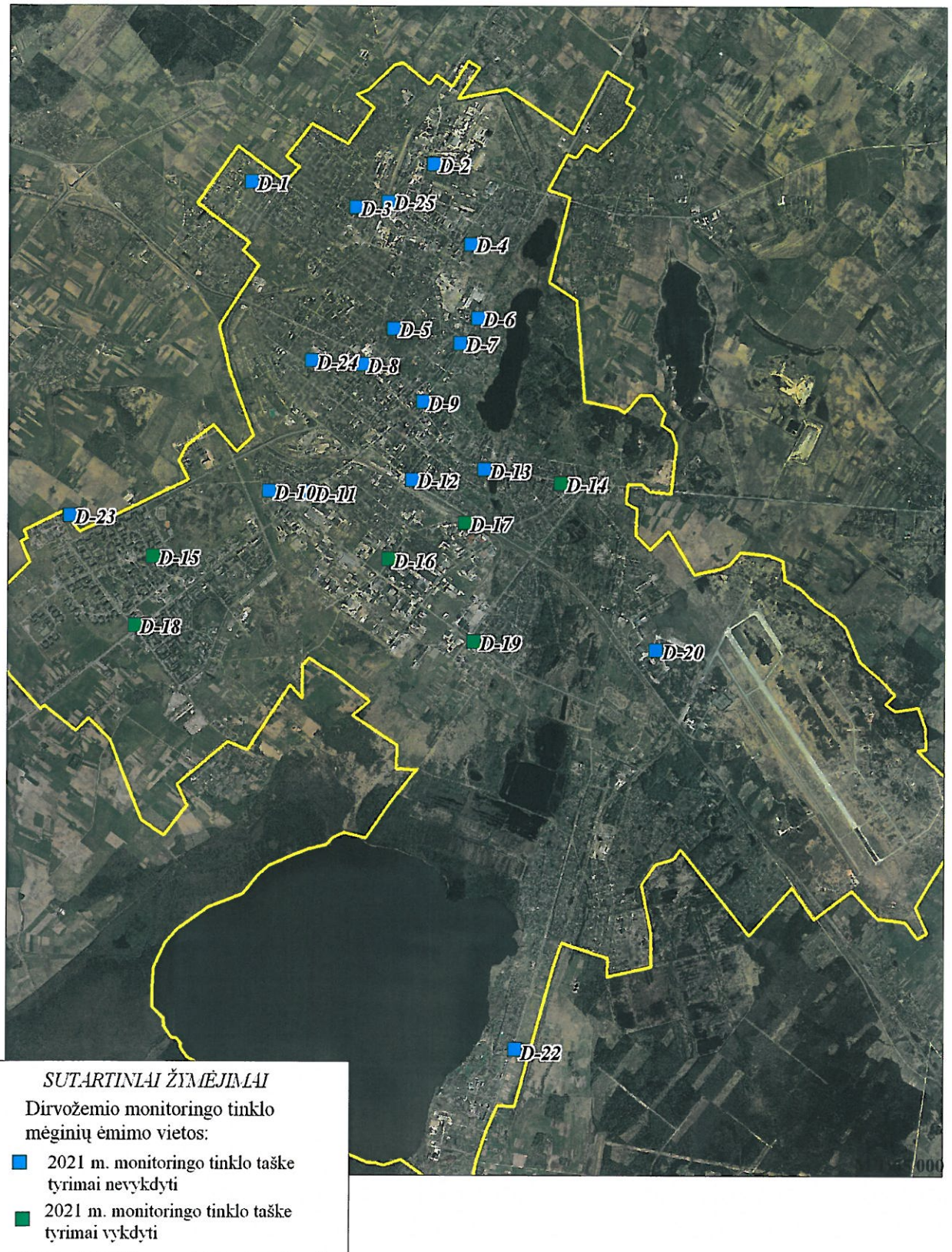
2021–2026 metų laikotarpiu pilną dirvožemio monitoringo tinklą sudaro 24 dirvožemio tyrimo vietos, išdėstytos visame Šiaulių mieste (2 pav.). Ataskaitiniais 2021 metais dirvožemio mėginiai buvo ištirti šešiose tyrimo vietose (D-14, D-15, D-16, D-17, D-18, D-19) (2 pav., 2 lentelė).

2021 metais buvo atlikti ir papildomi dirvožemio tyrimai gatvių želdinių (liepaičių) teritorijoje (2 lentelė, 2 pav.). Tyrimo vietos ir apimtys analogiškos 2021 metų tyrimams. Dirvožemio kokybė buvo tiriama rekonstruotų Varpo, Tilžės ir Dvaro gatvių atkarpose, kurios užsodintos jaunomis liepaitėmis. Viso ištirti devyni mėginiai.

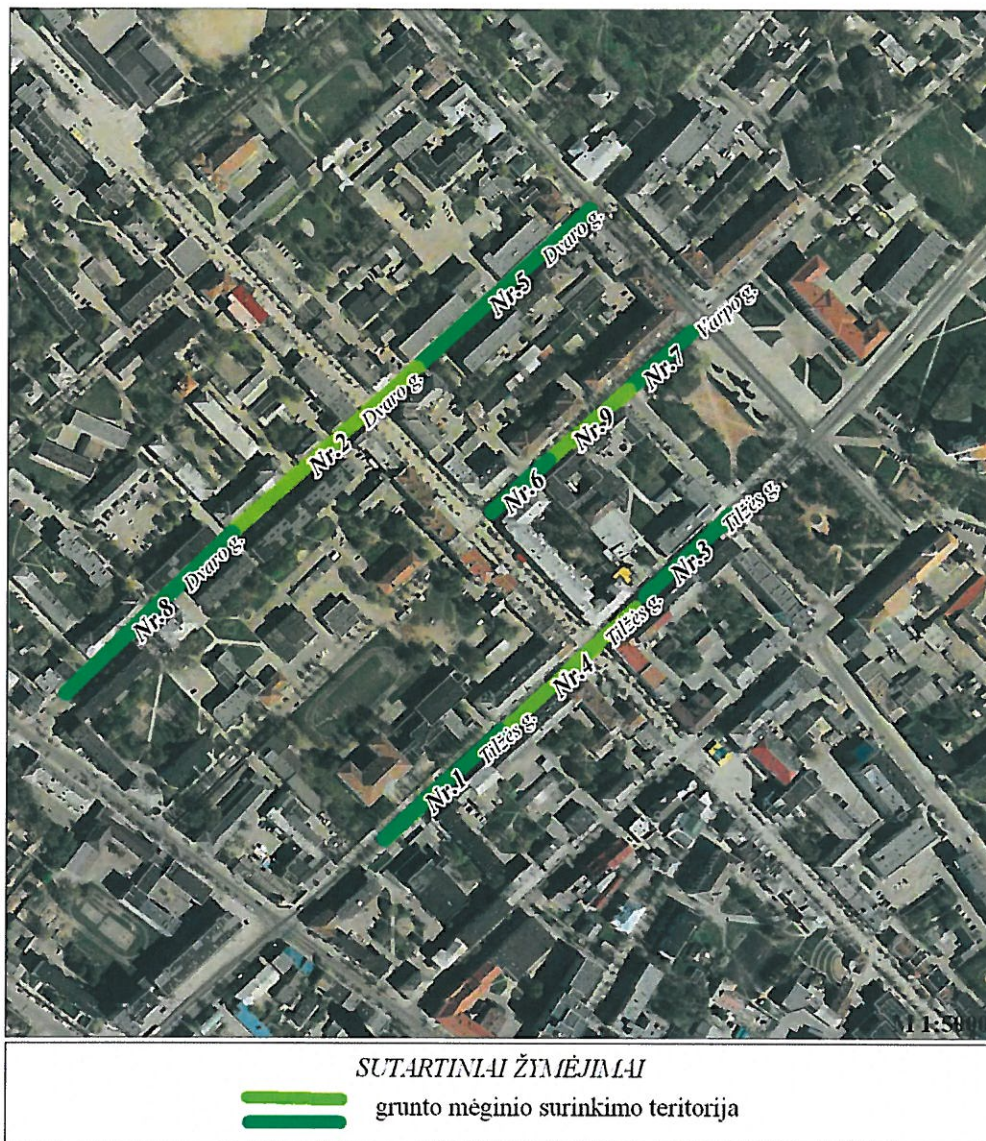
2 lentelė. Dirvožemio mėginių paėmimo vietų duomenys

Numeris	Adresas	Centro koordinatės LKS-94 koord. sistema	
		x	y
<i>Gatvės želdinių (liepaičių) dirvožemio tyrimo vietos</i>			
Nr.7	Varpo g.	6200124* 6200077	457274* 457223
Nr.9	Varpo g.	6200124 6200032	457223 457171
Nr.6	Varpo g.	6200032 6199991	457171 457129
Nr.3	Tilžės g.	6199991 6199922	457309 457239
Nr.4	Tilžės g.	6199922 6199827	457239 457140
Nr.1	Tilžės g.	6199827 6199742	457140 457050
Nr.5	Dvaro g.	6200224 6200104	457196 457075
Nr.2	Dvaro g.	6200104 6199977	457075 456935
Nr.8	Dvaro g.	6199977 6199854	456935 456809
<i>Dirvožemio monitoringo tinklo tyrimo vietos</i>			
D-14	Vilniaus g. 21	6 198 975	459 104
D-15	Dainų g. 41	6 198 047	453 987
D-16	Išradėjų g. 5	6 198 017	456 944
D-17	Dubijos g. 89	6 198 475	457 903
D-18	Tilžės g. 1 (PC Akropolis)	6 197 180	453 766
D-19	Pramonės/ Pabalių g. sankryža	6 196 980	458 018

*gatvės želdinių grunto mėginio (sėminių) surinkimo teritorijos pradžios ir pabaigos koordinatės



2 pav. Dirvožemio mėginių surinkimo vietos (2021 m.)



2 pav. Dirvožemio mėginių surinkimo vietos (želdinių teritorija) (2021 m.) (tęsinys)

1.3. Monitoringo darbų apimtys ir stebimi parametrai

Pagrindiniai požeminio vandens ir dirvožemio monitoringo darbai 2021 metais buvo:

- požeminio vandens lygio matavimai;
- požeminio vandens fizinių-cheminių parametru matavimai;
- požeminio vandens ir dirvožemio mėginių surinkimas;
- požeminio vandens ir dirvožemio cheminės sudėties tyrimai;
- surinktų duomenų apdorojimas.

Monitoringo metu buvo atlikti lauko darbai ir laboratoriniai tyrimai. Monitoringo metu atliktų darbų rūšys ir apimtys pateiktos 3 lentelėje.

3 lentelė. Monitoringo darbai

<i>Darbų aprašymas</i>	<i>Mato vnt.</i>	<i>Kiekis 2021 m.</i>
Lauko darbai		
Požeminio vandens lygio matavimas	vnt.	16
Požeminio vandens fizinių-cheminių parametru matavimas	vnt.	17
<i>Vandens mėginių paėmimas:</i>		
bendrąjai cheminei sudėčiai nustatyti	vnt.	19
mikroelementams nustatyti	vnt.	2
<i>Dirvožemio mėginių paėmimas:</i>		
mikroelementams (sunkiesiems ir kt. metalams)	vnt.	6
naftos produktų kiekiui nustatyti	vnt.	6
chloridų, natrio, kalio, kalcio, magnio, kalio, fosforo, azoto koncentracijai nustatyti	vnt.	18
<i>Laboratoriniai tyrimai</i>		
<i>Vandens tyrimai:</i>		
bendrosios cheminės sudėties nustatymas	vnt.	19
mikroelementų nustatymas	vnt.	2
<i>Dirvožemio tyrimai:</i>		
mikroelementų (sunkiųjų ir kt. metalų) nustatymas	vnt.	6
naftos produktų kiekių nustatymas	vnt.	6
chloridų, natrio, kalio, kalcio, magnio, kalio, fosforo, azoto koncentracijos nustatymas	vnt.	18

2021 metais požeminio vandens ir miesto teritorijų grunto tyrimai atlikti rudenį (spalio ir gruodžio mėnesiais), želdinių (liepaičių) teritorijose grunto mėginiai surinkti du kartus metuose – gegužės ir spalio mėnesiais. Atliktų darbų datos pateikiamos tyrimo protokoluose (prieduose). Lauko darbų kompleksą sudarė vandens lygio matavimai, vandens fizinių-cheminių parametru (temperatūros, vandenilio jonų koncentracijos pH, savitojo elektros laidžio (SEL) ir oksidacijos-redukcijos potencialo Eh) matavimai, vandens bei dirvožemio mėginių paėmimas laboratoriniams tyrimams.

Požeminio vandens mėginiuose laboratorijoje buvo iširta vandens bendroji cheminė vandens sudėtis, apimanti pagrindinių anijonų (chlorido, sulfato, hidrokarbonato) ir katijonų (natrio, kalio, kalcio ir magnio) bei mineralinio azoto junginių (nitrato, nitrito ir amonio) koncentracijas, keletas bendrojo pobūdžio rodiklių (bendroji ištirpusių medžiagų suma, vandens kietumas) bei

organinės medžiagos kiekį vandenyje apibūdinantys rodikliai – permanganato bei bichromato indeksai. Dvejuose mėginiuose (buvusio „Elnio“ fabriko teritorijos gręžiniuose) nustatytas chromo kiekis.

Dirvožemio monitoringo vietų mėginiuose (D-14, D-15, D-16, D-17, D-18, D-19) laboratorijoje buvo iširtos mikroelementų (Ag, As, Cd, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb, V, Zn ir Hg), naftos produktų koncentracijos (dyzelino eilės ir sunkiųjų angliavandenilių kiekis, naftos produktų indeksas).

2020 metais rekonstruotų ir apželdintų Varpo, Tilžės ir Dvaro gatvių atkarpose jau antri metai iš eilės surinkta po tris jungtinius dirvožemio mėginius (viso 9 mėginiai), juose nustatytos želdinių būklės stebėsenai aktualių elementų (chloridų, natrio, kalio, kalcio, magnio, kalio, fosforo) koncentracijos.

1.4. Tyrimų metodika

Gruntinio vandens lygis monitoringo tyrimo vietose matuotas tam pritaikyta įranga – elektrine garsine matuokle. Matavimo tikslumas siekė $\pm 0,5$ cm. Šuliniuose lygis matuotas nuo šulinio rentinio viršaus. Gręžiniuose vandens lygis matuotas nuo niveliuoto matavimo taško. Vandens fiziniai-cheminiai parametrai matuoti portatyviniu multimetru HACH HQ 40d multi.

4 lentelė. Atliktų tyrimų metodai

Rodiklis	Tyrimo metodas, standartas	Laboratorija
<i>Vandens tyrimai:</i>		
Fiziniai-cheminiai parametrai (temperatūra, pH, Eh, savitasis elektros laidis)	potenciometrinis, konduktometrinis (multimetras HACH HQ 40d multi)	UAB „Geomina“
Permanganato indeksas (PS)	LST EN ISO 8467:2002	
Bichromato indeksas (ChDS)	ISO 15705	
Na, K	LST EN ISO 9964-3:1998	
Ca,	LST ISO 6058:2008	
Mg	apskaičiuojamas	
NH ₄	LST ISO 7150-1:1998	
NO ₂ , NO ₃ , Cl, SO ₄	LST EN ISO 10304:2009	
HCO ₃	LST ISO 9963-1:1999	
Mikroelementai	LST EN ISO 15586:2003	
<i>Dirvožemio tyrimai:</i>		
Sunkieji ir kt. metalai (Ag, As, Cd, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb, V, Zn ir Hg)	ISO 11047:1998, ISO 20280:2007	UAB „Vandens tyrimai“
Naftos produktai	LST EN ISO 16703:2011	UAB „Geomina“
Judrusis fosforas (P ₂ O ₅) ir judrusis kalis (K ₂ O)	LVP D-07:2016	Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centro filialas agrocheminių tyrimų laboratorija
Judrusis kalcis (Ca) ir magnis (Mg)	LVP D-13:2016	
Judrusis natrio (Na)	LVP D-09:2016	
Chloridai (Cl)	argentometrinis	
Azoto (nitratinio plus nitritinio suma), azoto (amoniakinio) koncentracija	LVP D-05:2017	
Mineralinio azoto koncentracija	apskaičiuojamas	

Vandens mėginiai iš šulinių imti prie šulinio esančia sėmimo įranga arba specialia semtuve. Iš gręžinių vandens mėginiai imti tam pritaikytu panardinamu elektriniu siurbliu, prieš tai tinkamai išvalius gręžinius.

Matuojant vandens fizinius-cheminius parametrus, vadovautasi LGT parengtomis metodinėmis rekomendacijomis [3], imant ir gabenant mėginius – minėtomis rekomendacijomis ir šios rūšies darbus reglamentuojančiais Lietuvos standartais LST ISO 5667-11:2009 [9] LST EN ISO 5667-3:2006 [10].

Gatvės želdinių dirvožemio kokybė buvo tiriama Varpo, Tilžės ir Dvaro gatvių atkarpose, kurios užsodintos jaunomis liepaitėmis. Kiekvienoje gatvėje viename ruože paimta po tris jungtinius dirvožemio mėginius. Mėginiai surinkti prieš metus pasodintų liepaičių vietoje. Kiekvieną mėginį sudarė po 3–4 sėminius, paimtus iš kas antros ar kas trečios medelio pasodinimo vietos. Prieš imant dirvožemio mėginį, buvo laikinai nuardyto metalinės grotelės, dengiančios visą plotą, nustumtas 5 cm storio akmenukų ar mulčo sluoksnis. Dirvožemio mėginys paimtas iš 0–0,25 m gylio intervalo (skaičiuojant nuo plytelių – 5–30 cm gylio) nerūdijančio metalo kastuvėliu. Paimtas dirvožemis permaišytas kibirėlyje ir supiltas į polietileninį, maisto produktams laikyti skirtą maišelį. Suformuotas apie 0,5 kg mėginys. Prieš imant kitą mėginį įranga kruopščiai nuvalyta. Baigus darbą dangos atstatytos.

Laboratoriniai gruntinio vandens ir grunto tyrimai atlikti UAB „Geomina“, UAB „Vandens tyrimai“ ir Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centro filialo agrocheminių tyrimų laboratorijos analizės skyriaus laboratorijose. Šios laboratorijos turi leidimus atlikti taršos šaltinių išmetamų į aplinką teršalų ir teršalų aplinkos elementuose matavimus ir tyrimus, išduotus Aplinkos apsaugos agentūros (5 priedas). Atliktų tyrimų metodų sąrašas pateiktas 4 lentelėje.

1.5. Vertinimo kriterijai

Požeminio vandens būklė vertinta pagal šiuose norminiuose dokumentuose pateiktus vertinimo kriterijus:

- Lietuvos higienos norma HN 24:2003 „Geriamojo vandens saugos ir kokybės reikalavimai“ [4]. Joje pateiktos geriamojo vandens (tame tarpe ir šulinių) toksinių rodiklių ribinės vertės (RRV) ir indikatorinių rodiklių specifikuotos vertės (SRV). Ji taikoma tik geriamajam, t.y. šulinių bei gavybos gręžinių (tarpmoreninių ir permio sluoksnių), vandeniui.
- Cheminėmis medžiagomis užterštų teritorijų tvarkymo aplinkos apsaugos reikalavimai [5]. Juose pateiktos teršiančių medžiagų ribinės vertės (RV) požeminiame vandenyje.
- Pavojingų medžiagų išleidimo į požeminį vandenį inventorizavimo ir informacijos rinkimo tvarka [6]. Joje pateiktos kai kurių cheminių medžiagų didžiausios leistinos

koncentracijos (DLK). Šie vertinimo kriterijai taikomi tuo atveju, kai analitės koncentracijos neriboja kiti teisės aktai.

Dirvožemio būklė vertinta pagal šiuose dokumentuose pateiktus vertinimo kriterijus:

- Cheminėmis medžiagomis užterštų teritorijų tvarkymo aplinkos apsaugos reikalavimai [5]. Juose pateiktos teršiančių medžiagų ribinės vertės (RV) grunte.
- Naftos produktais užterštų teritorijų tvarkymo aplinkos apsaugos reikalavimai LAND 9-2009. Juose pateiktos taršos naftos produktais ribinės vertės (RV) grunte.
- Lietuvos higienos norma HN 60:2004 „Pavojingų cheminių medžiagų ribinės vertės dirvožemyje“ [8]. Joje pateiktos pavojingų cheminių medžiagų didžiausios ribinės vertės (RV) Šios normos reikalavimai taikomi tik gyvenamųjų ir rekreacinių teritorijų bei žemės ūkiui naudojamam dirvožemiui.

2. Požeminio vandens monitoringo rezultatai

2.1. Požeminio vandens lygis

2021 metais vandens lygis šuliniuose ir gręžiniuose buvo pamatuotas vieną kartą prieš imant vandens mėginius. Tirtas gruntinis, tarpmoreninis ir permio vandeningasis sluoksnis. Vandens lygio matavimo rezultatai pateikti 5 lentelėje ir 3–5 pav.

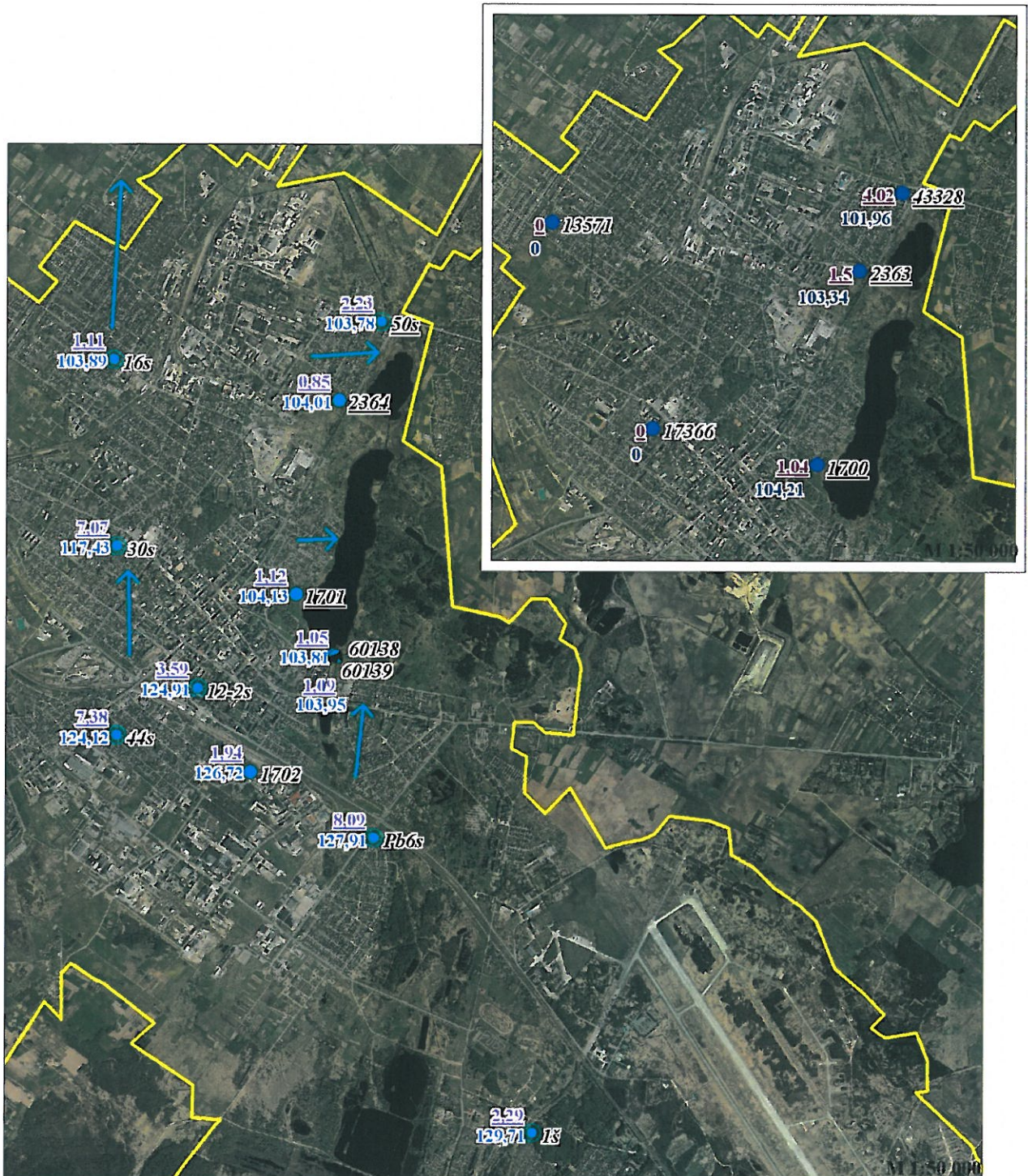
5 lentelė. Požeminio vandens lygio matavimo rezultatai

Lygio matavimo vieta	Adresas	Data	nuo žemės paviršiaus, m	altitudė, m abs. a.
<i>Gruntinio vandens sluoksnis, šuliniai</i>				
12-2s	Kražių g. 19a	2021-10-01	3,59	124,91
16s	Sodų g. 45	2021-10-01	1,11	103,89
1š	Margių g. 20	2021-10-01	2,29	129,71
30s	Valančiaus g. 16	2021-10-01	7,07	117,43
44s	Pagėgių g. 13	2021-10-01	7,38	124,12
50s	Pasvalio g. 50a	2021-10-01	2,23	103,78
Pb6s	Pabalių g. 6	2021-10-04	8,09	127,91
<i>Gruntinio vandens sluoksnis, gręžiniai</i>				
1701	Uosių g.	2021-10-01	1,12	104,13
1702	Ragainės g.	2021-10-01	1,94	126,72
2364	Spindulio g.	2021-12-03	0,85	104,01
60138	Elnio g. 27	2021-10-01	1,05	103,81
60139	Elnio g. 27	2021-10-01	1,09	103,95
<i>Tarpmoreninis vandeningasis sluoksnis, gręžiniai</i>				
1700	Uosių g.	2021-10-01	1,04	104,21
2363	Spindulio g.	2021-12-03	1,5	103,34
43328	Pasvalio g. 50a	2021-10-01	4,02	102,1
<i>Permio vandeningasis sluoksnis, gręžiniai</i>				
21265	Uosių g.	2021-10-01	17,82	87,43






2021 metais gruntinio vandens lygis daugumoje šulinių ir gręžinių matuotas spalio 1 ir 4 dienomis, tik Spindulio g. esančiame gręžinyje 2364 – gruodžio 3 dieną.

Šių metų rudenį (spalio mėn.) tirtuose šuliniuose ir monitoringo gręžiniuose gruntinis vanduo aptiktas dideliame, 0,85–8,09 m gylio nuo žemės paviršiaus, intervale (vid. 3,15 m) (3 pav.). Šiaulių miesto požeminio vandens monitoringo tyrimo taškai yra parinkti skirtingose geologinėse sąlygose, todėl nenuostabu, kad gruntinis vanduo aptinkamas nevienodame gylyje. Giliausiai gruntinis vanduo išliko šulinyje Pb6s (8,09 m), esančiame pietinėje miesto dalyje, o taip pat šulinyje 30s (7,07 m) ir 44s (7,38 m), esančiuose vakarinėje miesto dalyje. Kituose tyrimo taškuose (šuliniuose ir gręžiniuose) gruntinio vandens paviršius sutiktas mažesniame nei 4 metrai gylyje nuo žemės paviršiaus (0,85–3,59 m).

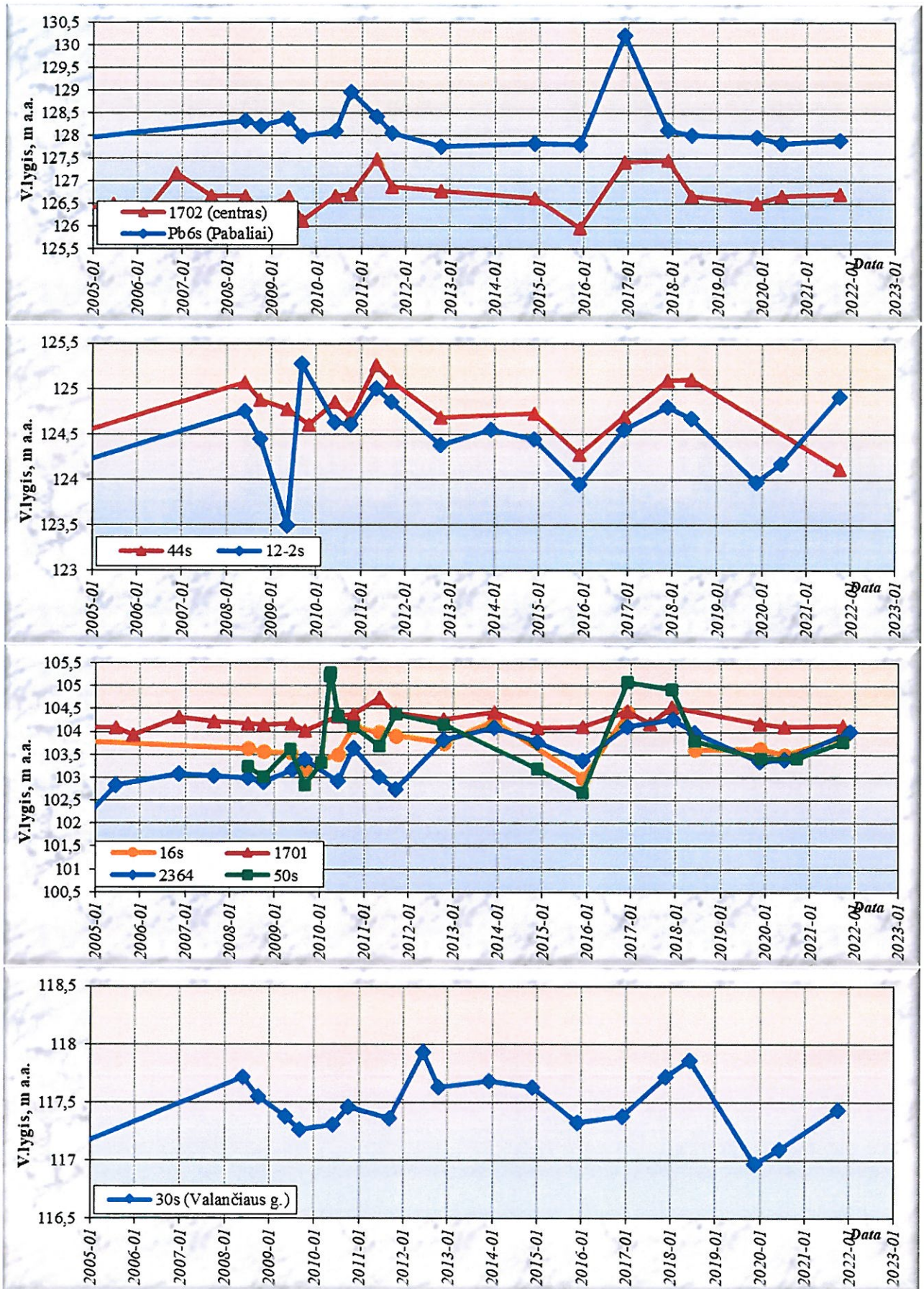
Gruntinio vandens lygio altitudės rudenį atliktų matavimų metu buvo 103,78–129,71 m (vid. 114,53) absoliutiniame aukštyje. Aukščiausiai absoliutus gruntinio vandens lygis buvo pietinėje miesto dalyje (šuliniuose 1š, Pb6s, 44s, 12-2s, gręžinyje 1702) (3 pav.). Vandens lygio altitudės



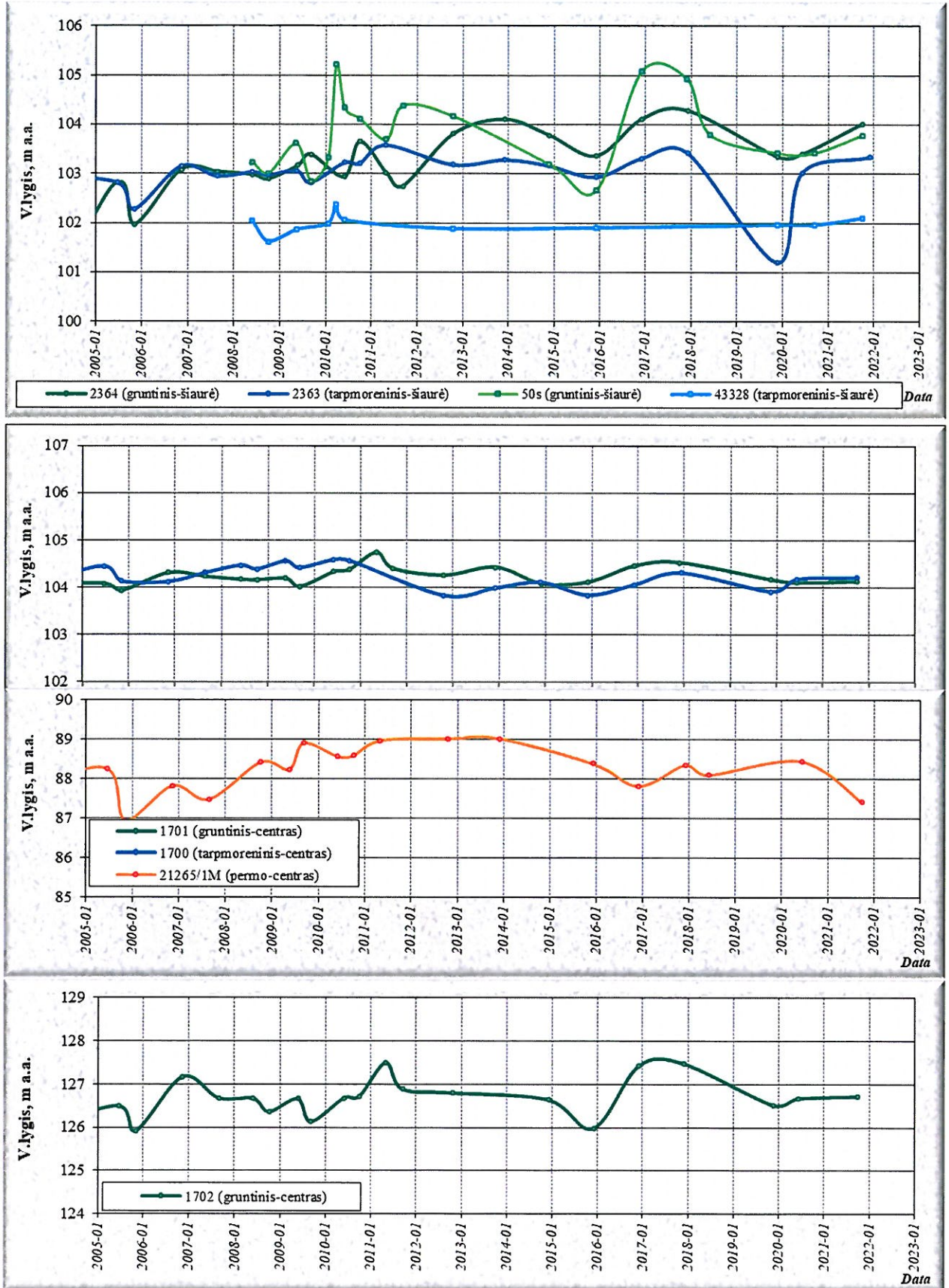
SUTARTINIAI ŽYMĖJIMAI

- | | | | |
|---|--|---|---|
|  | į gruntinį vandeningąjį sluoksnį įrengtas šulinys | <u>6.87</u> | gruntinio vandens lygis nuo žemės paviršiaus, m |
|  | į gruntinį vandeningąjį sluoksnį įrengtas gręžinys | <u>117.63</u> | gruntinio vandens absoliutus lygis, m |
|  | gruntinio vandens srauto judėjimo kryptis | <u>0 0</u> | nulinės vertės - |
|  | į tarpmoreninį vandeningąjį sluoksnį įrengtas gręžinys | <u>0 0</u> | gruntinio ir tarpmoreninio vandens lygis neišmatuotas |
| | | <u>6.87</u> | tarpmoreninio vandens lygis nuo žemės paviršiaus, m |
| | | <u>117,63</u> | tarpmoreninio vandens absoliutus lygis, m |
| <u>1701</u> | pabrauktas gręžinio numeris -
toje vietoje tiriamas gruntinis ir tarpmoreninis
vandeningasis sluoksnis |  | Šiaulių m. sav. riba |

3 pav. Gruntinio vandens lygis ir srauto judėjimo kryptis (2021 m.)



4 pav. Gruntinio vandens lygių kaitos grafikai (2005–2021 m.)



5 pav. Vandens lygio kaitos grafikai stebimuosiuose sluoksniuose (2005–2021 m.)

žemėjo šiaurės ir šiaurės rytų kryptimi. Pagrindinė gruntinio vandens srauto filtracijos kryptis Šiaulių mieste nukreipta į šiaurę, šiaurės rytus. Be to, gruntinio vandens lygis (gr. 60138, 60139, 1701) žemėja link paviršinio vandens telkinių. Tokia pati gruntinio vandens srauto struktūra buvo ir ankstesniais monitoringo vykdymo metais. Lyginant su pernai metų vasara, šių metų spalio mėnesį daugumoje gręžinių ir šulinių gruntinio vandens lygis buvo aukštesnis (4 pav.).

Tarpmoreninio sluoksnio vandens lygis matuotas trijuose gręžiniuose, esančiuose rytiniame miesto pakraštyje (5 lentelė, 3 pav.). Vandens lygis kito 1,04–4,02 m gylio nuo ž. pav. intervale. Absoliutus vandens lygis fiksuotas 102,1–104,21 m gylyje. Gręžinių 43328, 2363 ir 1700 apylinkėse matuotas ir gruntinio vandens lygis (atitinkamai šulinyje 50s ir gręžiniuose 2364 ir 1701). Tyrimų rezultatai rodo (3, 5 pav.), kad gręžinių 2363 ir 43328 vietoje tarpmoreninio sluoksnio absoliutus lygis yra nežymiai žemesnis nei gruntinio. Tokiu atveju gruntinis vanduo turi galimybę papildyti tarpmorininius vandeninguosius sluoksnius, o esant taršai – ir užteršti. Gręžinio 1700 vietoje tarpmoreninio vandeningojo sluoksnio absoliutus lygis (104,21 m) nežymiai aukštesnis už gruntinio (gr. 1701 104,13 m), tad šioje vietoje taršos tikimybė sumažėja.

Permo vandeningojo sluoksnio lygio matavimai toliau tęsti gr. 21265. Šiomet požeminio vandens lygis nustatytas 17,82 m gylyje nuo žemės paviršiaus ir 87,43 m absoliučiam lygyje. Lyginant su ankstesnių (2020 m.) matavimų gręžinyje rezultatais, absoliutus vandens lygis gręžinyje pažemėjęs 1,03 m (nuo 88,46 m iki 87,43 m) (5 pav.). Tai žemiausias absoliutus permo sluoksnio požeminio vandens lygis nuo 2007 metų.

2.2. Požeminio vandens fiziniai-cheminiai rodikliai

Monitoringo tinklo gręžiniuose ir šuliniuose prieš imant požeminio vandens mėginius lauko sąlygomis buvo išmatuoti kaitūs fiziniai-cheminiai parametrai – vandens temperatūra, vandenilio jonų koncentracija pH, oksidacijos-redukcijos potencialas Eh, vandens savitasis elektros laidis (SEL) (6 lentelė).

Gruntiniame vandenyje 2021 metų spalio pradžioje temperatūra šulinių ir gręžinių gruntiniame vandenyje kito 10,7–13,2 °C ribose. Vidutinė visų tyrimo taškų vandens temperatūra buvo 12,1 °C. 2019 metų rudenį (lapkričio pabaigoje) vidutinė temperatūra nustatyta žemesnė – 8,88 °C, o pernai vasarą – 10,9 °C. Gruntinis vanduo slūgso arti žemės paviršiaus, tad ilgesnį laiką vyravusi oro temperatūra (metų sezoniškumas) gerai atsispindi jo temperatūros pokyčiuose – šiltojo sezono pabaigoje vandens temperatūra paprastai būna keliais laipsniais aukštesnė nei šaltojo sezono pabaigoje. Įsivyraujant šiltėjančių žiemų tendencijai, kaičiam įvairių sezonų temperatūriniam režimui, šis sezoninis temperatūros skirtumas gali pradėti mažėti.

Vandenilio jonų koncentracija pH gruntiniame vandenyje ataskaitiniais metais kito 7,13–8,44 ribose (vid. 8,03). Monitoringo tyrimo vietose gruntinis vanduo buvo šarmingas. Šarminis vandens

pH yra būdingas gamtinės kilmės ledyninėse kvartero nuogulose susikaupusiam požeminiam vandeniui. Esant gruntinio vandens taršai, jo pH kinta (rūgštėja).

6 lentelė. Požeminio vandens fiziniai-cheminiai parametrai

Monitoringo taško numeris	Data	Temperatūra, °C	pH	Eh, mV	Savitasis elektros laidis, $\mu\text{S/cm}$
<i>Gruntinis vanduo, šuliniai</i>					
12-2s	2021-10-01	12,6	8,36	61	839
16s	2021-10-01	12,8	8,24	52	1401
1š	2021-10-01	12,1	8,28	58	831
30s	2021-10-01	10,7	8,21	54	854
44s	2021-10-01	11,1	8,44	58	848
50s	2021-10-01	11,2	7,31	56	840
Pb6s	2021-10-04	12,7	7,99	46	1024
<i>Gruntinis vanduo, gręžiniai</i>					
1701	2021-10-01	11,7	8,33	48	823
1702	2021-10-01	12,2	8,18	68	1034
2364	2021-12-03	-	-	-	-
60138	2021-10-01	13	7,13	27	5520
60139	2021-10-01	13,2	7,95	-36	1090
<i>Tarpmoreninis vanduo, gręžiniai</i>					
1700	2021-10-01	10,7	8,69	52	1137
2363	2021-12-03	-	-	-	-
43328	2021-10-01	10,3	7,32	48	1004
<i>Permo sluoksnio požeminis vanduo</i>					
3255	2021-10-01	15,4	8,39	46	566
20699	2021-10-01	15,6	7,99	65	857
21265	2021-10-01	10,1	7,98	-34	401
26596	2021-10-04	12,1	8,07	-34	583

x – atkreiptinas dėmesys, galimi taršos požymiai.

Oksidacijos-redukcijos potencialas (Eh) visų šulinių vandenyje buvo teigiamas (Eh 46–61 mV). Gręžinių vandenyje taip pat vyravo teigiamos reikšmės (Eh 27–68 mV), tik gr. 60139 fiksuota neigiama Eh vertė (Eh -36 mV). Teigiamos Eh vertės rodo, kad gruntinio vandens sluoksnyje vyrauja oksidacinės, deguonimi praturtintos sąlygos. Tokios sąlygos būdingos ir šuliniams, kurie turi gerą susisiekimą su aplinkos oru. Neigiamos Eh vertės būdingos redukciniams, deguonies stokojančioms, sąlygoms. Deguonies stygius vandeningame sluoksnyje susidaro organinės medžiagos oksidacijos pasėkoje. Pastarosios šaltinis vandenyje gali būti tiek gamtinės, tiek antropogeninės, su tarša sietinos, kilmės.

Savitasis elektros laidis (SEL) apytiksliai rodo vandenyje ištirpusių mineralinių medžiagų kiekį, o kartu – ir bendro pobūdžio vandens taršą. Šio rodiklio vertės monitoringo tyrimo vietose kito 823–5520 $\mu\text{S/cm}$ ribose. Sprendžiant pagal šį rodiklį, neįžymios taršos, atitinkančios vidutinį vandens užterštumo lygį, požymių galima tikėtis šulinių 16s, Pb6s ir gręžinio 1702 vandenyje (SEL atitinkamai lygus 1401, 1024, 1034 $\mu\text{S/cm}$). Kitose tyrimo vietose gruntinio vandens užterštumo lygis žemas. Buvusio „Elnio“ fabriko teritorijoje esančių gręžinių 60138 ir 60139 vandenyje SEL siekė 1090–5520 $\mu\text{S/cm}$ ir buvo kelis kartus didesnis nei nustatyta pernai (2020 metų pavasarį SEL buvo 791 $\mu\text{S/cm}$ ir 1402 $\mu\text{S/cm}$).

Tarpmoreninio sluoksnio požeminio vandens fizinės-cheminės savybės tirtos dvejuose gręžiniuose (6 lent.). Šio sluoksnio temperatūra gręžiniuose tarpusavyje buvo panaši ir kito 10,3–10,7 °C ribose. Vandenyje vyravo šarminė (pH 7,32–8,69), silpnai oksidacinė (Eh 48–52 mV) aplinka. SEL rodiklis gręžinių vandenyje siekė 1004–1137 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Tokios parametro vertės rodo nežymiai padidintą požeminio vandens mineralizaciją.

Permo sluoksnio požeminio vandens fizinės-cheminės savybės tirtos keturiuose gręžiniuose (6 lent.). Šio sluoksnio temperatūra gręžiniuose buvo gan skirtinga ir kito 10,1–15,6 °C ribose. Vandenyje vyravo šarminė (pH 7,98–8,39), kaitaus oksidacinio laipsnio (Eh -34–65 mV) aplinka. SEL rodiklis gręžinių vandenyje buvo nedidelis ir kito 401–857 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Tokios parametro vertės byloja apie nedidelę ir vidutinę požeminio vandens mineralizaciją.

2.3. Požeminio vandens cheminės sudėties tyrimai

Šiaulių miesto poveikio požeminiam vandeniui monitoringas apima gruntinio (gręžiniuose ir šuliniuose), tarpmoreninio ir viršutinio permo (gręžiniuose) vandeningųjų sluoksnių stebėseną. Ataskaitiniais 2021 metais buvo tirta visų šių trijų vandeningųjų sluoksnių vandens cheminė sudėtis. Pagrindinių tirtų rodiklių vertės, palygintos su vertinimo kriterijais, pateiktos 7 lentelėje, visų laboratorinių tyrimų protokolai – 2 priede.

2.3.1. Gruntinio vandens kokybė

Gruntinio vandens kokybė tiriama gyventojų šulinių ir specialiai monitoringui įrengtų gręžinių vandenyje. 2021 metais buvo ištirta septynių šulinių ir penkių monitoringo gręžinių, iš kurių du gręžiniai skirti buvusios „Elnio“ fabriko teritorijos vandens kokybės stebėsenai, gruntinio vandens kokybė. Atliktų tyrimų rezultatai pateikti 7 lentelėje bei 6–9 pav., kai kurių gręžinių cheminės sudėties rodiklių kaitos grafikai pateikti 10 pav.

Šulinių vanduo (12-2s, 16s, 1š, 30s, 44s, 50s, Pb6s) buvo vidutinės ir truputį padidintos mineralizacijos: bendroji ištirpusių mineralinių medžiagų suma (BIMMS) kito 667–1224 mg/l ribose (vid. 795 mg/l). Pernai vasarą šių šulinių BIMMS buvo praktiškai tokia pati – vid. 794 mg/l. Mažiausiai ištirpusių mineralinių medžiagų buvo Margių g. esančiame šulinyje 1š, daugiausiai išliko Sodo g. esančiame šulinyje 16s.

Šulinių gruntiniame vandenyje ištirpusios organinės medžiagos kiekis teritorijoje buvo kaitus (6 pav.). Permanganato indeksas (PI) rodiklis, atspindintis lengvai oksiduojamos organinės medžiagos kiekį, kito 0,76–15,9 mgO/l ribose (vid. 4,8 mgO/l, pernai vid. 3,4 mgO/l). Šuliniuose 12-2s, 16s ir 30s jo vertė 1,1–3,2 karto viršijo SRV, taikomą geriamam vandeniui. ChDS rodiklis, atspindintis bendrą vandenyje esančios organinės medžiagos kiekį kito <4,64–40,3 mgO/l ribose. Šio rodiklio vertė trijuose šuliniuose nesiekė metodo nustatymo ribos. Pernai šio rodiklio

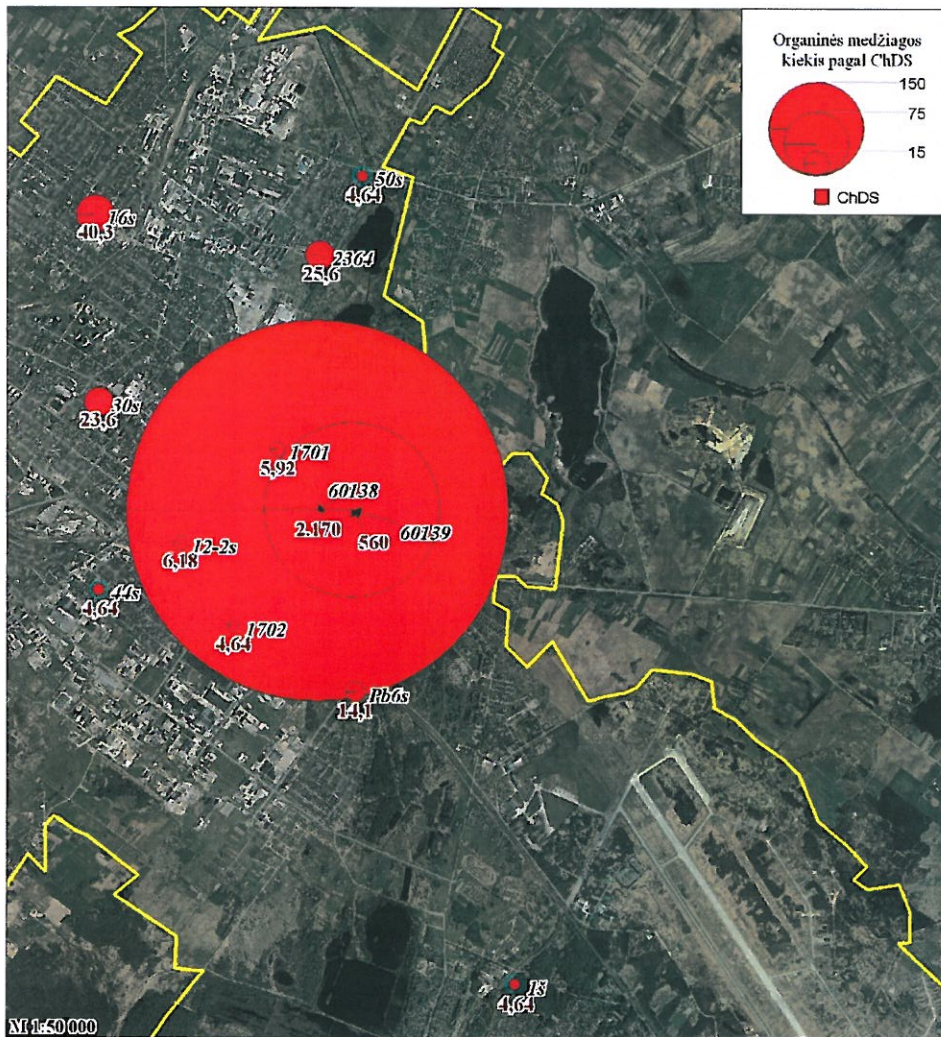
Šulinio / gręžinio numeris	Ėminio paėmimo data, laikas	Ištirpusių min. m. suma, mg/l	Permanganato skaičius, mgO ₂ /l	ChDS, mgO ₂ /l	Bendras kietumas, mg-ekv/l	Karbonatinis kietumas, mg-ekv/l	Cl ⁻ , mg/l	SO ₄ ²⁻ , mg/l	HCO ₃ ⁻ , mg/l	NO ₂ ⁻ , mg/l	NO ₃ ⁻ , mg/l	Na ⁺ , mg/l	K ⁺ , mg/l	Ca ²⁺ , mg/l	Mg ²⁺ , mg/l	NH ₄ ⁺ , mg/l	Cr, µg/l
Vertinimo kriterijus	RRV/SRV		5				250	250		0,5	50	200				0,5	50
	RV						500	1000		1	100						100
	DLK*						500	1000		1	50					12,86	500
Gruntinis vandeningasis sluoksnis																	
12-2s	2021-10-01	735	5,59	6,18	6,73	6,65	9,2	33,2	405	<0,09	67	15,3	87,4	92,7	25,6	0,024	
16s	2021-10-01	1224	15,9	40,3	14,3	9,7	42	248	592	<0,09	2,89	47,3	30,3	222	39,1	0,011	
1š	2021-10-01	667	1,9	<4,64	7,24	5,72	61,1	33,8	349	<0,09	33,6	47,8	13,4	101	26,9	<0,009	
30s	2021-10-01	711	7,24	23,6	9,35	6,63	33,5	56,9	404	0,16	23	25,8	4,74	125	37,9	<0,009	
44s	2021-10-01	711	1,02	<4,64	8,34	6,83	20,6	57,3	417	<0,09	33,2	36,8	4,18	103	39,1	0,035	
50s	2021-10-01	718	0,76	<4,64	9,05	7,89	12,1	32,4	481	<0,09	9,05	19,7	2,05	131	30,5	<0,009	
Pb6s	2021-10-04	798	1,21	14,1	8,34	6,02	76,5	50,5	367	<0,09	83,2	58,6	12,5	123	26,9	<0,009	
1701	2021-10-01	705	5,52	5,92	8,74	6,57	12,9	112	401	<0,09	<0,14	12,6	6,29	137	23,2	0,33	
1702	2021-10-01	755	2,1	<4,64	7,34	6,87	126	0,55	419	<0,09	<0,14	92,9	3,47	60,4	52,5	0,29	
2364	2021-12-03	448	7,11	25,6	6,3	4,92	26,5	<0,22	300	<0,09	<0,14	14,9	3,54	50,5	45,9	6,4	
60138	2021-10-01	4438	905	2170	27,1	27,1	392	2,12	2866	<0,09	<0,14	542	58,4	292	153	132	820
60139	2021-10-01	1386	227	560	14,1	14,1	41,6	30,8	980	<0,09	<0,14	68,5	19,1	136	88,5	21,9	340
Tarpmoreninis vandeningasis sluoksnis																	
1700	2021-10-01	867	1,97	10,3	8,44	0,32	3,4	593	20	<0,09	<0,14	102	7,98	92,7	46,4	1,51	
2363	2021-12-03	262	1,14	<4,64	2,82	2,75	17,4	10,5	138	<0,09	<0,14	38	4,31	14,1	25,7	<0,009	
43328	2021-10-01	638	1,46	<4,64	8,34	6,67	17,5	46,6	407	<0,09	<0,14	18,3	3,46	111	34,2	0,33	
Permo vandeningasis sluoksnis																	
3255	2021-10-01	486	1,78	<4,64	5,23	5,23	3,42	31,9	320	<0,09	<0,14	43,2	3,04	52,4	31,8	<0,009	
20699	2021-10-01	578	2,35	7,91	6,33	5,84	19,9	45,5	356	<0,09	<0,14	39,7	2,8	94,7	19,5	0,009	
21265	2021-10-01	436	1,21	5,22	3,82	3,82	19,7	0,69	298	<0,09	<0,14	34,8	12,7	60,4	9,77	0,15	
26596	2021-10-04	397	1,52	19,2	4,52	4,52	2,66	<0,22	289	<0,09	0,6	27	2,46	52,4	23,2	<0,009	

x	– viršijama RV [5] ar RRV [4];
x	– viršijama DLK [6] ar SRV [4];
x	– padidėjusi rodiklio vertė
13571	– šulinys / vandens gavybos gręžinys, vandens kokybė vertinama pagal RRV/SRV [4];

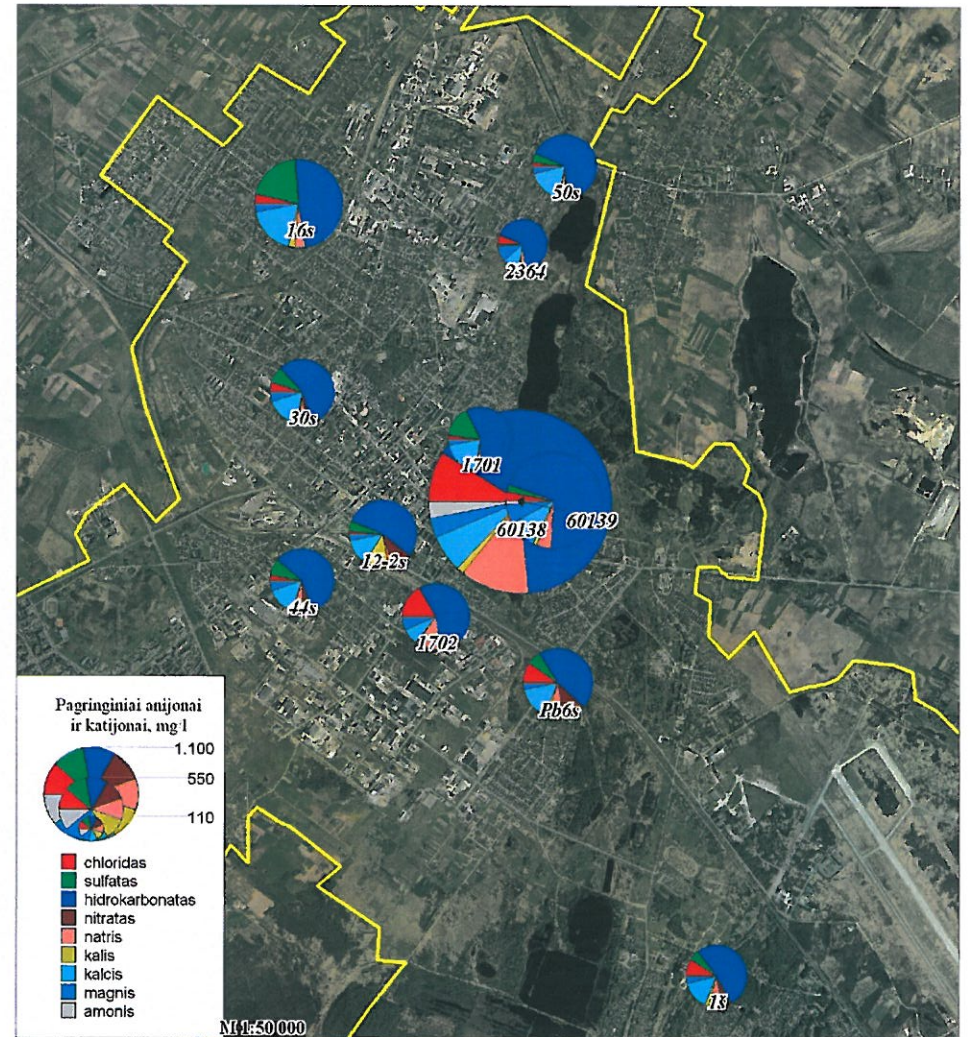
Pastabos: * – DLK kai požeminis vanduo apylinkėse nenaudojamas gėrimo ir buities reikmėms;

RV pateiktos II-IV jautrumo taršai grupės teritorijai.

7 lentelė. Požeminio vandens cheminė sudėtis (2021 m.)



6 pav. ChDS vertės gruntuame vandenyje (2021 m.)

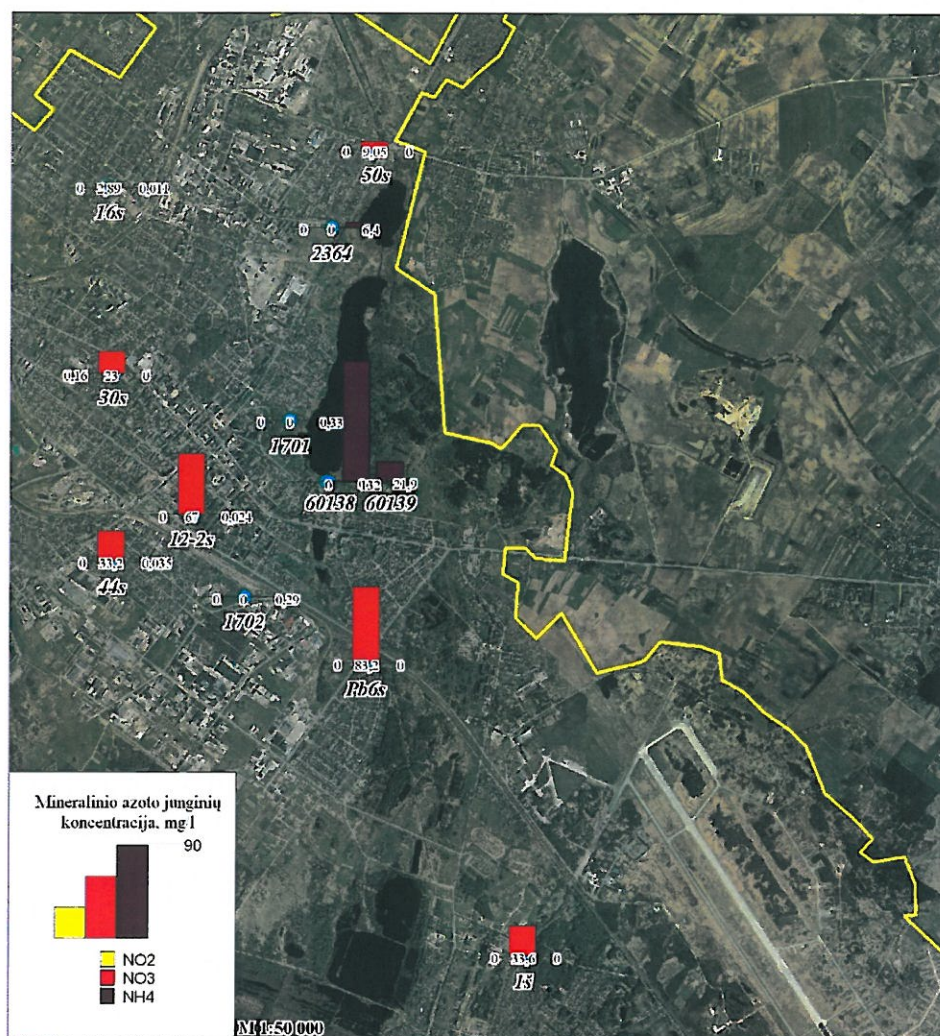


7 pav. Gruntinio vandens cheminė sudėtis (2021 m.)

nenustatyta šešių šulinių vandenyje. Didžiausia tarša organine medžiaga išliko šulinyje 16s. Lyginant su pernai metais ji kito labai nežymiai.

Tarp pagrindinių anijonų visų šulinių vandenyje dominuoja hidrokarbonatai (7 pav.). Jų kiekis vandenyje išliko gana kaitus – 349–592 mg/l (vid. 431 mg/l, pernai vid. 429 mg/l). Chloridų koncentracija vandenyje išliko taip pat gana skirtinga – 9,2–76,5 mg/l (vid. 36,4 mg/l, pernai vid. 56,7 mg/l). Nedidelė jų koncentracija nustatyta šuliniuose 12-2s, 50s, 44s. Čia chloridų kiekis buvo artimas gamtiškai švarioje aplinkoje besiformuojančiam vandeniui – 9,2–20,6 mg/l. Kituose šuliniuose chloridų kiekis buvo kelis kartus didesnis ir kito 33,5–76,5 mg/l ribose. Kaitus buvo ir

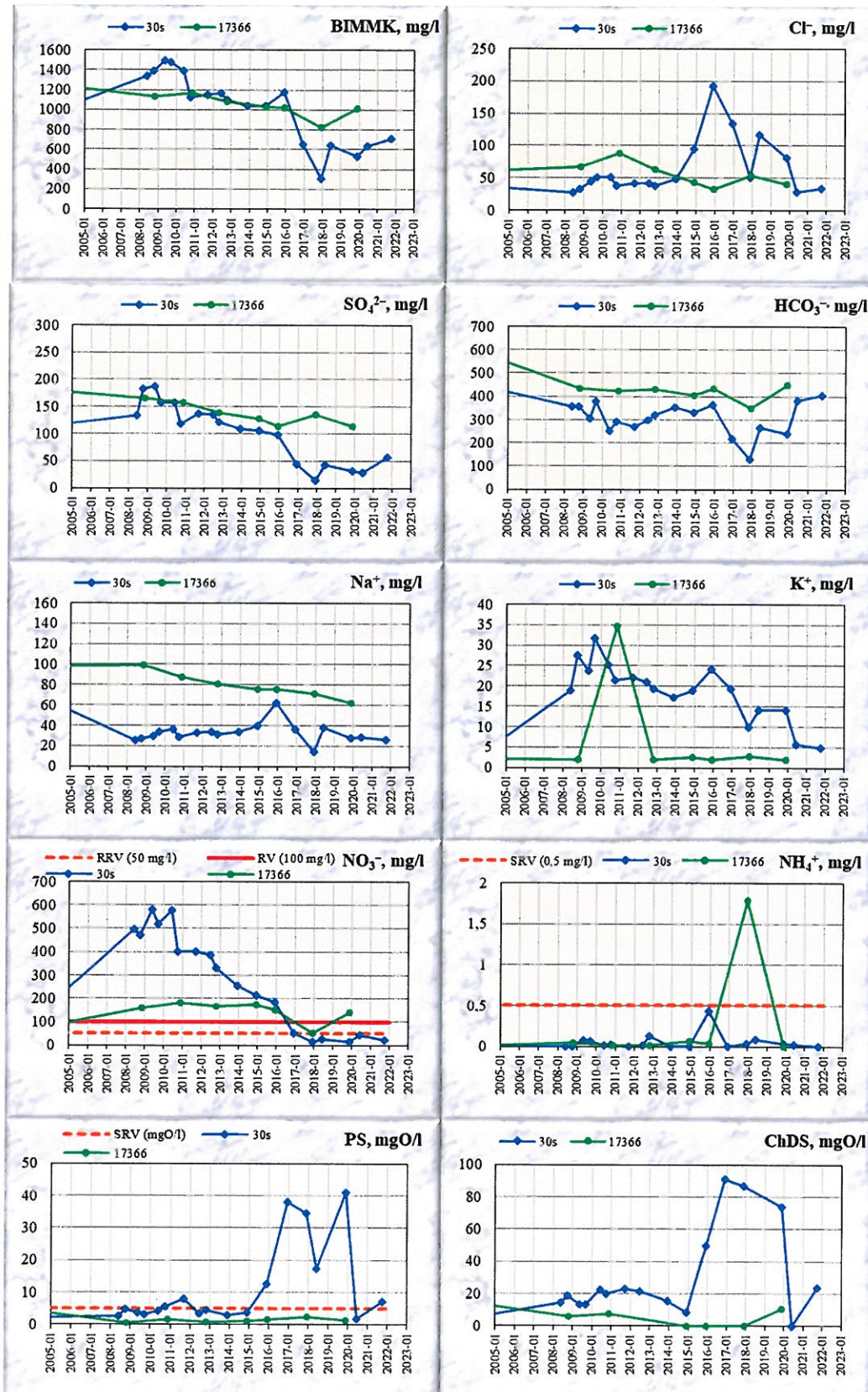
sulfatų kiekis – 32,4–248 mg/l (vid. 73,2 mg/l, pernai vid. 64,5 mg/l). Padidinta jo koncentracija išliko šulinio 16s vandenyje. Pagrindinių tirtų anijonų kiekis šulinių vandenyje SRV, taikomų geriamam vandeniui, neviršijo. Lyginant su pernai metų rezultatais, šulinių vandenyje vidutinės hidrokarbonatų ir sulfatų koncentracijos išaugusios, chloridų, kaip ir pernai, rasta mažiau.



8 pav. Mineralinio azoto koncentracija gruntiniame vandenyje (2021 m.)

gruntiniame vandenyje dominuoja kalcio jonai. Kalcio kiekis šulinių vandenyje kito 92,7–222 mg/l ribose (vid. 128 mg/l, pernai vid. 124 mg/l). Didžiausia jo koncentracija išliko šulinyje 16s. Magnio kiekis šulinių vandenyje kito 25,6–39,1 mg/l intervale (vid. 32,3 mg/l, pernai – vid. 31,6 mg/l), didžiausia jo koncentracija nustatyta šulinio 16s ir 44s vandenyje. Kalio gruntiniame vandenyje rasta 2,05–87,4 mg/l (vid. 22,1 mg/l, pernai vid. – 12,6 mg/l). Aukštesnėmis šio katijono koncentracijomis išsiskyrė šuliniai 12-2s (87,4 mg/l) ir 16s (30,3 mg/l). Kitose tyrimo vietose kalio koncentracija siekė iki

13,4 mg/l. Kaitus teritorijoje išliko ir natrio kiekis (15,3–58,6 mg/l, vid. 35,9 mg/l, pernai vid. 42,8 mg/l). Didžiausia šio katijono koncentracija aptikta šulinio Pb6s vandenyje (58,6 mg/l), šioje vietoje buvo ir didžiausia tarp šulinių, fonines viršijanti, chloridų koncentracija (76,5 mg/l).



9 pav. Cheminės sudėties rodiklių kaita šulinio 30s ir gr. 17366 vandenyje (2005–2021 m.)

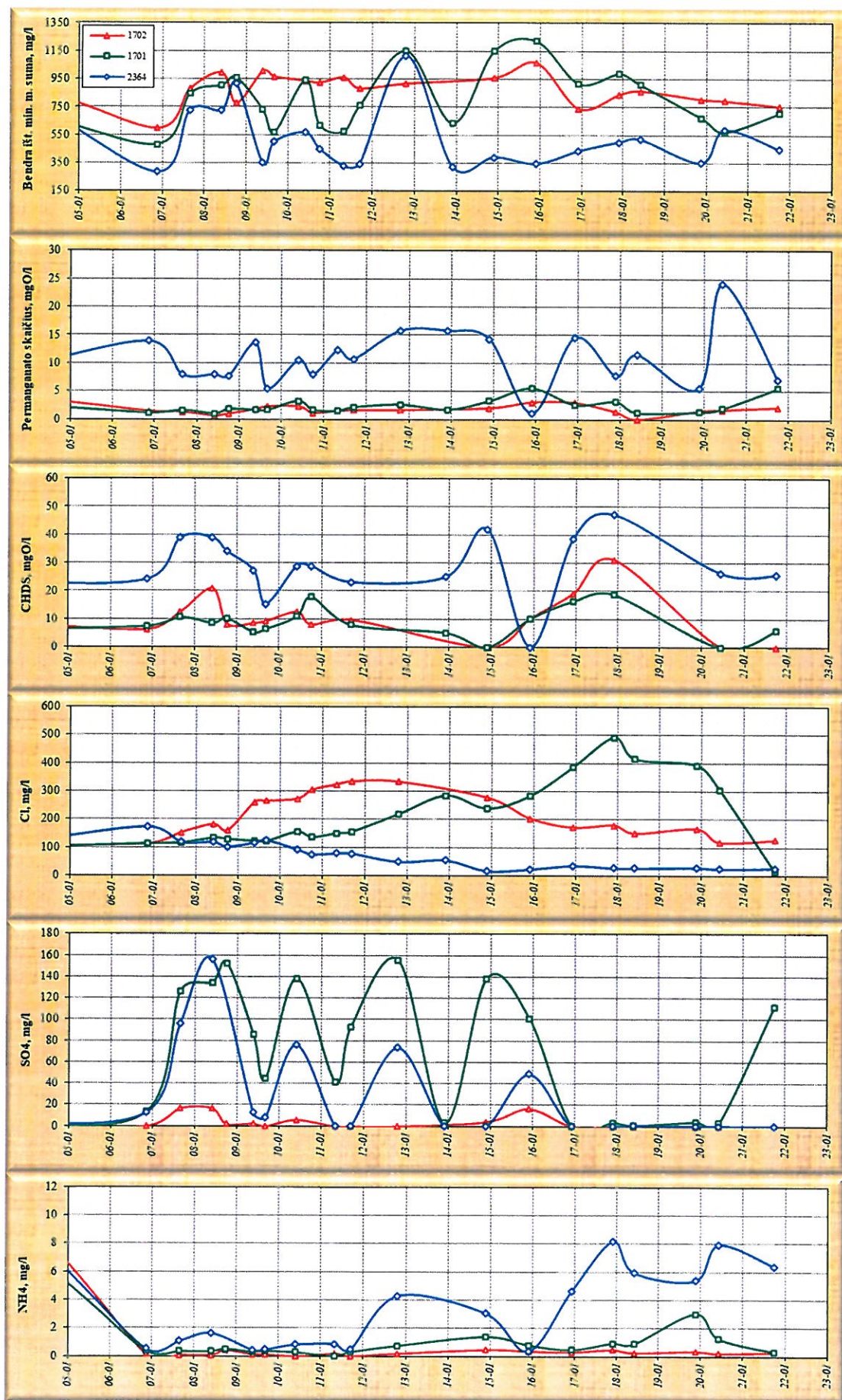
Paprastai padidintos natrio chloridų koncentracijos gruntiniame vandenyje susidaro dėl kelių barstymo akmens druska. Lyginant su pernai metais kalcio, magnio ir kalio vidutinės koncentracijos išaugusios, o vienintelio natrio – sumažėjusios.

Miesto gyventojų šulinių gruntiniame vandenyje išliko tarša mineralinio azoto junginiais, iš kurių pagrindinis – nitratas (8 pav.). Nitratų, kaip ir ankstesniais metais, aptikta visų tiriamųjų šulinių vandenyje. Jų kiekis kito 2,89–83,2 mg/l ribose (vid. 36 mg/l, pernai vid. 32,7 mg/l). Padidinta, RRV, taikoma geriam vandeniui, viršijanti, nitratų koncentracija aptikta šulinių 12-2s (67 mg/l, 1,3 karto) ir Pb6s (83,2 mg/l, 1,7 karto) vandenyje. Kituose šuliniuose vandens kokybė buvo geresnė, nitratų koncentracija kito 2,89–33,6 mg/l ribose ir vertinimo kriterijų neviršijo. Lyginant su pernai metais, nitratų koncentracija šulinių vandenyje kito gan individualiai, vidutinė – padidėjusi. Nitritų, lengviausiai oksiduojamų mineralinio azoto junginių, pėdsakų aptikta tik viename mėginyje (30s – 0,16 mg/l). Amonio aptikta trijų šulinių vandenyje (iki 0,035 mg/l). Jo koncentracija nei viename mėginyje SRV nesiekė. Gruntinio vandens užterštumas azoto junginiais paprastai siejamas su netvarkinga vietine nuotekų tvarkymo sistema, gyventojų bandymu ūkininkauti. Priklausomai nuo šios taršos kilmės, atskiruose šuliniuose gali būti skiriamas ir koncentracijų kaitos sezoniškumas.

Gręžinių gruntinio vandens kokybė tirta penkiuose monitoringo gręžiniuose (1701, 1702, 2364, 60138 ir 60139). Gręžiniai 60138 ir 60139 įrengti buvusio „Elnio“ fabriko teritorijoje, kiti gręžiniai – išdėstyti mieste (miesto). Mėginiai surinkti spalio, o gr. 2364 – gruodžio, mėnesiais. Tyrimo rezultatai pateikti 7 lentelėje ir 6–8 ir 10 pav.

2021 metų rudenį monitoringo gręžinių gruntinio vandens BIMMS kito 448–4438 mg/l ribose (vid. 1546 mg/l, pernai šiuose gręžiniuose vid. 758 mg/l) (7 pav.). Miesto gręžiniuose vandens mineralizacija buvo maža ir vidutinė (448–755 mg/l) (9 pav.). Buvusio „Elnio“ fabriko teritorijos monitoringo gr. 60138 (4438 mg/l) ir 60139 (1386 mg/l) BIMMS nustatyta ženkliai padidinta ir viršijanti maksimalią gėlo vandens mineralizaciją. Lyginant su pernai – 2020 metų vasarą – atliktų bendrosios cheminės sudėties tyrimų rezultatais, vandens kokybė šioje teritorijoje tiek gr. 60138, tiek gr. 60139 blogėjo.

Gręžinių vandenyje ištirpusios organinės medžiagos kiekio rodiklių vertės buvo gana skirtingos (6 pav.). PI rodiklis miesto gręžinių mėginiuose kito 2,1–7,11 mgO/l ribose, ChDS rodiklis – <4,64–25,6 mgO/l. Buvusio „Elnio“ fabriko teritorijoje nustatyta intensyvi tarša organine medžiaga. PI rodiklis siekė 227–905 mgO/l, ChDS – 560–2170 mgO/l. Pernai metais šių rodiklių vertės buvo dešimtis kartų mažesnės – PI – 17–68,1 mgO/l, ChDS – 41,4–121 mgO/l.



10 pav. Gręžinių gruntinio vandens cheminės sudėties rodiklių kaita (2005–2021 m.)

Pagrindinių anijonų – hidrokarbonatų – kiekis gręžinių vandenyje kito 300–2866 mg/l ribose (vid. 993 mg/l, pernai – 412 mg/l). Miesto gręžinių vandenyje jų kiekis kito 300–419 mg/l ribose, „Elnio“ fabriko teritorijoje – 980–2866 mg/l. Sulfatų gruntiniame vandenyje rasta iki 112 mg/l (vid. 29 mg/l, pernai – 51,3 mg/l). Didesne, tačiau vertinimo kriterijų nesiekiančia, jų koncentracija išsiskyrė gr. 1701. Buvusio „Elnio“ fabriko gręžinių vanduo padidintomis sulfatų koncentracijomis nepasižymėjo. Chloridų kiekis kito 12,9–392 mg/l ribose (vid. 120 mg/l, pernai – 95,6 mg/l), padidinta, tačiau RV nesiekiančia, jų koncentracija išsiskyrė gr. 60138. Pernai didesnė chloridų koncentracija aptikta gr. 1701 (304 mg/l), šiemet sumažėjusi iki 12,9 mg/l. Per pastaruosius metus tirtų monitoringo gręžinių gruntiniame vandenyje išaugo vidutinė hidrokarbonatų ir chloridų koncentracija. Tai lėmė ženkliai suprastėjusi vandens kokybė buvusio „Elnio“ fabriko teritorijoje.

Pagrindinių katijonų – kalcio, kiekis gręžinių gruntiniame vandenyje kito 50,5–292 mg/l ribose (vid. 135 mg/l, pernai – 117 mg/l). Gręžinių 1702 ir 60138 vandenyje kalcis nebuvo vyraujantis katijonas, čia vandenyje dominavo natris. Toks katijonų pasiskirstymas nulemtas vandeningąjį sluoksnį pasiekiančios taršos poveikio. Magnio kiekis kito 23,2–153 mg/l ribose (vid. 72,6 mg/l, pernai – 31,5 mg/l), natrio – 12,6–542 mg/l ribose (vid. 146 mg/l, pernai – 49,7 mg/l), kalio – 3,47–58,4 (vid. 18,2, pernai vid. 9,3 mg/l). Padidintomis ir aukštesnėmis nei pernai metais, pagrindinių katijonų koncentracijomis išsiskyrė gr. 60138 ir 60139 vanduo (buvusio „Elnio“ fabriko teritorija). Kitų gręžinių vandenyje pagrindinių katijonų koncentracijos kito nežymiai.

Skirtingai nei šulinių vandenyje, miesto monitoringo gręžiniuose (1701, 1702 ir 2364) aptikta tik nežymios taršos mineralinio azoto junginiais požymių ir šioje vietoje dominavo ne nitratas kaip šuliniuose, bet amonis (9 pav.). Amonio aptikta visų gręžinių vandenyje. Jo kiekis kito 0,29–6,4 mg/l ribose (vid. 2,34 mg/l, pernai – 3,15 mg/l). Santykinai didesnė, tačiau mažesnė nei pernai (7,93 mg/l), jo koncentracija išliko gr. 2364 (6,4 mg/l). Kitokia padėtis buvusio „Elnio“ fabriko teritorijoje. Šioje vietoje monitoringo gręžinių 60138 ir 60139 vandenyje amonio koncentracija siekė 21,9–132 mg/l ir DLK viršijo 1,7–10,3 karto. Pernai metais amonio koncentracijos šiuose gręžiniuose buvo nežymios, siekė 1,82–2,27 mg/l ir vertinimo kriterijų nesiekė. Nitritų ir nitratų koncentracija visuose tirtuose gręžiniuose buvo mažesnė už taikyto metodo nustatymo ribą (atitinkamai <0,09 mg/l ir <0,14 mg/l).

Buvusio „Elnio“ fabriko teritorijos gruntiniame vandenyje išliko itin didelis chromo kiekis – 340–820 µg/l. Tokia koncentracija RV viršijo 3,4–8,2 karto. Pernai ši koncentracija gręžinių vandenyje nustatyta 5–8 kartus mažesnė – 43–150 µg/l.

2021 metų monitoringo rezultatai rodo, kad miesto teritorijos gręžinių gruntinio vandens cheminė sudėtis svyravo, tačiau didelių pokyčių nebuvo. Buvusio „Elnio“ fabriko teritorijoje vandens kokybė nustatyta ženkliai prastesnė nei buvo pernai vasarą, cheminė sudėtis vis dar išlieka nestabili, su ženklios taršos požymiais.

2.3.2. Tarpmoreninio sluoksnio požeminio vandens kokybė

Tarpmoreninių sluoksnių vandens cheminė sudėtis tirta dviejuose monitoringo (1700 ir 2363) ir viename požeminio vandens gavybos (43328) gręžiniuose. Pastarąjį kartą ši gręžinių grupė tirta 2019 metais. Monitoringo tinklui priklauso dar trys gavybos gręžiniai (13571, 17366 ir 26565), tačiau dėl techninių kliūčių (sodybos, kurių teritorijoje yra gręžiniai, negyvenamos, gręžiniai nepasiekiami ar nebenaudojami) juose tyrimai neatlikti. Atliktų tyrimų rezultatai pateikti 7 lentelėje bei 11 pav.

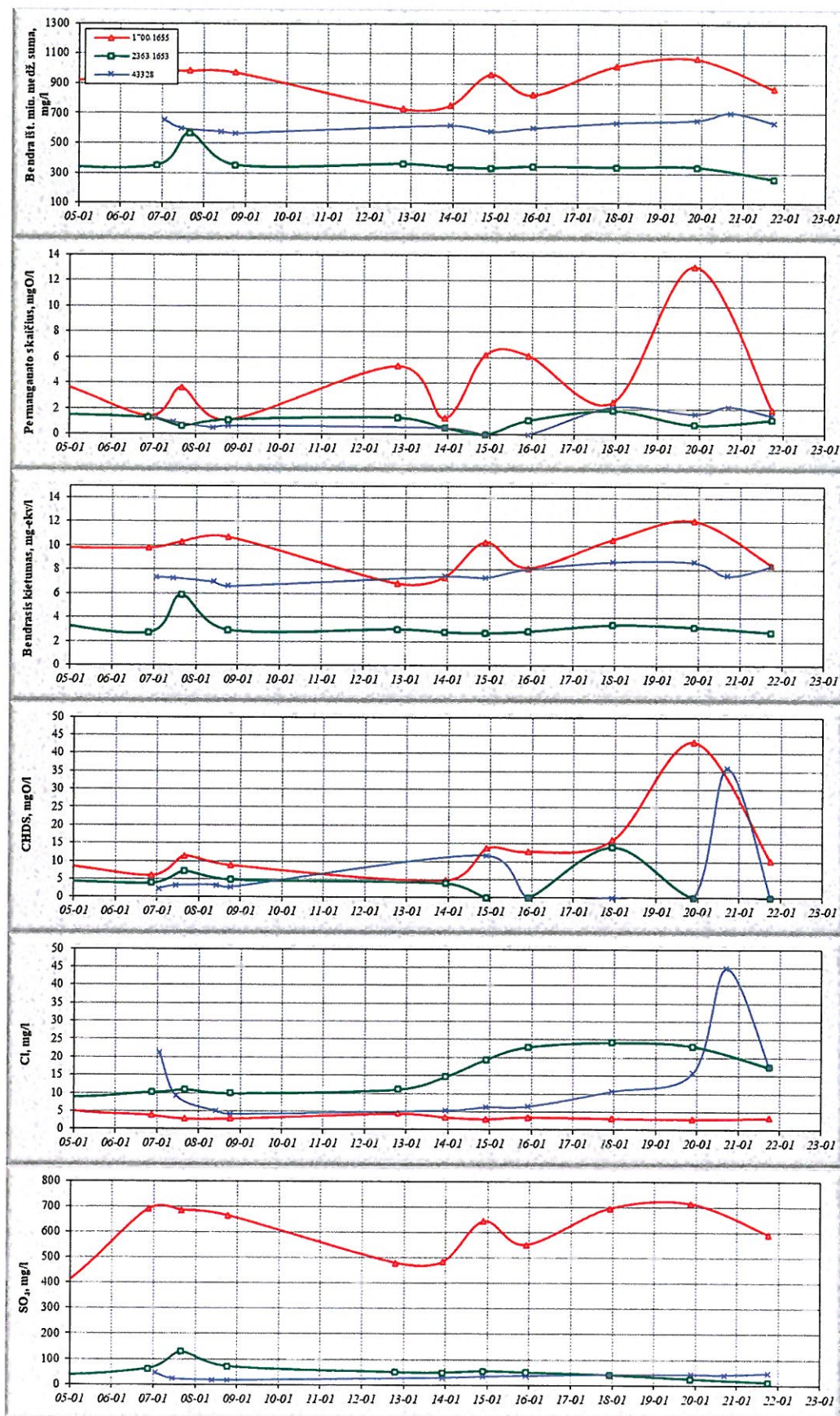
Tarpmoreninių sluoksnių požeminio vandens būklė gręžiniuose išliko įvairi, lyginant su ankstesniais (2019 m.), kito nežymiai. BIMMK kito 262–867 mg/l ribose (vid. 589 mg/l, ankstesniais metais – vid. 689 mg/l). Nei viename gręžinyje vandens mineralizacija nebuvo padidinta. Mažiausia mineralinių medžiagų koncentracija išliko gr. 2363 – 262 mg/l. Kituose gręžiniuose BIMMS kito 638–867 mg/l ribose.

Tarpmoreninių sluoksnių požeminis vanduo pasižymėjo gana nedideliu ir stabilium teritorijoje vandenyje ištirpusios organinės medžiagos kiekiu. Gręžiniuose vandenyje PS rodiklis siekė 1,46–1,97 mgO/l (vid. 1,52 mgO/l, ankstesniais metais – vid. 5,15 mgO/l), ChDS – <4,64–10,3 mgO/l (vid. 3,4 mgO/l, ankstesniais metais – vid. 14,3 mgO/l). Lyginant su 2019 metų tyrimų rezultatais, organinės medžiagos kiekis tarpmoreninio sluoksnio požeminiame vandenyje sumažėjęs.

Tarp pagrindinių anijonų daugumos gręžinių vandenyje dominavo hidrokarbonatai. Jų vandenyje rasta 20–407 mg/l (vid. 188 mg/l, 2019 metais – vid. 217 mg/l). Mažiausia hidrokarbonatų koncentracija išliko gr. 1700, šio gręžinio vandenyje vyraujantis anijonas išliko sulfatas. Pastarojo koncentracija gręžinio vandenyje buvo padidinta – 593 mg/l (2019 metais – 714 mg/l). Tokia koncentracija viršytų SRV, taikomą geriamam vandeniui. Šio gręžinio paskirtis – monitoringo, jo vanduo gėrimui nenaudojamas, tad palyginimas tik iliustracinis. Nustatyta koncentracija nėra būdinga gamtiškai švarioje aplinkoje besiformuojančiam vandeniui ir byloja apie jį pasiekiančią taršą. Lyginant su 2019 metais sulfatų kiekis vandenyje sumažėjo nuo 714 mg/l iki 593 mg/l. Kituose gręžiniuose sulfatų kiekis išliko kelis ženkliai mažesnis – 10,5–46,6 mg/l. Chloridų koncentracija tarpmoreninių sluoksnių vandenyje buvo nedidelė ir kito 3,4–17,5 mg/l ribose (vid. 12,8 mg/l, 2019 metais – vid. 14 mg/l). Aptiktos koncentracijos artimos 2019 metais nustatytiems kiekiams.

Pagrindinių katijonų – kalcio – kiekis išliko nedidelis ir kito 14,1–111 mg/l ribose (vid. 72,6 mg/l, 2019 metais – vid. 103 mg/l). Natrio vandenyje rasta 38–102 mg/l (vid. 52,8 mg/l, 2019 metais – vid. 53 mg/l). Padidintas jo kiekis išliko gr. 1700. Gręžinio 2363 vandenyje natrio kiekis viršijo kalcio koncentraciją. Kalio koncentracija išliko nedidelė – 3,46–7,98 mg/l (vid. 5,25 mg/l, 2019 metais – vid. 4,98), magnio rasta 25,7–46,4 mg/l (vid. 35,4 mg/l, 2019 metais – vid.

35,9 mg/l). Per pastaruosius dvejus metus vidutinė kalcio koncentracija vandenyje yra sumažėjusi, kitų katijonų kiekis pakito nežymiai (daugumos – taip pat nežymiai mažėjo).



11 pav. Tarpmoreninio sluoksnio požeminio vandens cheminės sudėties rodiklių kaita (2005–2021m.)

2021 metais tirtų tarpmoreninio sluoksnio gręžinių 1700, 2363 ir 43328 vandenyje nitratų ir nitritų neaptikta. Amonio jonų, kaip ir 2019 metais, rasta gr. 1700 (1,51 mg/l) ir 43328 (0,33 mg/l) vandenyje (vid. 0,61 mg/l, 2019 metais – vid. 1,14 mg/l). Rastas kiekis taikomų vertinimo kriterijų nesiekė.

2.3.3. Viršutinio permo sluoksnių požeminis vanduo

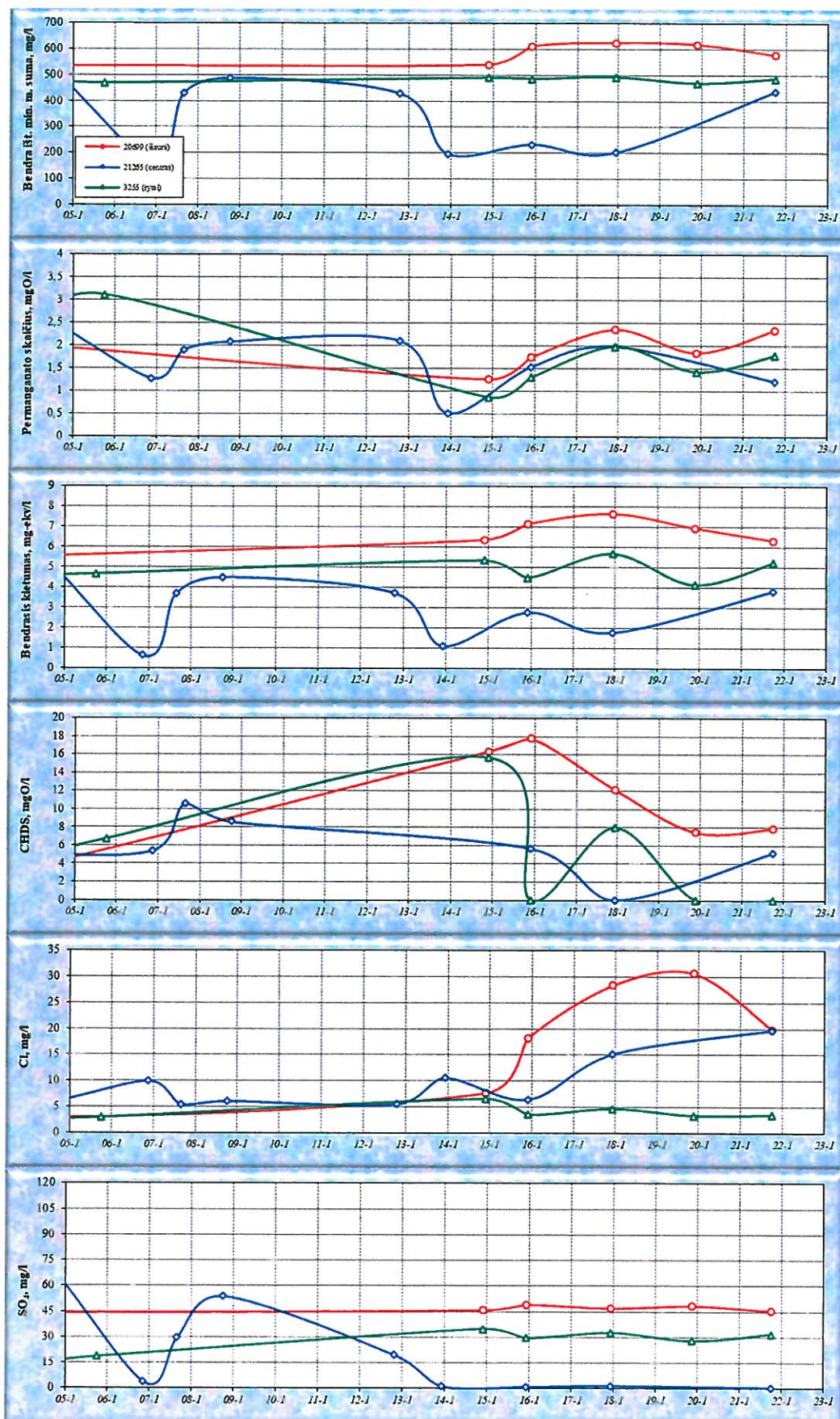
Permo vandeningo sluoksnio vandens kokybė buvo tirta keturiuose gręžiniuose (3255, 20699, 21265 ir 26596 (7 lentelė, 12 pav.). Pastarąjį kartą ši gręžinių grupė tirta 2017 metais, 2019 metais atlikti trijų iš jų vandens tyrimai. Todėl vidutinės koncentracijos lyginamos su 2017 metais.

Požeminio vandens kokybė išliko gera. BIMMS vandenyje buvo nedidelė ir kito 397–578 mg/l ribose (vid. 474 mg/l, 2017 metais – vid. 435 mg/l). Tarp anijonų visų gręžinių vandenyje ryškiai dominavo hidrokarbonatai. Jų kiekis vandenyje buvo 289–356 mg/l (vid. 316 mg/l, 2017 m. vid. 276 mg/l). Sulfatų rasta iki 45,5 mg/l (vid. 19,5 mg/l, 2017 metais vid. 20,4 mg/l), chloridų – 2,66–19,9 mg/l (vid. 11,4 mg/l, 2017 metais vid. 12,8 mg/l). Šių junginių koncentracijos išliko nedidelės. Lyginant su prieš ketverius metus atliktų tyrimų rezultatais, labiausiai pakito gr. 21265 hidrokarbonatų kiekis – išaugo nuo 116 mg/l iki 298 mg/l (2019 metais gręžinys netirtas).

Tarp katijonų daugumos permo sluoksnio gręžinių vandenyje vyrauja kalcis – 52,4–94,7 mg/l (vid. 65 mg/l, 2017 metais vid. 41,4 mg/l). Natrio koncentracija sluoksnio vandenyje kito 27–43,2 mg/l (vid. 36,2 mg/l, 2017 metais vid. 56,3 mg/l), magnio – 9,77–23,2 mg/l (vid. 21,1 mg/l, 2017 metais vid. 22,3 mg/l), kalio – 2,46–12,7 mg/l ribose (vid. 5,25 mg/l, 2017 metais vid. 5,50 mg/l). Per pastaruosius ketverius metus katijonų koncentracijos intensyviausiai kito gr. 26596, kuriame natrio kiekis sumažėjo nuo 115 mg/l iki 27 mg/l (2019 m – 26,6 mg/l), bet išaugo kalcio (nuo 4,14 mg/l iki 52,4 mg/l (2019 m. – 72,7 mg/l)) ir magnio (nuo 3,77 mg/l iki 23,2 mg/l (2019 m. – 26,9 mg/l) koncentracija. Gręžinio 26596 vandenyje intensyviausiai vandens cheminė sudėtis kito prieš du metus (2019 metais).

Vandenyje ištirpusios organinės medžiagos kiekis visumoje išliko nedidelis. PS rodiklis kito 1,21–2,35 mg/l ribose (vid. 1,72 mgO/l, 2017 metais vid. 2,09 mgO/l), ChDS – siekė iki 19,2 mgO/l (vid. 8,08 mgO/l, 2017 metais vid. 8,39 mgO/l). Lyginant su 2017 metais, organinės medžiagos kiekis tiek pagal PS, tiek pagal CHDS rodiklius, vandenyje nežymiai sumažėjo.

Mineralinio azoto junginių (nitratų, nitritų ir amonio) kiekis permo sluoksnio požeminiame vandenyje aptikti tik pėdsakai. Nitritų koncentracija nei viename mėginyje nesiekė metodo nustatymo ribos (<0,09 mg/l). Nitratų pėdsakų (0,6 mg/l) aptikta tik gr. 26596 vandenyje, amonio – gr. 20699 (0,009 mg/l) ir 21265 (0,15 mg/l). Aptiktos koncentracijos vertinimo kriterijų nesiekė. 2017 metų tyrimų metu padidintos (0,59 mg/l), SRV viršijančios, amonio koncentracijos nustatytos gr. 20699 vandenyje.



12 pav. Permo sluoksnio požeminio vandens cheminės sudėties rodiklių kaita (2005–2021 m.)

3. Dirvožemio monitoringo rezultatai

2021 metais dirvožemio tyrimai buvo vykdomi šešiuose dirvožemio monitoringo tinklo vietose (D-14, D-15, D-16, D-17, D-18 ir D-19) ir rekonstruotų bei apželdintų liepaitėmis Varpo, Tilžės ir Dvaro gatvių atkarpose (9 tyrimo vietos) (2 pav.). Monitoringo tinklo mėginiai surinkti rugpjūčio mėnesį, liepaičių augimo vietose – gegužės ir spalio mėnesiais.

Monitoringo tinklo dirvožemio mėginiuose ištirtos naftos produktų, mikroelementų (sunkiųjų ir kt. metalų) koncentracijos. Rekonstruotų gatvių liepaičių augimo vietose surinktuose dirvožemio mėginiuose nustatytos želdinių būklės stebėsenai aktualių elementų (chloridų, natrio, kalio, kalcio, magnio, kalio, fosforo) koncentracijos. Dirvožemio tyrimo rezultatai pateikti 8–10 lentelėje.

8 lentelė. Dirvožemio monitoringo tinklo tyrimo vietų rezultatai (2021 m. rugpjūtis)

Rodiklis	RV II kat. [5,7,8]	Foninė vertė [16]	D-14	D-15	D-16	D-17	D-18	D-19
Ag, mg/kg	0,5	0,065	0,33	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
As, mg/kg	20	3,57	3	3	3	4	8	6
Cd, mg/kg	1,5	0,15*	0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15
Cr, mg/kg	80	33,8	15	14	15	19	16	25
Cu, mg/kg	75	9,3	13	8	8	13	9	11
Mn, mg/kg	1500	356	170	190	300	300	240	310
Ni, mg/kg	75	11,9	11	14	11	11	11	11
Pb, mg/kg	80	13,3	18	7	7	15	7	13
V, mg/kg	150	33,3	<10	14	12	11	<10	<10
Zn, mg/kg	300	23,9	66	23	34	56	27	49
Hg, mg/kg	0,5	0,075*	0,14	0,07	0,09	0,15	0,06	0,09
Sausų medžiagų kiekis, %	-	-	81,9	88,5	87,1	81	84	77,7
Dyzelino eilės angliavandeniliai (C ₁₁ -C ₂₈), mg/kg	350/200**	-	<60,0	<60,0	<60,0	<60,0	<60,0	<60,0
Sunkieji angliavandeniliai (C ₂₉ -C ₄₀), mg/kg	1300	-	<50,0	<50,0	<50,0	<50,0	<50,0	<50,0
Naftos produktų indeksas**, mg/kg	200	-	<50,0	<50,0	<50,0	<50,0	<50,0	<50,0
		Z _d	8,46	1,18	1,62	3,99	2,37	3,11

x – viršijama foninė vertė [16]
 x – viršijama RV [5]

Pastabos: Rodiklių vertės pateiktos sausam gruntui; Cheminėmis medžiagomis užterštų teritorijų tvarkymo aplinkos apsaugos reikalavimuose [5] ir Naftos produktais užterštų teritorijų tvarkymo aplinkos apsaugos reikalavimuose LAND 9-2009 [7] nurodytos RV pateiktos II jautrumo taršai kategorijos (jautrioms taršai) teritorijoms.

* – pateikta HN 60:2004 [8] senoje redakcijoje (2004 m.) nurodyta foninė vertė (naujoje 2015 m. HN 60:2004 [8] redakcijoje foninės vertės nenurodytos); ** – pateikta HN 60:2004 [8] nurodyta RV C₁₀-C₂₀ eilės angliavandeniliams.

Tirtuose monitoringo tinklo dirvožemio mėginiuose naftos produktų koncentracijų, didesnių už nustatymo ribą (50–60 mg/kg sauso grunto), neaptikta. Jokių taršos naftos produktais požymių tirtuose mėginiuose nenustatyta.

Dirvožemio mėginiuose tirtų metalų koncentracijos visumoje buvo nedidelės, dalis jų (chromo, mangano, vanadžio) visuose tirtuose mėginiuose nesiekė net foninių verčių, būdingų Šiaulių miestui [16].

Fonines vertes viršijo sidabro koncentracija mėginyje D-14, arseno – D-17, D-18 ir D-19, kadmio – D-14, vario – D-14, D-17 ir D-19, nikelio – D-15, švino – D-14 ir D-17, cinko – D-14, D-16, D-17, D-18 ir D-19, gyvsidabrio – D-14, D-16, D-17 ir D-19.

Mėginiuose fonines koncentracijas viršijo nuo vieno iki šešių elementų. Prasčiausia grunto kokybė nustatyta mėginyje D-14. Jis paimtas teritorijoje tarp daugiabučių namų kvartalo ir judrios Vilniaus gatvės.

Kaip ir ankstesniu 2015–2020 metų monitoringo laikotarpiu, kompleksiniam foninių verčių viršijimui įvertinti, pagal visus tirtus rodiklius buvo suskaičiuotas suminio užterštumo rodiklis Z_d . Skaičiavimams naudota lygtis [16]:

$$Z_d = \sum_{i=1..n} \frac{C_i}{C_f} - (n-1)$$

kur C_i – nustatyta junginio i koncentracija, C_f – foninė junginio i koncentracija, n – skaičiavimams imtų junginių skaičius. Skaičiavimams imamos tik tos junginių koncentracijos, kurios yra didesnės už foninę.

Suminio užterštumo rodiklio (Z_d) vertės kito 1,18–8,46 ribose (8 lentelė). Vertinant pagal šį rodiklį, dirvožemio būklė visuose mėginiuose atitinka leistino užterštumo kategoriją ($Z_d < 16$). Atskirų sunkiųjų metalų koncentracijų padidėjimą galima sieti su technogeniniu poveikiu, ryškiausias jis mėginio D-14 grunte.

9 lentelė. Rekonstruotų gatvių želdinių dirvožemio mėginių tyrimo rezultatai (2021 m.)

Rodiklis/Mėginys	Data	Varpo g.			Tilžės g.			Dvaro g.		
		Nr.7	Nr.9	Nr.6	Nr.3	Nr.4	Nr.1	Nr.5	Nr.2	Nr.8
pH	2021-10-28	7,4	7,3	7,2	7,1	7,3	6,7	7,5	6,8	7,4
Judrusis fosforas (P2O5), mg/kg	2021-05-07	852	568	513	984	880	814	162	200	99
	2021-10-28	680	736	795	1002	1122	1059	419	252	180
Judrusis kalis (K2O), mg/kg	2021-05-07	181	225	187	369	254	929	176	123	80
	2021-10-28	159	183	188	336	304	318	104	138	129
Azotas (nitratinis plus nitritinis), mg/kg	2021-05-07	16,60	10,92	14,09	147,56	126,39	154,64	127,55	13,73	1,59
	2021-10-28	3,31	1,81	4,83	2,09	3,63	3,85	1,76	2,77	3,01
Azotas (amoniakinis), mg/kg	2021-05-07	3,08	2,55	2,30	49,68	2,31	7,44	2,54	2,92	2,59
	2021-10-28	1,23	1,35	1,33	1,56	3,18	2,37	<1,0	2,10	2,27
Mineralinis azotas, mg/kg	2021-05-07	4,67	28,33	18,94	197,24	128,7	162,08	130,09	16,65	13,51
	2021-10-28	4,54	3,16	6,16	3,65	6,81	6,22	1,76	4,87	5,28
Judrusis magnis (Mg), mg/kg	2021-05-07	2520	1728	2480	2672	2912	2792	4224	5575	2784
	2021-10-28	2128	1932	2232	1992	2144	2592	1648	4232	3560
Judrusis natris (Na), mg/kg	2021-05-07	268	272	178	674	846	884	68	147	144
	2021-10-28	118	68	61	165	94	106	35	50	53
Chloridai (Cl), mg/kg	2021-05-07	252	72,7	44,3	310	218	257	133	54,9	65,6
	2021-10-28	10,6	11,5	8,9	17,7	7,1	10,6	10,6	12,4	12,4

Liepaičių augimo vietose pavasarį ir rudenį surinktuose dirvožemio mėginiuose rodiklių vertės kito dideliame intervale. Judriojo fosforo koncentracija mėginiuose sudarė 99–1122 mg/kg, judriojo kalio – 80–929 mg/kg, judriojo natrio – 35–884 mg/kg. Šių medžiagų didžiausios koncentracijos tiek pavasarį, tiek rudenį nustatytos Tilžės g. mėginiuose (Nr. 3, 4, 1). Azoto (nitratinio) kiekis kito 1,59–154,64 mg/kg, mineralinio azoto – 1,76–197,24 mg/kg, chloridų – 7,1–310 mg/kg ribose. Šių medžiagų didžiausias kiekis aptiktas taip pat Tilžės g. surinktuose grunto mėginiuose Nr. 3, 4 ir 1, o taip pat Dvaro g. mėginyje Nr. 5. Šių mėginių gruntas aukštesnėmis nitratinio ir mineralinio azoto bei chloridų koncentracijomis išsiskyrė pavasarį. Azoto amoniakinio kiekis kito <1,0–49,68 mg/kg ribose, didžiausias jo kiekis aptiktas Tilžės g. mėginyje Nr. 3 pavasarį. Judriojo magnio koncentracija kito 1648–5575 mg/kg ribose, didžiausiomis koncentracijomis išsiskyrė Dvaro g. surinkti grunto mėginiai Nr. 5, 2 ir 8. 2021 metais atliktų tyrimų rezultatai rodo, kad didžiausiomis junginių koncentracijomis pasižymėjo Tilžės g. surinkti grunto mėginiai.

10 lentelė. Rekonstruotų gatvių želdinių dirvožemio mėginių tyrimo apibendrinti rezultatai (2021 m.)

Rodiklis/Mėginys	Data	Koncentracijos amplitudė			Pavasario-/rudens koncentracijos pokytis	
		minimali	maksimali	vidutinė	mg/kg	%
pH	2021-10-28	6,7	7,5	7,2		
Judrusis fosforas (P ₂ O ₅), mg/kg	2021-05-07	99	984	564		
	2021-10-28	180	1122	694	-130	-23
Judrusis kalis (K ₂ O), mg/kg	2021-05-07	80	929	280		
	2021-10-28	104	336	207	73,9	26
Azotas (nitratinis plus nitritinis), mg/kg	2021-05-07	1,59	154,64	68,1		
	2021-10-28	1,76	4,83	3,0	65,1	96
Azotas (amoniakinis), mg/kg	2021-05-07	2,3	49,68	8,4		
	2021-10-28	1,23	3,18	1,9	6,5	77
Mineralinis azotas, mg/kg	2021-05-07	4,67	197,24	77,8		
	2021-10-28	1,76	6,81	4,7	73,1	94
Judrusis magnis (Mg), mg/kg	2021-05-07	1728	5575	3076		
	2021-10-28	1648	4232	2496	581	19
Judrusis natrio (Na), mg/kg	2021-05-07	68	884	387		
	2021-10-28	35	165	83,3	303	78
Chloridai (Cl), mg/kg	2021-05-07	44,3	310	156		
	2021-10-28	7,1	17,7	11,3	145	93

Ataskaitiniais, 2021 metais, grunto mėginiai visuose tyrimo taškuose buvo imami pavasarį ir rudenį. Palyginus sezoninius tyrimo rezultatus matosi, kad visų (išskyrus judrų fosforą) tirtų medžiagų vidutinis kiekis rudenį sumažėjęs 19–96 % lyginant su nustatytu pavasarį (10 lentelė). Išimtis judrusis fosforas, kurio vidutinė koncentracija rudenį buvo 23 % didesnė nei aptikta pavasarį. Augalų vegetacijos laikotarpiu (nuo pavasario iki rudens) grunte intensyviausiai mažėjo nitritinio ir nitratinio (96 %), mineralinio (94 %) azoto, chlorido (93 %). Mažiausiai kito judriojo kalio (26 %) ir judriojo magnio (19 %) kiekis.

4. Išvados

1. Šiaulių miesto teritorijos šulinių gruntinio vandens mineralizacija 2021 metų rudenį buvo vidutinė ir tik viename šulinyje nežymiai padidinta (BIMMS 667–1224 mg/l), lyginant su pernai metais vidutinė BIMMS išliko stabili. Pavieniuose šuliniuose išliko padidintos chloridų (iki 76,5 mg/l), sulfatų (248 mg/l), kalio (iki 87,4 mg/l) koncentracijos, padidėjęs, o lyginant su pernai metais – ir išaugęs, vandenyje ištirpusios organinės medžiagos kiekis (trijuose mėginiuose PS viršijo SRV (5 mgO/l), taikomą geriamam vandeniui). Vandenyje išliko kaiti, o lyginat su pernai metais – nustatyta nežymiai intensyvesnė, tarša mineralinio azoto junginiais (nitratais). Nitratų kiekis dviejų šulinių vandenyje viršijo RRV (1,34 ir 1,6 karto), tačiau skirtingai nei pernai – amonio kiekis vertinimo kriterijų nesiekė. Lyginant su pernai metų rezultatais, šulinių vandenyje vidutinė hidrokarbonatų, sulfatų, nitratų, kalcio, magnio, kalio koncentracija nustatyta didesnė.

2. Miesto teritorijoje esančių į gruntinio vandens sluoksnį įrengtų monitoringo gręžinių (1701, 1702 ir 2364) vandens kokybė išliko gan gera, BIMMS kito 448–755 mg/l. Gręžinio 1702 vandenyje aptiktas padidintas chloridų (126 mg/l) ir natrio (92,9 mg/l) kiekis, gr. 1701 – sulfatų (112 mg/l) koncentracija. Lyginant su pernai metais, tirtų gręžinių vandenyje nežymiai didėjo vidutinė sulfatų ir hidrokarbonatų koncentracija, kitų anijonų ir katijonų vidutinis kiekis buvo mažesnis.

3. Kitokia padėtis buvusio „Elnio“ fabriko teritorijoje (gr. 60138 ir 60139). Čia gręžinių vandens BIMMS buvo padidinta, siekė 1386–4438 mg/l (vid. 2912 mg/l, pernai – vid. 919 mg/l). Abiejų gręžinių vandenyje aptiktas didelis amonio kiekis (21,9–132 mg/l), kuris 1,7–10,3 karto viršijo DLK, labai didelė ištirpusios organinės medžiagos koncentracija (PS – 227–905 mgO/l, ChDS – 560–2170 mgO/l). Gręžinio 60138 vandenyje vyravo padidintas chloridų, hidrokarbonatų, visų tirtų katijonų kiekis. Šioje miesto dalyje gruntiniame vandenyje aptikta ir neleistina tarša chromu. Tyrimo rezultatai rodo, kad gruntinio vandens kokybė buvusio fabriko teritorijoje vis dar yra prasta, su šioje vietoje vykdytos ūkinės veiklos sukeltos taršos požymiais.

4. Tarpmoreninių sluoksnių vandens būklė tirta gr. 1700, 2363 ir 43328. Paskutinį kartą šie gręžiniai buvo tirti 2019 metais. 2021 metų duomenimis, šių gręžinių požeminio vandens mineralizacija išliko nedidelė (262–867 mg/l, vid. 589 mg/l), vandenyje vyravo nedidelis ištirpusios organinės medžiagos kiekis. Fonines koncentracijas viršijo tik gr. 1700 randamas sulfatų (593 mg/l) kiekis, jis lyginant su 2019 metais (714 mg/l) sumažėjęs. Lyginant su 2019 metais, sluoksniu vandenyje sumažėjo vidutinė BIMMS (nuo 689 mg/l iki 589 mg/l), organinės medžiagos kiekis (vid. PS – nuo 5,15 mgO/l iki 1,52 mgO/l, ChDS – nuo 14,3 mgO/l iki 3,43 mgO/l), amonio koncentracija (vid. nuo 1,71 mg/l iki 0,61 mg/l). Šių tarpmoreninių sluoksnių požeminio vandens kokybė per pastaruosius metus nežymiai gerėjo.

5. Permo sluoksnio požeminio vandens cheminė sudėtis 2021 metais keturiuose gręžiniuose (3255, 20699, 21265 ir 26596). Paskutinį kartą šių gręžinių grupės vandens tyrimai atlikti 2017 metais (2019 metais tirta tik 3 gręžinių vandens cheminė sudėtis). Pastarųjų metų tyrimų rezultatai rodo, kad permo sluoksnio požeminio vandens kokybė visuose gręžiniuose išliko gera, cheminė sudėtis gan stabili. Požeminis vanduo buvo nedidelės mineralizacijos (BIMMS kito 397–578 mg/l), kalcio hidrokarbonatinio tipo su nedideliu vandenyje ištirpusios organinės medžiagos kiekiu, nei vienas rodiklis vertinimo kriterijų nesiekė. Lyginant su 2017 metais, 2021 metais nustatytos nežymiai didesnės vidutinės hidrokarbonatų (išaugo vid. nuo 276 mg/l iki 316 mg/l) ir kalcio (vid nuo 41,4 mg/l iki 65 mg/l) jonų koncentracijos, kitų analičių (tame tarpe ir amonio) koncentracijos mažėjo.

6. Tirtuose monitoringo tinklo dirvožemio mėginiuose taršos naftos produktais požymių nenustatyta, tirtų metalų koncentracijos visumoje buvo nedidelės. Mėginiuose fonines koncentracijas, būdingas Šiaulių miestui, viršijo nuo vieno iki šešių elementų, dalis jų (chromo, mangano, vanadžio) visuose tirtuose mėginiuose nesiekė foninių verčių. Vertinant pagal suminio užterštumo rodiklį, dirvožemio būklė visuose mėginiuose atitinka leistino užterštumo kategoriją, o atskirų sunkiųjų metalų koncentracijų padidėjimas sietinas su technogeniniu poveikiu.

7. Liepaičių augimo vietose surinktuose dirvožemio mėginiuose tirtų rodiklių vertės išliko kaičios, daugumos rodiklių didžiausios koncentracijos nustatytos Tilžės g. surinktuose mėginiuose. Pavasarį ir rudenį surinktų grunto mėginių cheminės sudėties tyrimai rodo, kad įvairių maistinių medžiagų rudenį, lyginant su pavasariu, grunte vidutiniškai išliko iki 93 % mažiau. Išimtis judrusis fosforas, kurio vidutinis kiekis rudenį nustatytas 23 % didesnis nei buvo pavasarį.

Literatūra

Teisės aktai ir norminiai dokumentai

1. Bendrieji savivaldybių aplinkos monitoringo nuostatai. Valstybės žinios, 2004, Nr. 130-4680, 2007, Nr. 76-3035, 2009, Nr. 159-7262, 2012, Nr. 50-2492, TAR, 2014-01439, TAR, 2015-19099.
2. Savivaldybių dirvožemio ir požeminio vandens monitoringo rekomendacijos. Valstybės žinios, 2011, Nr. 3-114
3. Požeminio vandens monitoringas: metodinės rekomendacijos. Sudarė: A. Domaševičius, J. Giedraitienė, V. Gregorauskienė ir kt.; ats. red. K. Kadūnas. Lietuvos geologijos tarnyba. Vilnius, 1999.
4. Lietuvos higienos norma HN 24:2003 Geriamojo vandens saugos ir kokybės reikalavimai. Valstybės žinios, 2003, Nr. 79-3606, 2007, Nr. 127-5194, 2011, Nr. 3-107, 2011, Nr. 144-6778, 2012, Nr. 71-3690, 2012, Nr. 111-5644, TAR, 2015-12163, 2015-18015, 2016-30030.
5. Cheminėmis medžiagomis užterštų teritorijų tvarkymo aplinkos apsaugos reikalavimai. Valstybės žinios, 2008, Nr. 53-1987, 2013, Nr. 86-4325, TAR, 2015-16620.
6. Pavojingų medžiagų išleidimo į požeminį vandenį inventorizavimo ir informacijos rinkimo tvarka. Valstybės žinios, 2003, Nr. 17-770, 2011, Nr. 107-5091, 2013, Nr. 134-6875.
7. Naftos produktais užterštų teritorijų tvarkymo aplinkos apsaugos reikalavimai LAND 9-2009. Valstybės žinios, 2009, Nr. 140-6174.
8. Lietuvos higienos norma HN 60:2004 „Pavojingųjų cheminių medžiagų ribinės vertės dirvožemyje“. Valstybės žinios, 2004, Nr. 41-1357, TAR, 2015-21256.
9. LST ISO 5667-11:2009. Vandens kokybė. Bandinių ėmimas: 11-oji dalis. Nurodymai, kaip imti požeminio vandens bandinius. Lietuvos standartizacijos departamentas, Vilnius, 2009.
10. LST EN ISO 5667-3:2006 Vandens kokybė. Mėginių ėmimas. 3-oji dalis. Nurodymai, kaip konservuoti ir tvarkyti vandens mėginius. Lietuvos standartizacijos departamentas, Vilnius, 2006.
11. LST ISO 10381-1:2002. Dirvožemio kokybė. Ėminių ėmimas. 1 dalis. Ėminių ėmimo programų sudarymo vadovas.
12. LST ISO 10381-2:2002. Dirvožemio kokybė. Ėminių ėmimas. 2 dalis. Ėmimo būdų vadovas.
13. LST ISO 10381-3:2003. Dirvožemio kokybė. Ėminių ėmimas. 3 dalis. Saugos vadovas.
14. LST ISO 10381-5:2005. Dirvožemio kokybė. Ėminių ėmimas. 5 dalis. Miesto ir pramoninių sklypų dirvožemio taršos tyrimo vadovas.

Tyrimų ataskaitos, metodinio pobūdžio literatūra

15. Požeminio vandens monitoringas: metodinės rekomendacijos. Sudarė: A. Domaševičius, J. Giedraitienė, V. Gregorauskienė ir kt.; ats. red. K. Kadūnas. Lietuvos geologijos tarnyba. Vilnius, 1999.
16. V. Gregorauskienė. Šiaulių ploto geologinis kartografavimas M 1:50 000. Geologijos tarnyba. Vilnius, 1997.
17. R. Klimas, P. Lukošienė, I. Šaulienė, J. Miliukienė, M. Plankis. Šiaulių miesto savivaldybės aplinkos monitoringo programa 2015–2020 metams. Šiaulių m. savivaldybė, Šiaulių universitetas, Mindaugo Čegio įmonė. Šiauliai, 2015.
18. J. Miliukienė ir kt. Šiaulių miesto savivaldybės aplinkos monitoringo programa 2021–2026 metams. Šiaulių m. savivaldybė, UAB „Geomina“. Šiauliai, 2020.

Interneto adresai

19. www.geoportal.lt (kartografinė informacija)

PRIEDAI

1 priedas.

*2021 m. gruntinio vandens lygio ir fizinių-cheminių parametrų matavimų rezultatai
(protokolai)*

Požeminio vandens lygio ir
fizinių-cheminių parametrų matavimo rezultatų
PROTOKOLAS

Objektas: **Šiaulių m. m. mon.**
Užsakymo Nr.: 21MC408

Matavimo vieta	Matavimo data	Vandens lygis, m		Fiziniai-cheminiai parametrai			
		nuo ž. pav.	pagal abs.a.	T, °C	pH	Eh, mV	SEL, µS/cm
2364	2021.12.03	0,85	104,01	9,6	7,45	-142	821
2363	2021.12.03	1,50	103,34	8,6	8,52	-145	866
13571	2021.12.03	Neįmanoma paimti					
17366	2021.12.03	Neįmanoma paimti					
26565	2021.12.03	Neįmanoma paimti					

Aplinkos inžinierius



Marius Turskis

Požeminio vandens lygio ir
fizinių-cheminių parametrų matavimo rezultatų
PROTOKOLAS

Objektas: Šiaulių m. m. mon.
Užsakymo Nr.: 21MC304

Matavimo vieta	Matavimo data	Vandens lygis, m		Fiziniai-cheminiai parametrai			
		nuo ž. pav.	pagal abs.a.	T, °C	pH	Eh, mV	SEL, µS/cm
26596	2021.10.04	-	-	12,1	8,07	-34	583
Pb6s	2021.10.04	8,09	127,91	12,7	7,99	46	1024

Aplinkos inžinierius



Marius Turskis

Požeminio vandens lygio ir
fizinių-cheminių parametru matavimo rezultatų
PROTOKOLAS

Objektas: **Šiaulių m. m. mon.**
Užsakymo Nr.: 21MC301

Matavimo vieta	Matavimo data	Vandens lygis, m		Fiziniai-cheminiai parametrai			
		nuo ž. pav.	pagal abs.a.	T, °C	pH	Eh, mV	SEL, µS/cm
20699	2021.10.01	-	-	15,6	7,99	65	857
21265	2021.10.01	17,82	87,43	10,1	7,98	-34	401
1700	2021.10.01	1,04	104,21	10,7	8,69	52	1137
1701	2021.10.01	1,12	104,13	11,7	8,33	48	823
50s	2021.10.01	2,23	103,78	11,2	7,31	56	840
43328	2021.10.01	4,02	102,1	10,3	7,32	48	1004
60138	2021.10.01	1,05	103,81	13,0	7,13	27	5520
60139	2021.10.01	1,09	103,95	13,2	7,95	-36	1090
16s	2021.10.01	1,11	103,89	12,8	8,24	52	1401
30s	2021.10.01	7,07	117,43	10,7	8,21	54	854
12-2s	2021.10.01	3,59	124,91	12,6	8,36	61	839
44s	2021.10.01	7,38	124,12	11,1	8,44	58	848
1702	2021.10.01	1,94	126,72	12,2	8,18	68	1034
1š	2021.10.01	2,29	129,71	12,1	8,28	58	831
3255	2021.10.01	-	-	15,4	8,39	46	566

Aplinkos inžinierius



Marius Turskis

2 priedas.

2021 metais atliktų vandens cheminių analizių rezultatai (protokolai)

Tyrimų protokolas

Užsakovas UAB „Geomina“

Adresas

Objektas Šiaulių m. m. mon.

Mėginio rūšis požeminis vanduo

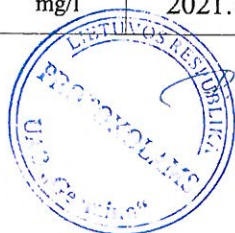
Užsakymo Nr. 21MC408

Mėginių paėmimo data 2021.12.03

Mėginių pristatymo į laboratoriją data 2021.12.03

Analitė	Matavimo vnt.	Tyrimo atlikimo data	Mėginio identifikacija (pagal užsakovą)	Normatyvinio dokumento žymuo
			2364	
			Mėginio identifikacija (pagal laboratoriją)	
			21MC408 06	
BIMMS	mg/l	2021.12.14	448	Apskaičiuojamas
Permanganato indeksas	mg O ₂ /l	2021.12.14	7,11	LST EN ISO 8467:2002
Cheminis deguonies suvartojimas (ChDS _{Cr})	mg O ₂ /l	2021.12.13	25,6	ISO 15705:2002
Bendras kietumas (suminis kalcis ir magnis)	mg-ekv/l	2021.12.06	6,30	LST ISO 6059:1998
Karbonatinis kietumas	mg-ekv/l	2021.12.06	4,92	Apskaičiuojamas
Chloridas (Cl ⁻)	mg/l	2021.12.03	26,5	LST EN ISO 10304-1:2009
Sulfatas (SO ₄ ²⁻)	mg/l	2021.12.03	<0,22	LST EN ISO 10304-1:2009
Šarmingumas (hidrokarbonatas, HCO ₃ ⁻)	mg/l	2021.12.06	300	LST EN ISO 9963-1:1999
Šarmingumas (karbonatas, CO ₃ ²⁻)	mg/l	2021.12.06	<6,7	LST EN ISO 9963-1:1999
Nitritas (NO ₂ ⁻)	mg/l	2021.12.03	<0,09	LST EN ISO 10304-1:2009
Nitratas (NO ₃ ⁻)	mg/l	2021.12.03	<0,14	LST EN ISO 10304-1:2009
Natris (Na ⁺)	mg/l	2021.12.08	14,9	LST ISO 9964-3:1998
Kalis (K ⁺)	mg/l	2021.12.08	3,54	LST ISO 9964-3:1998
Kalcis (Ca ²⁺)	mg/l	2021.12.06	50,5	LST ISO 6058:1998
Magnis (Mg ²⁺)	mg/l	2021.12.06	45,9	LST ISO 6059:1998
Amonis (NH ₄ ⁺)	mg/l	2021.12.08	6,40	LST ISO 7150-1:1998

Vyr. chemikė



Rūta Vilbasienė

Data: 2021-12-14

Tyrimų protokolas

Užsakovas UAB „Geomina“

Adresas

Objektas Šiaulių m. m. mon.

Mėginio rūšis požeminis vanduo

Užsakymo Nr. 21MC408

Mėginių paėmimo data 2021.12.03

Mėginių pristatymo į laboratoriją data 2021.12.03

Analitė	Matavimo vnt.	Tyrimo atlikimo data	Mėginio identifikacija (pagal užsakovą)	Normatyvinio dokumento žymuo
			2363	
			Mėginio identifikacija (pagal laboratoriją)	
			21MC408 07	
BIMMS	mg/l	2021.12.14	262	Apskaičiuojamas
Permanganato indeksas	mg O ₂ /l	2021.12.14	1,14	LST EN ISO 8467:2002
Cheminis deguonies suvartojimas (ChDS _{Cr})	mg O ₂ /l	2021.12.13	<4,64	ISO 15705:2002
Bendras kietumas (suminis kalcis ir magnis)	mg-ekv/l	2021.12.06	2,82	LST ISO 6059:1998
Karbonatinis kietumas	mg-ekv/l	2021.12.06	2,75	Apskaičiuojamas
Chloridas (Cl ⁻)	mg/l	2021.12.03	17,4	LST EN ISO 10304-1:2009
Sulfatas (SO ₄ ²⁻)	mg/l	2021.12.03	10,5	LST EN ISO 10304-1:2009
Sarmingumas (hidrokarbonatas, HCO ₃ ⁻)	mg/l	2021.12.06	138	LST EN ISO 9963-1:1999
Sarmingumas (karbonatas, CO ₃ ²⁻)	mg/l	2021.12.06	14,0	LST EN ISO 9963-1:1999
Nitritas (NO ₂ ⁻)	mg/l	2021.12.03	<0,09	LST EN ISO 10304-1:2009
Nitratas (NO ₃ ⁻)	mg/l	2021.12.03	<0,14	LST EN ISO 10304-1:2009
Natris (Na ⁺)	mg/l	2021.12.08	38,0	LST ISO 9964-3:1998
Kalis (K ⁺)	mg/l	2021.12.08	4,31	LST ISO 9964-3:1998
Kalcis (Ca ²⁺)	mg/l	2021.12.06	14,1	LST ISO 6058:1998
Magnis (Mg ²⁺)	mg/l	2021.12.06	25,7	LST ISO 6059:1998
Amonis (NH ₄ ⁺)	mg/l	2021.12.08	<0,009	LST ISO 7150-1:1998

Vyr. chemikė



Rūta Vilbasienė

Data: 2021-12-14

Tyrimų protokolas

Užsakovas UAB „Geomina“

Adresas

Objektas Šiaulių m. m. mon.

Mėginio rūšis požeminis vanduo

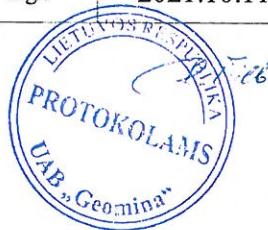
Užsakymo Nr. 21MC304

Mėginių paėmimo data 2021.10.04

Mėginių pristatymo į laboratoriją data 2021.10.05

Analitė	Matavimo vnt.	Tyrimo atlikimo data	Mėginio identifikacija (pagal užsakovą)	Normatyvinio dokumento žymuo
			26596	
			Mėginio identifikacija (pagal laboratoriją)	
			21MC304 01	
BIMMS	mg/l	2021.10.14	397	Apskaičiuojamas
Permanganato indeksas	mg O ₂ /l	2021.10.18	1,52	LST EN ISO 8467:2002
Cheminis deguonies suvartojimas (ChDS _{Cr})	mg O ₂ /l	2021.10.08	19,2	ISO 15705:2002
Bendras kietumas (suminis kalcis ir magnis)	mg-ekv/l	2021.10.11	4,52	LST ISO 6059:1998
Karbonatinis kietumas	mg-ekv/l	2021.10.11	4,52	Apskaičiuojamas
Chloridas (Cl ⁻)	mg/l	2021.10.05	2,66	LST EN ISO 10304-1:2009
Sulfatas (SO ₄ ²⁻)	mg/l	2021.10.05	<0,22	LST EN ISO 10304-1:2009
Šarmingumas (hidrokarbonatas, HCO ₃ ⁻)	mg/l	2021.10.11	289	LST EN ISO 9963-1:1999
Šarmingumas (karbonatas, CO ₃ ²⁻)	mg/l	2021.10.11	<6,7	LST EN ISO 9963-1:1999
Nitritas (NO ₂ ⁻)	mg/l	2021.10.05	<0,09	LST EN ISO 10304-1:2009
Nitratas (NO ₃ ⁻)	mg/l	2021.10.05	0,60	LST EN ISO 10304-1:2009
Natris (Na ⁺)	mg/l	2021.10.06	27,0	LST ISO 9964-3:1998
Kalis (K ⁺)	mg/l	2021.10.06	2,46	LST ISO 9964-3:1998
Kalcis (Ca ²⁺)	mg/l	2021.10.11	52,4	LST ISO 6058:1998
Magnis (Mg ²⁺)	mg/l	2021.10.11	23,2	LST ISO 6059:1998
Amonis (NH ₄ ⁺)	mg/l	2021.10.11	<0,009	LST ISO 7150-1:1998

Vyr. chemikė



Rūta Vilbasiėnė

Data: 2021-10-21

Tyrimų protokolas

Užsakovas UAB „Geomina“

Adresas

Objektas Šiaulių m. m. mon.

Mėginio rūšis požeminis vanduo

Užsakymo Nr. 21MC304

Mėginių paėmimo data 2021.10.04

Mėginių pristatymo į laboratoriją data 2021.10.05

Analitė	Matavimo vnt.	Tyrimo atlikimo data	Mėginio identifikacija (pagal užsakovą)	Normatyvinio dokumento žymuo
			<i>Pb6s</i>	
			Mėginio identifikacija (pagal laboratoriją)	
			21MC304 02	
BIMMS	mg/l	2021.10.14	798	Apskaičiuojamas
Permanganato indeksas	mg O ₂ /l	2021.10.18	1,21	LST EN ISO 8467:2002
Cheminis deguonies suvartojimas (ChDS _{Cr})	mg O ₂ /l	2021.10.08	14,1	ISO 15705:2002
Bendras kietumas (suminis kalcis ir magnis)	mg-ekv/l	2021.10.11	8,34	LST ISO 6059:1998
Karbonatinis kietumas	mg-ekv/l	2021.10.11	6,02	Apskaičiuojamas
Chloridas (Cl ⁻)	mg/l	2021.10.05	76,5	LST EN ISO 10304-1:2009
Sulfatas (SO ₄ ²⁻)	mg/l	2021.10.05	50,5	LST EN ISO 10304-1:2009
Šarmingumas (hidrokarbonatas, HCO ₃ ⁻)	mg/l	2021.10.11	367	LST EN ISO 9963-1:1999
Šarmingumas (karbonatas, CO ₃ ²⁻)	mg/l	2021.10.11	<6,7	LST EN ISO 9963-1:1999
Nitritas (NO ₂ ⁻)	mg/l	2021.10.05	<0,09	LST EN ISO 10304-1:2009
Nitratas (NO ₃ ⁻)	mg/l	2021.10.05	83,2	LST EN ISO 10304-1:2009
Natris (Na ⁺)	mg/l	2021.10.06	58,6	LST ISO 9964-3:1998
Kalis (K ⁺)	mg/l	2021.10.06	12,5	LST ISO 9964-3:1998
Kalcis (Ca ²⁺)	mg/l	2021.10.11	123	LST ISO 6058:1998
Magnis (Mg ²⁺)	mg/l	2021.10.11	26,9	LST ISO 6059:1998
Amonis (NH ₄ ⁺)	mg/l	2021.10.11	<0,009	LST ISO 7150-1:1998

Vyr. chemikė



Rūta Vilbasiėnė
Data: 2021-10-21

Tyrimų protokolas

Užsakovas UAB „Geomina“

Adresas

Objektas Šiaulių m. m. mon.

Mėginio rūšis požeminis vanduo

Užsakymo Nr. 21MC301

Mėginių paėmimo data 2021.10.01

Mėginių pristatymo į laboratoriją data 2021.10.04

Analitė	Matavimo vnt.	Tyrimo atlikimo data	Mėginio identifikacija (pagal užsakovą)	Normatyvinio dokumento žymuo
			20699	
			Mėginio identifikacija (pagal laboratoriją)	
			21MC301 01	
BIMMS	mg/l	2021.10.14	578	Apskaičiuojamas
Permanganato indeksas	mg O ₂ /l	2021.10.18	2,35	LST EN ISO 8467:2002
Cheminis deguonies suvartojimas (ChDS _{Cr})	mg O ₂ /l	2021.10.08	7,91	ISO 15705:2002
Bendras kietumas (suminis kalcis ir magnis)	mg-ekv/l	2021.10.06	6,33	LST ISO 6059:1998
Karbonatinis kietumas	mg-ekv/l	2021.10.08	5,84	Apskaičiuojamas
Chloridas (Cl ⁻)	mg/l	2021.10.04	19,9	LST EN ISO 10304-1:2009
Sulfatas (SO ₄ ²⁻)	mg/l	2021.10.04	45,5	LST EN ISO 10304-1:2009
Šarmingumas (hidrokarbonatas, HCO ₃ ⁻)	mg/l	2021.10.08	356	LST EN ISO 9963-1:1999
Šarmingumas (karbonatas, CO ₃ ²⁻)	mg/l	2021.10.08	<6,7	LST EN ISO 9963-1:1999
Nitritas (NO ₂ ⁻)	mg/l	2021.10.04	<0,09	LST EN ISO 10304-1:2009
Nitratas (NO ₃ ⁻)	mg/l	2021.10.04	<0,14	LST EN ISO 10304-1:2009
Natris (Na ⁺)	mg/l	2021.10.06	39,7	LST ISO 9964-3:1998
Kalis (K ⁺)	mg/l	2021.10.06	2,80	LST ISO 9964-3:1998
Kalcis (Ca ²⁺)	mg/l	2021.10.06	94,7	LST ISO 6058:1998
Magnis (Mg ²⁺)	mg/l	2021.10.06	19,5	LST ISO 6059:1998
Amonis (NH ₄ ⁺)	mg/l	2021.10.11	0,009	LST ISO 7150-1:1998

Vyr. chemikė



Rūta Vilbasienė

Data: 2021-10-21

Tyrimų protokolas

Užsakovas UAB „Geomina“

Adresas

Objektas Šiaulių m. m. mon.

Mėginio rūšis požeminis vanduo

Užsakymo Nr. 21MC301

Mėginių paėmimo data 2021.10.01

Mėginių pristatymo į laboratoriją data 2021.10.04

Analitė	Matavimo vnt.	Tyrimo atlikimo data	Mėginio identifikacija (pagal užsakovą)	Normatyvinio dokumento žymuo
			21265	
			Mėginio identifikacija (pagal laboratoriją)	
			21MC301 02	
BIMMS	mg/l	2021.10.14	436	Apskaičiuojamas
Permanganato indeksas	mg O ₂ /l	2021.10.18	1,21	LST EN ISO 8467:2002
Cheminis deguonies suvartojimas (ChDS _{Cr})	mg O ₂ /l	2021.10.08	5,22	ISO 15705:2002
Bendras kietumas (suminis kalcis ir magnis)	mg-ekv/l	2021.10.06	3,82	LST ISO 6059:1998
Karbonatinis kietumas	mg-ekv/l	2021.10.08	3,82	Apskaičiuojamas
Chloridas (Cl ⁻)	mg/l	2021.10.04	19,7	LST EN ISO 10304-1:2009
Sulfatas (SO ₄ ²⁻)	mg/l	2021.10.04	0,69	LST EN ISO 10304-1:2009
Šarmingumas (hidrokarbonatas, HCO ₃ ⁻)	mg/l	2021.10.08	298	LST EN ISO 9963-1:1999
Šarmingumas (karbonatas, CO ₃ ²⁻)	mg/l	2021.10.08	<6,7	LST EN ISO 9963-1:1999
Nitritas (NO ₂ ⁻)	mg/l	2021.10.04	<0,09	LST EN ISO 10304-1:2009
Nitratas (NO ₃ ⁻)	mg/l	2021.10.04	<0,14	LST EN ISO 10304-1:2009
Natris (Na ⁺)	mg/l	2021.10.06	34,8	LST ISO 9964-3:1998
Kalis (K ⁺)	mg/l	2021.10.06	12,7	LST ISO 9964-3:1998
Kalcis (Ca ²⁺)	mg/l	2021.10.06	60,4	LST ISO 6058:1998
Magnis (Mg ²⁺)	mg/l	2021.10.06	9,77	LST ISO 6059:1998
Amonis (NH ₄ ⁺)	mg/l	2021.10.11	0,15	LST ISO 7150-1:1998

Vyr. chemikė



Rūta Vilbasienė
Data: 2021-10-21

Tyrimų protokolas

Užsakovas UAB „Geomina“

Adresas

Objektas Šiaulių m. m. mon.

Mėginio rūšis požeminis vanduo

Užsakymo Nr. 21MC301

Mėginių paėmimo data 2021.10.01

Mėginių pristatymo į laboratoriją data 2021.10.04

Analitė	Matavimo vnt.	Tyrimo atlikimo data	Mėginio identifikacija (pagal užsakovą)	Normatyvinio dokumento žymuo
			1700	
			Mėginio identifikacija (pagal laboratoriją)	
			21MC301 03	
BIMMS	mg/l	2021.10.14	867	Apskaičiuojamas
Permanganato indeksas	mg O ₂ /l	2021.10.18	1,97	LST EN ISO 8467:2002
Cheminis deguonies suvartojimas (ChDS _{Cr})	mg O ₂ /l	2021.10.08	10,3	ISO 15705:2002
Bendras kietumas (suminis kalcis ir magnis)	mg-ekv/l	2021.10.06	8,44	LST ISO 6059:1998
Karbonatinis kietumas	mg-ekv/l	2021.10.08	0,32	Apskaičiuojamas
Chloridas (Cl ⁻)	mg/l	2021.10.04	3,40	LST EN ISO 10304-1:2009
Sulfatas (SO ₄ ²⁻)	mg/l	2021.10.05	593	LST EN ISO 10304-1:2009
Šarmingumas (hidrokarbonatas, HCO ₃ ⁻)	mg/l	2021.10.08	20,0	LST EN ISO 9963-1:1999
Šarmingumas (karbonatas, CO ₃ ²⁻)	mg/l	2021.10.08	<6,7	LST EN ISO 9963-1:1999
Nitritas (NO ₂ ⁻)	mg/l	2021.10.04	<0,09	LST EN ISO 10304-1:2009
Nitratas (NO ₃ ⁻)	mg/l	2021.10.04	<0,14	LST EN ISO 10304-1:2009
Natris (Na ⁺)	mg/l	2021.10.06	102	LST ISO 9964-3:1998
Kalis (K ⁺)	mg/l	2021.10.06	7,98	LST ISO 9964-3:1998
Kalcis (Ca ²⁺)	mg/l	2021.10.06	92,7	LST ISO 6058:1998
Magnis (Mg ²⁺)	mg/l	2021.10.06	46,4	LST ISO 6059:1998
Amonis (NH ₄ ⁺)	mg/l	2021.10.11	1,51	LST ISO 7150-1:1998

Vyr. chemikė



Rūta Vilbasiėnė
Data: 2021-10-21

Tyrimų protokolas

Užsakovas UAB „Geomina“

Adresas

Objektas Šiaulių m. m. mon.

Mėginio rūšis požeminis vanduo

Užsakymo Nr. 21MC301

Mėginių paėmimo data 2021.10.01

Mėginių pristatymo į laboratoriją data 2021.10.04

Analitė	Matavimo vnt.	Tyrimo atlikimo data	Mėginio identifikacija (pagal užsakovą)	Normatyvinio dokumento žymuo
			1701	
			Mėginio identifikacija (pagal laboratoriją)	
			21MC301 04	
BIMMS	mg/l	2021.10.14	705	Apskaičiuojamas
Permanganato indeksas	mg O ₂ /l	2021.10.18	5,52	LST EN ISO 8467:2002
Cheminis deguonies suvartojimas (ChDS _{Cr})	mg O ₂ /l	2021.10.08	5,92	ISO 15705:2002
Bendras kietumas (suminis kalcis ir magnis)	mg-ekv/l	2021.10.06	8,74	LST ISO 6059:1998
Karbonatinis kietumas	mg-ekv/l	2021.10.08	6,57	Apskaičiuojamas
Chloridas (Cl ⁻)	mg/l	2021.10.04	12,9	LST EN ISO 10304-1:2009
Sulfatas (SO ₄ ²⁻)	mg/l	2021.10.04	112	LST EN ISO 10304-1:2009
Šarmingumas (hidrokarbonatas, HCO ₃ ⁻)	mg/l	2021.10.08	401	LST EN ISO 9963-1:1999
Šarmingumas (karbonatas, CO ₃ ²⁻)	mg/l	2021.10.08	<6,7	LST EN ISO 9963-1:1999
Nitritas (NO ₂ ⁻)	mg/l	2021.10.04	<0,09	LST EN ISO 10304-1:2009
Nitratas (NO ₃ ⁻)	mg/l	2021.10.04	<0,14	LST EN ISO 10304-1:2009
Natris (Na ⁺)	mg/l	2021.10.06	12,6	LST ISO 9964-3:1998
Kalis (K ⁺)	mg/l	2021.10.06	6,29	LST ISO 9964-3:1998
Kalcis (Ca ²⁺)	mg/l	2021.10.06	137	LST ISO 6058:1998
Magnis (Mg ²⁺)	mg/l	2021.10.06	23,2	LST ISO 6059:1998
Amonis (NH ₄ ⁺)	mg/l	2021.10.11	0,33	LST ISO 7150-1:1998

Vyr. chemikė



Rūta Vilbasiėnė
 Data: 2021-10-21

Tyrimų protokolas

Užsakovas UAB „Geomina“

Adresas

Objektas Šiaulių m. m. mon.

Mėginio rūšis požeminis vanduo

Užsakymo Nr. 21MC301

Mėginių paėmimo data 2021.10.01

Mėginių pristatymo į laboratoriją data 2021.10.04

Analitė	Matavimo vnt.	Tyrimo atlikimo data	Mėginio identifikacija (pagal užsakovą)	Normatyvinio dokumento žymuo
			50s	
			Mėginio identifikacija (pagal laboratoriją)	
			21MC301 05	
BIMMS	mg/l	2021.10.14	718	Apskaičiuojamas
Permanganato indeksas	mg O ₂ /l	2021.10.18	0,76	LST EN ISO 8467:2002
Cheminis deguonies suvartojimas (ChDS _{Cr})	mg O ₂ /l	2021.10.08	<4,64	ISO 15705:2002
Bendras kietumas (suminis kalcis ir magnis)	mg-ekv/l	2021.10.06	9,05	LST ISO 6059:1998
Karbonatinis kietumas	mg-ekv/l	2021.10.08	7,89	Apskaičiuojamas
Chloridas (Cl ⁻)	mg/l	2021.10.05	12,1	LST EN ISO 10304-1:2009
Sulfatas (SO ₄ ²⁻)	mg/l	2021.10.05	32,4	LST EN ISO 10304-1:2009
Sarmingumas (hidrokarbonatas, HCO ₃ ⁻)	mg/l	2021.10.08	481	LST EN ISO 9963-1:1999
Sarmingumas (karbonatas, CO ₃ ²⁻)	mg/l	2021.10.08	<6,7	LST EN ISO 9963-1:1999
Nitritas (NO ₂ ⁻)	mg/l	2021.10.05	<0,09	LST EN ISO 10304-1:2009
Nitratas (NO ₃ ⁻)	mg/l	2021.10.05	9,05	LST EN ISO 10304-1:2009
Natris (Na ⁺)	mg/l	2021.10.06	19,7	LST ISO 9964-3:1998
Kalis (K ⁺)	mg/l	2021.10.06	2,05	LST ISO 9964-3:1998
Kalcis (Ca ²⁺)	mg/l	2021.10.06	131	LST ISO 6058:1998
Magnis (Mg ²⁺)	mg/l	2021.10.06	30,5	LST ISO 6059:1998
Amonis (NH ₄ ⁺)	mg/l	2021.10.11	<0,009	LST ISO 7150-1:1998

Vyr. chemikė



Rūta Vilbasiėnė
Data: 2021-10-21

Tyrimų protokolas

Užsakovas UAB „Geomina“

Adresas

Objektas Šiaulių m. m. mon.

Mėginio rūšis požeminis vanduo

Užsakymo Nr. 21MC301

Mėginių paėmimo data 2021.10.01

Mėginių pristatymo į laboratoriją data 2021.10.04

Analitė	Matavimo vnt.	Tyrimo atlikimo data	Mėginio identifikacija (pagal užsakovą)	Normatyvinio dokumento žymuo
			43328	
			Mėginio identifikacija (pagal laboratoriją)	
			21MC301 06	
BIMMS	mg/l	2021.10.14	638	Apskaičiuojamas
Permanganato indeksas	mg O ₂ /l	2021.10.18	1,46	LST EN ISO 8467:2002
Cheminis deguonies suvartojimas (ChDS _{Cr})	mg O ₂ /l	2021.10.08	<4,64	ISO 15705:2002
Bendras kietumas (suminis kalcis ir magnis)	mg-ekv/l	2021.10.06	8,34	LST ISO 6059:1998
Karbonatinis kietumas	mg-ekv/l	2021.10.08	6,67	Apskaičiuojamas
Chloridas (Cl ⁻)	mg/l	2021.10.05	17,5	LST EN ISO 10304-1:2009
Sulfatas (SO ₄ ²⁻)	mg/l	2021.10.05	46,6	LST EN ISO 10304-1:2009
Šarmingumas (hidrokarbonatas, HCO ₃ ⁻)	mg/l	2021.10.08	407	LST EN ISO 9963-1:1999
Šarmingumas (karbonatas, CO ₃ ²⁻)	mg/l	2021.10.08	<6,7	LST EN ISO 9963-1:1999
Nitritas (NO ₂ ⁻)	mg/l	2021.10.05	<0,09	LST EN ISO 10304-1:2009
Nitratas (NO ₃ ⁻)	mg/l	2021.10.05	<0,14	LST EN ISO 10304-1:2009
Natris (Na ⁺)	mg/l	2021.10.06	18,3	LST ISO 9964-3:1998
Kalis (K ⁺)	mg/l	2021.10.06	3,46	LST ISO 9964-3:1998
Kalcis (Ca ²⁺)	mg/l	2021.10.06	111	LST ISO 6058:1998
Magnis (Mg ²⁺)	mg/l	2021.10.06	34,2	LST ISO 6059:1998
Amonis (NH ₄ ⁺)	mg/l	2021.10.11	0,33	LST ISO 7150-1:1998

Vyr. chemikė



Rūta Vilbasiene
 Data: 2021-10-21

Tyrimų protokolas

Užsakovas UAB „Geomina“

Adresas

Objektas Šiaulių m. m. mon.

Mėginio rūšis požeminis vanduo

Užsakymo Nr. 21MC301

Mėginių paėmimo data 2021.10.01

Mėginių pristatymo į laboratoriją data 2021.10.04

Analitė	Matavimo vnt.	Tyrimo atlikimo data	Mėginio identifikacija (pagal užsakovą)	Normatyvinio dokumento žymuo
			60138	
			Mėginio identifikacija (pagal laboratoriją)	
			21MC301 07	
BIMMS	mg/l	2021.10.14	4438	Apskaičiuojamas
Permanganato indeksas	mg O ₂ /l	2021.10.18	905	LST EN ISO 8467:2002
Cheminis deguonies suvartojimas (ChDS _{Cr})	mg O ₂ /l	2021.10.08	2170	ISO 15705:2002
Bendras kietumas (suminis kalcis ir magnis)	mg-ekv/l	2021.10.06	27,1	LST ISO 6059:1998
Karbonatinis kietumas	mg-ekv/l	2021.10.08	27,1	Apskaičiuojamas
Chloridas (Cl ⁻)	mg/l	2021.10.05	392	LST EN ISO 10304-1:2009
Sulfatas (SO ₄ ²⁻)	mg/l	2021.10.04	2,12	LST EN ISO 10304-1:2009
Šarmingumas (hidrokarbonatas, HCO ₃ ⁻)	mg/l	2021.10.08	2866	LST EN ISO 9963-1:1999
Šarmingumas (karbonatas, CO ₃ ²⁻)	mg/l	2021.10.08	<6,7	LST EN ISO 9963-1:1999
Nitritas (NO ₂ ⁻)	mg/l	2021.10.04	<0,09	LST EN ISO 10304-1:2009
Nitratas (NO ₃ ⁻)	mg/l	2021.10.04	<0,14	LST EN ISO 10304-1:2009
Natris (Na ⁺)	mg/l	2021.10.06	542	LST ISO 9964-3:1998
Kalis (K ⁺)	mg/l	2021.10.06	58,4	LST ISO 9964-3:1998
Kalcis (Ca ²⁺)	mg/l	2021.10.06	292	LST ISO 6058:1998
Magnis (Mg ²⁺)	mg/l	2021.10.06	153	LST ISO 6059:1998
Amonis (NH ₄ ⁺)	mg/l	2021.10.11	132	LST ISO 7150-1:1998

Vyr. chemikė



Rūta Vilbasiėnė

Data: 2021-10-21

Tyrimų protokolas

Užsakovas UAB „Geomina“

Adresas

Objektas Šiaulių m. m. mon.

Mėginio rūšis požeminis vanduo

Užsakymo Nr. 21MC301

Mėginių paėmimo data 2021.10.01

Mėginių pristatymo į laboratoriją data 2021.10.04

Analitė	Matavimo vnt.	Tyrimo atlikimo data	Mėginio identifikacija (pagal užsakovą)		Normatyvinio dokumento žymuo
			60139		
			Mėginio identifikacija (pagal laboratoriją)		
			21MC301 08		
BIMMS	mg/l	2021.10.14	1386	Apskaičiuojamas	
Permanganato indeksas	mg O ₂ /l	2021.10.18	227	LST EN ISO 8467:2002	
Cheminis deguonies suvartojimas (ChDS _{Cr})	mg O ₂ /l	2021.10.08	560	ISO 15705:2002	
Bendras kietumas (suminis kalcis ir magnis)	mg-ekv/l	2021.10.11	14,1	LST ISO 6059:1998	
Karbonatinis kietumas	mg-ekv/l	2021.10.08	14,1	Apskaičiuojamas	
Chloridas (Cl ⁻)	mg/l	2021.10.04	41,6	LST EN ISO 10304-1:2009	
Sulfatas (SO ₄ ²⁻)	mg/l	2021.10.04	30,8	LST EN ISO 10304-1:2009	
Šarmingumas (hidrokarbonatas, HCO ₃ ⁻)	mg/l	2021.10.08	980	LST EN ISO 9963-1:1999	
Šarmingumas (karbonatas, CO ₃ ²⁻)	mg/l	2021.10.08	<6,7	LST EN ISO 9963-1:1999	
Nitritas (NO ₂ ⁻)	mg/l	2021.10.04	<0,09	LST EN ISO 10304-1:2009	
Nitratas (NO ₃ ⁻)	mg/l	2021.10.04	<0,14	LST EN ISO 10304-1:2009	
Natris (Na ⁺)	mg/l	2021.10.06	68,5	LST ISO 9964-3:1998	
Kalis (K ⁺)	mg/l	2021.10.06	19,1	LST ISO 9964-3:1998	
Kalcis (Ca ²⁺)	mg/l	2021.10.11	136	LST ISO 6058:1998	
Magnis (Mg ²⁺)	mg/l	2021.10.11	88,5	LST ISO 6059:1998	
Amonis (NH ₄ ⁺)	mg/l	2021.10.11	21,9	LST ISO 7150-1:1998	

Vyr. chemikė



Rūta Vilbasiene
Data: 2021-10-21

Tyrimų protokolas

Užsakovas UAB „Geomina“

Adresas

Objektas Šiaulių m. m. mon.

Mėginio rūšis požeminis vanduo

Užsakymo Nr. 21MC301

Mėginių paėmimo data 2021.10.01

Mėginių pristatymo į laboratoriją data 2021.10.04

Analitė	Matavimo vnt.	Tyrimo atlikimo data	Mėginio identifikacija (pagal užsakovą)	Normatyvinio dokumento žymuo
			16s	
			Mėginio identifikacija (pagal laboratoriją)	
			21MC301 09	
BIMMS	mg/l	2021.10.14	1224	Apskaičiuojamas
Permanganato indeksas	mg O ₂ /l	2021.10.18	15,9	LST EN ISO 8467:2002
Cheminis deguonies suvartojimas (ChDS _{Cr})	mg O ₂ /l	2021.10.08	40,3	ISO 15705:2002
Bendras kietumas (suminis kalcis ir magnis)	mg-ekv/l	2021.10.11	14,3	LST ISO 6059:1998
Karbonatinis kietumas	mg-ekv/l	2021.10.08	9,70	Apskaičiuojamas
Chloridas (Cl ⁻)	mg/l	2021.10.04	42,0	LST EN ISO 10304-1:2009
Sulfatas (SO ₄ ²⁻)	mg/l	2021.10.04	248	LST EN ISO 10304-1:2009
Šarmingumas (hidrokarbonatas, HCO ₃ ⁻)	mg/l	2021.10.08	592	LST EN ISO 9963-1:1999
Šarmingumas (karbonatas, CO ₃ ²⁻)	mg/l	2021.10.08	<6,7	LST EN ISO 9963-1:1999
Nitritas (NO ₂ ⁻)	mg/l	2021.10.04	<0,09	LST EN ISO 10304-1:2009
Nitratas (NO ₃ ⁻)	mg/l	2021.10.04	2,89	LST EN ISO 10304-1:2009
Natris (Na ⁺)	mg/l	2021.10.06	47,3	LST ISO 9964-3:1998
Kalis (K ⁺)	mg/l	2021.10.06	30,3	LST ISO 9964-3:1998
Kalcis (Ca ²⁺)	mg/l	2021.10.11	222	LST ISO 6058:1998
Magnis (Mg ²⁺)	mg/l	2021.10.11	39,1	LST ISO 6059:1998
Amonis (NH ₄ ⁺)	mg/l	2021.10.11	0,011	LST ISO 7150-1:1998

Vyr. chemikė



Rūta Vilbasiene
Data: 2021-10-21

Tyrimų protokolas

Užsakovas UAB „Geomina“

Adresas

Objektas Šiaulių m. m. mon.

Mėginio rūšis požeminis vanduo

Užsakymo Nr. 21MC301

Mėginių paėmimo data 2021.10.01

Mėginių pristatymo į laboratoriją data 2021.10.04

Analitė	Matavimo vnt.	Tyrimo atlikimo data	Mėginio identifikacija (pagal užsakovą)	Normatyvinio dokumento žymuo
			30s	
			Mėginio identifikacija (pagal laboratoriją)	
			21MC301 10	
BIMMS	mg/l	2021.10.14	711	Apskaičiuojamas
Permanganato indeksas	mg O ₂ /l	2021.10.18	7,24	LST EN ISO 8467:2002
Cheminis deguonies suvartojimas (ChDS _{C₂})	mg O ₂ /l	2021.10.08	23,6	ISO 15705:2002
Bendras kietumas (suminis kalcis ir magnis)	mg-ekv/l	2021.10.11	9,35	LST ISO 6059:1998
Karbonatinis kietumas	mg-ekv/l	2021.10.08	6,63	Apskaičiuojamas
Chloridas (Cl ⁻)	mg/l	2021.10.04	33,5	LST EN ISO 10304-1:2009
Sulfatas (SO ₄ ²⁻)	mg/l	2021.10.04	56,9	LST EN ISO 10304-1:2009
Šarmingumas (hidrokarbonatas, HCO ₃ ⁻)	mg/l	2021.10.08	404	LST EN ISO 9963-1:1999
Šarmingumas (karbonatas, CO ₃ ²⁻)	mg/l	2021.10.08	<6,7	LST EN ISO 9963-1:1999
Nitritas (NO ₂ ⁻)	mg/l	2021.10.04	0,16	LST EN ISO 10304-1:2009
Nitratas (NO ₃ ⁻)	mg/l	2021.10.04	23,0	LST EN ISO 10304-1:2009
Natris (Na ⁺)	mg/l	2021.10.06	25,8	LST ISO 9964-3:1998
Kalis (K ⁺)	mg/l	2021.10.06	4,74	LST ISO 9964-3:1998
Kalcis (Ca ²⁺)	mg/l	2021.10.11	125	LST ISO 6058:1998
Magnis (Mg ²⁺)	mg/l	2021.10.11	37,9	LST ISO 6059:1998
Amonis (NH ₄ ⁺)	mg/l	2021.10.11	<0,009	LST ISO 7150-1:1998

Vyr. chemikė



Rūta Vilbasiėnė

Data: 2021-10-21

Tyrimų protokolas

Užsakovas UAB „Geomina“

Adresas

Objektas Šiaulių m. m. mon.

Mėginio rūšis požeminis vanduo

Užsakymo Nr. 21MC301

Mėginių paėmimo data 2021.10.01

Mėginių pristatymo į laboratoriją data 2021.10.04

Analitė	Matavimo vnt.	Tyrimo atlikimo data	Mėginio identifikacija (pagal užsakovą)	Normatyvinio dokumento žymuo
			12-2s	
			Mėginio identifikacija (pagal laboratoriją)	
			21MC301 11	
BIMMS	mg/l	2021.10.14	735	Apskaičiuojamas
Permanganato indeksas	mg O ₂ /l	2021.10.18	5,59	LST EN ISO 8467:2002
Cheminis deguonies suvartojimas (ChDS _{Cr})	mg O ₂ /l	2021.10.08	6,18	ISO 15705:2002
Bendras kietumas (suminis kalcis ir magnis)	mg-ekv/l	2021.10.11	6,73	LST ISO 6059:1998
Karbonatinis kietumas	mg-ekv/l	2021.10.08	6,65	Apskaičiuojamas
Chloridas (Cl ⁻)	mg/l	2021.10.04	9,20	LST EN ISO 10304-1:2009
Sulfatas (SO ₄ ²⁻)	mg/l	2021.10.04	33,2	LST EN ISO 10304-1:2009
Sarmingumas (hidrokarbonatas, HCO ₃ ⁻)	mg/l	2021.10.08	405	LST EN ISO 9963-1:1999
Sarmingumas (karbonatas, CO ₃ ²⁻)	mg/l	2021.10.08	<6,7	LST EN ISO 9963-1:1999
Nitritas (NO ₂ ⁻)	mg/l	2021.10.04	<0,09	LST EN ISO 10304-1:2009
Nitratas (NO ₃ ⁻)	mg/l	2021.10.04	67,0	LST EN ISO 10304-1:2009
Natris (Na ⁺)	mg/l	2021.10.06	15,3	LST ISO 9964-3:1998
Kalis (K ⁺)	mg/l	2021.10.06	87,4	LST ISO 9964-3:1998
Kalcis (Ca ²⁺)	mg/l	2021.10.11	92,7	LST ISO 6058:1998
Magnis (Mg ²⁺)	mg/l	2021.10.11	25,6	LST ISO 6059:1998
Amonis (NH ₄ ⁺)	mg/l	2021.10.11	0,024	LST ISO 7150-1:1998

Vyr. chemikė



Rūta Vilbasiene
 Data: 2021-10-21

Tyrimų protokolas

Užsakovas UAB „Geomina“

Adresas

Objektas Šiaulių m. m. mon.

Mėginio rūšis požeminis vanduo

Užsakymo Nr. 21MC301

Mėginių paėmimo data 2021.10.01

Mėginių pristatymo į laboratoriją data 2021.10.04

Analitė	Matavimo vnt.	Tyrimo atlikimo data	Mėginio identifikacija (pagal užsakovą)	Normatyvinio dokumento žymuo
			44s	
			Mėginio identifikacija (pagal laboratoriją)	
			21MC301 12	
BIMMS	mg/l	2021.10.14	711	Apskaičiuojamas
Permanganato indeksas	mg O ₂ /l	2021.10.18	1,02	LST EN ISO 8467:2002
Cheminis deguonies suvartojimas (ChDS _{Cr})	mg O ₂ /l	2021.10.08	<4,64	ISO 15705:2002
Bendras kietumas (suminis kalcis ir magnis)	mg-ekv/l	2021.10.11	8,34	LST ISO 6059:1998
Karbonatinis kietumas	mg-ekv/l	2021.10.08	6,83	Apskaičiuojamas
Chloridas (Cl ⁻)	mg/l	2021.10.04	20,6	LST EN ISO 10304-1:2009
Sulfatas (SO ₄ ²⁻)	mg/l	2021.10.04	57,3	LST EN ISO 10304-1:2009
Šarmingumas (hidrokarbonatas, HCO ₃ ⁻)	mg/l	2021.10.08	417	LST EN ISO 9963-1:1999
Šarmingumas (karbonatas, CO ₃ ²⁻)	mg/l	2021.10.08	<6,7	LST EN ISO 9963-1:1999
Nitritas (NO ₂ ⁻)	mg/l	2021.10.04	<0,09	LST EN ISO 10304-1:2009
Nitratas (NO ₃ ⁻)	mg/l	2021.10.04	33,2	LST EN ISO 10304-1:2009
Natris (Na ⁺)	mg/l	2021.10.06	36,8	LST ISO 9964-3:1998
Kalis (K ⁺)	mg/l	2021.10.06	4,18	LST ISO 9964-3:1998
Kalcis (Ca ²⁺)	mg/l	2021.10.11	103	LST ISO 6058:1998
Magnis (Mg ²⁺)	mg/l	2021.10.11	39,1	LST ISO 6059:1998
Amonis (NH ₄ ⁺)	mg/l	2021.10.11	0,035	LST ISO 7150-1:1998

Vyr. chemikė



Rūta Vilbasiėnė
Data: 2021-10-21

Tyrimų protokolas

Užsakovas UAB „Geomina“

Adresas

Objektas Šiaulių m. m. mon.

Mėginio rūšis požeminis vanduo

Užsakymo Nr. 21MC301

Mėginių paėmimo data 2021.10.01

Mėginių pristatymo į laboratoriją data 2021.10.04

Analitė	Matavimo vnt.	Tyrimo atlikimo data	Mėginio identifikacija (pagal užsakovą)	Normatyvinio dokumento žymuo
			1702	
			Mėginio identifikacija (pagal laboratoriją)	
			21MC301 13	
BIMMS	mg/l	2021.10.14	755	Apskaičiuojamas
Permanganato indeksas	mg O ₂ /l	2021.10.18	2,10	LST EN ISO 8467:2002
Cheminis deguonies suvartojimas (ChDS _{Cr})	mg O ₂ /l	2021.10.08	<4,64	ISO 15705:2002
Bendras kietumas (suminis kalcis ir magnis)	mg-ekv/l	2021.10.11	7,34	LST ISO 6059:1998
Karbonatinis kietumas	mg-ekv/l	2021.10.08	6,87	Apskaičiuojamas
Chloridas (Cl ⁻)	mg/l	2021.10.04	126	LST EN ISO 10304-1:2009
Sulfatas (SO ₄ ²⁻)	mg/l	2021.10.04	0,55	LST EN ISO 10304-1:2009
Šarmingumas (hidrokarbonatas, HCO ₃ ⁻)	mg/l	2021.10.08	419	LST EN ISO 9963-1:1999
Šarmingumas (karbonatas, CO ₃ ²⁻)	mg/l	2021.10.08	<6,7	LST EN ISO 9963-1:1999
Nitritas (NO ₂ ⁻)	mg/l	2021.10.04	<0,09	LST EN ISO 10304-1:2009
Nitratas (NO ₃ ⁻)	mg/l	2021.10.04	<0,14	LST EN ISO 10304-1:2009
Natris (Na ⁺)	mg/l	2021.10.06	92,9	LST ISO 9964-3:1998
Kalis (K ⁺)	mg/l	2021.10.06	3,47	LST ISO 9964-3:1998
Kalcis (Ca ²⁺)	mg/l	2021.10.11	60,4	LST ISO 6058:1998
Magnis (Mg ²⁺)	mg/l	2021.10.11	52,5	LST ISO 6059:1998
Amonis (NH ₄ ⁺)	mg/l	2021.10.11	0,29	LST ISO 7150-1:1998

Vyr. chemikė



Rūta Vilbasienė

Data: 2021-10-21

Tyrimų protokolas

Užsakovas UAB „Geomina“

Adresas

Objektas Šiaulių m. m. mon.

Mėginio rūšis požeminis vanduo

Užsakymo Nr. 21MC301

Mėginių paėmimo data 2021.10.01

Mėginių pristatymo į laboratoriją data 2021.10.04

Analitė	Matavimo vnt.	Tyrimo atlikimo data	Mėginio identifikacija (pagal užsakovą)	Normatyvinio dokumento žymuo
			Iš	
			Mėginio identifikacija (pagal laboratoriją)	
			21MC301 14	
BIMMS	mg/l	2021.10.14	667	Apskaičiuojamas
Permanganato indeksas	mg O ₂ /l	2021.10.18	1,90	LST EN ISO 8467:2002
Cheminis deguonies suvartojimas (ChDS _{Cr})	mg O ₂ /l	2021.10.08	<4,64	ISO 15705:2002
Bendras kietumas (suminis kalcis ir magnis)	mg-ekv/l	2021.10.11	7,24	LST ISO 6059:1998
Karbonatinis kietumas	mg-ekv/l	2021.10.08	5,72	Apskaičiuojamas
Chloridas (Cl ⁻)	mg/l	2021.10.04	61,1	LST EN ISO 10304-1:2009
Sulfatas (SO ₄ ²⁻)	mg/l	2021.10.04	33,8	LST EN ISO 10304-1:2009
Šarmingumas (hidrokarbonatas, HCO ₃ ⁻)	mg/l	2021.10.08	349	LST EN ISO 9963-1:1999
Šarmingumas (karbonatas, CO ₃ ²⁻)	mg/l	2021.10.08	<6,7	LST EN ISO 9963-1:1999
Nitritas (NO ₂ ⁻)	mg/l	2021.10.04	<0,09	LST EN ISO 10304-1:2009
Nitratas (NO ₃ ⁻)	mg/l	2021.10.04	33,6	LST EN ISO 10304-1:2009
Natris (Na ⁺)	mg/l	2021.10.06	47,8	LST ISO 9964-3:1998
Kalis (K ⁺)	mg/l	2021.10.06	13,4	LST ISO 9964-3:1998
Kalcis (Ca ²⁺)	mg/l	2021.10.11	101	LST ISO 6058:1998
Magnis (Mg ²⁺)	mg/l	2021.10.11	26,9	LST ISO 6059:1998
Amonis (NH ₄ ⁺)	mg/l	2021.10.11	<0,009	LST ISO 7150-1:1998

Vyr. chemikė



Rūta Vilbasiene
 Data: 2021-10-21

Tyrimų protokolas

Užsakovas UAB „Geomina“

Adresas

Objektas Šiaulių m. m. mon.

Mėginio rūšis požeminis vanduo

Užsakymo Nr. 21MC301

Mėginių paėmimo data 2021.10.01

Mėginių pristatymo į laboratoriją data 2021.10.04

Analitė	Matavimo vnt.	Tyrimo atlikimo data	Mėginio identifikacija (pagal užsakovą)	Normatyvinio dokumento žymuo
			3255	
			Mėginio identifikacija (pagal laboratoriją)	
			21MC301 15	
BIMMS	mg/l	2021.10.14	486	Apskaičiuojamas
Permanganato indeksas	mg O ₂ /l	2021.10.18	1,78	LST EN ISO 8467:2002
Cheminis deguonies suvartojimas (ChDS _{Cr})	mg O ₂ /l	2021.10.08	<4,64	ISO 15705:2002
Bendras kietumas (suminis kalcis ir magnis)	mg-ekv/l	2021.10.11	5,23	LST ISO 6059:1998
Karbonatinis kietumas	mg-ekv/l	2021.10.11	5,23	Apskaičiuojamas
Chloridas (Cl ⁻)	mg/l	2021.10.04	3,42	LST EN ISO 10304-1:2009
Sulfatas (SO ₄ ²⁻)	mg/l	2021.10.04	31,9	LST EN ISO 10304-1:2009
Šarmingumas (hidrokarbonatas, HCO ₃ ⁻)	mg/l	2021.10.11	320	LST EN ISO 9963-1:1999
Šarmingumas (karbonatas, CO ₃ ²⁻)	mg/l	2021.10.11	<6,7	LST EN ISO 9963-1:1999
Nitritas (NO ₂ ⁻)	mg/l	2021.10.04	<0,09	LST EN ISO 10304-1:2009
Nitratas (NO ₃ ⁻)	mg/l	2021.10.04	<0,14	LST EN ISO 10304-1:2009
Natris (Na ⁺)	mg/l	2021.10.06	43,2	LST ISO 9964-3:1998
Kalis (K ⁺)	mg/l	2021.10.06	3,04	LST ISO 9964-3:1998
Kalcis (Ca ²⁺)	mg/l	2021.10.11	52,4	LST ISO 6058:1998
Magnis (Mg ²⁺)	mg/l	2021.10.11	31,8	LST ISO 6059:1998
Amonis (NH ₄ ⁺)	mg/l	2021.10.11	<0,009	LST ISO 7150-1:1998

Vyr. chemikė



Rūta Vilbasiene

Data: 2021-10-21

Tyrimų protokolas Nr. **211020MČ117** | Ėminio gavimo data 2021-10-20
Užsakovas: UAB "Geomina" | (8-41) 54 55 36 / info@geomina.lt

Sunkiųjų metalų analizės vandenyje rezultatai

Data	Objektas	Punktas	ID	Cr
				µg/l
21 10 01	Šiaulių miesto monitoringas	60138	47781	820
21 10 01	Šiaulių miesto monitoringas	60139	47782	340

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).

Tyrimų protokola parengė



chemikas-analitikas Rimantas Akstinas

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 (2021-10-27)

3 priedas.

2021 m. dirvožemio mėginių cheminių analizių rezultatai (protokolai)

Tyrimų protokolas

Užsakovas UAB „Geomina“

Adresas

Objektas Šiaulių m. monitoringas

Mėginio rūšis gamtinis gruntas

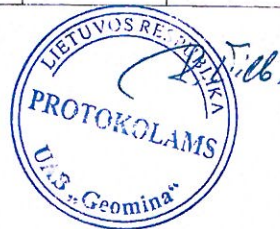
Užsakymo Nr. 21GR263

Mėginių paėmimo data 2021.08.31

Mėginių pristatymo į laboratoriją data 2021.08.31

Analitė	Matavimo vnt.	Tyrimo atlikimo data	Mėginio identifikacija (pagal užsakovą)	Normatyvinio dokumento žymuo
			D-14	
			Mėginio identifikacija (pagal laboratoriją)	
			21GR263 04	
Sausų medžiagų kiekis	%	2021.09.02	81,9	ISO 11465:1993
Dyzelino eilės angliavandeniliai (C ₁₀ -C ₂₈)	mg/kg s.g.	2021.09.02	<60,0	LST EN ISO 16703:2011
Sunkieji angliavandeniliai (C ₂₉ -C ₄₀)	mg/kg s.g.	2021.09.02	<50,0	LST EN ISO 16703:2011
Naftos angliavandeniliai (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg s.g.	2021.09.02	<50,0	LST EN ISO 16703:2011

Vyr. chemikė



Rūta Vilbasienė

Data: 2021-09-08

Tyrimų protokolas

Užsakovas UAB „Geomina“

Adresas

Objektas Šiaulių m. monitoringas

Mėginio rūšis gamtinis gruntas

Užsakymo Nr. 21GR263

Mėginių paėmimo data 2021.08.31

Mėginių pristatymo į laboratoriją data 2021.08.31

Analitė	Matavimo vnt.	Tyrimo atlikimo data	Mėginio identifikacija (pagal užsakovą)	Normatyvinio dokumento žymuo
			D-15	
			Mėginio identifikacija (pagal laboratoriją)	
			21GR263 02	
Sausų medžiagų kiekis	%	2021.09.02	88,5	ISO 11465:1993
Dyzelino eilės angliavandeniliai (C ₁₀ -C ₂₈)	mg/kg s.g.	2021.09.02	<60,0	LST EN ISO 16703:2011
Sunkieji angliavandeniliai (C ₂₉ -C ₄₀)	mg/kg s.g.	2021.09.02	<50,0	LST EN ISO 16703:2011
Naftos angliavandeniliai (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg s.g.	2021.09.02	<50,0	LST EN ISO 16703:2011

Vyr. chemikė



Rūta Vilbasienė

Data: 2021-09-08

Tyrimų protokolas

Užsakovas UAB „Geomina“

Adresas

Objektas Šiaulių m. monitoringas

Mėginio rūšis gamtinis gruntas

Užsakymo Nr. 21GR263

Mėginių paėmimo data 2021.08.31

Mėginių pristatymo į laboratoriją data 2021.08.31

Analitė	Matavimo vnt.	Tyrimo atlikimo data	Mėginio identifikacija (pagal užsakovą)	Normatyvinio dokumento žymuo
			D-16	
			Mėginio identifikacija (pagal laboratoriją)	
			21GR263 03	
Sausų medžiagų kiekis	%	2021.09.02	87,1	ISO 11465:1993
Dyzelino eilės angliavandeniliai (C ₁₀ -C ₂₈)	mg/kg s.g.	2021.09.02	<60,0	LST EN ISO 16703:2011
Sunkieji angliavandeniliai (C ₂₉ -C ₄₀)	mg/kg s.g.	2021.09.02	<50,0	LST EN ISO 16703:2011
Naftos angliavandeniliai (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg s.g.	2021.09.02	<50,0	LST EN ISO 16703:2011

Vyr. chemikė



Rūta Vilbasienė

Data: 2021-09-08

Tyrimų protokolas

Užsakovas UAB „Geomina“

Adresas

Objektas Šiaulių m. monitoringas

Mėginio rūšis gamtinis gruntas

Užsakymo Nr. 21GR263

Mėginių paėmimo data 2021.08.31

Mėginių pristatymo į laboratoriją data 2021.08.31

Analitė	Matavimo vnt.	Tyrimo atlikimo data	Mėginio identifikacija (pagal užsakovą)	Normatyvinio dokumento žymuo
			D-17	
			Mėginio identifikacija (pagal laboratoriją)	
			21GR263 06	
Sausų medžiagų kiekis	%	2021.09.02	81,0	ISO 11465:1993
Dyzelino eilės angliavandeniliai (C ₁₀ -C ₂₈)	mg/kg s.g.	2021.09.02	<60,0	LST EN ISO 16703:2011
Sunkieji angliavandeniliai (C ₂₉ -C ₄₀)	mg/kg s.g.	2021.09.02	<50,0	LST EN ISO 16703:2011
Naftos angliavandeniliai (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg s.g.	2021.09.02	<50,0	LST EN ISO 16703:2011

Vyr. chemikė



Rūta Vilbasiėnė

Data: 2021-09-08

Tyrimų protokolas

Užsakovas UAB „Geomina“

Adresas

Objektas Šiaulių m. monitoringas

Mėginio rūšis gamtinis gruntas

Užsakymo Nr. 21GR263

Mėginių paėmimo data 2021.08.31

Mėginių pristatymo į laboratoriją data 2021.08.31

Analitė	Matavimo vnt.	Tyrimo atlikimo data	Mėginio identifikacija (pagal užsakovą)	Normatyvinio dokumento žymuo
			D-18	
			Mėginio identifikacija (pagal laboratoriją)	
			21GR263 01	
Sausų medžiagų kiekis	%	2021.09.02	84,0	ISO 11465:1993
Dyzelino eilės angliavandeniliai (C ₁₀ -C ₂₈)	mg/kg s.g.	2021.09.02	<60,0	LST EN ISO 16703:2011
Sunkieji angliavandeniliai (C ₂₉ -C ₄₀)	mg/kg s.g.	2021.09.02	<50,0	LST EN ISO 16703:2011
Naftos angliavandeniliai (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg s.g.	2021.09.02	<50,0	LST EN ISO 16703:2011

Vyr. chemikė

Rūta Vilbasienė
Data: 2021-09-08

Tyrimų protokolas

Užsakovas UAB „Geomina“

Adresas

Objektas Šiaulių m. monitoringas

Mėginio rūšis gamtinis gruntas

Užsakymo Nr. 21GR263

Mėginių paėmimo data 2021.08.31

Mėginių pristatymo į laboratoriją data 2021.08.31

Analitė	Matavimo vnt.	Tyrimo atlikimo data	Mėginio identifikacija (pagal užsakovą)	Normatyvinio dokumento žymuo
			D-19	
			Mėginio identifikacija (pagal laboratoriją)	
			21GR263 05	
Sausų medžiagų kiekis	%	2021.09.02	77,7	ISO 11465:1993
Dyzelino eilės angliavandeniliai (C ₁₀ -C ₂₈)	mg/kg s.g.	2021.09.02	<60,0	LST EN ISO 16703:2011
Sunkieji angliavandeniliai (C ₂₉ -C ₄₀)	mg/kg s.g.	2021.09.02	<50,0	LST EN ISO 16703:2011
Naftos angliavandeniliai (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg s.g.	2021.09.02	<50,0	LST EN ISO 16703:2011

Vyr. chemikė



Rūta Vilbasienė

Data: 2021-09-08

Tyrimų protokolas Nr. 210908MČ098 | Ėminio gavimo data 2021-09-08
 Užsakovas: UAB "Geomina" | 868264642/laboratorija@geomina.lt

Sunkiųjų metalų analizės grunte rezultatai

Data	Objektas	Punktas	ID	Gylis	Ag	As	Cd	Cr	Cu	Mn	Ni	Pb	V	Zn	Hg
					mg/kg sauso grunto										
21 08 31	Šiaulių miesto monitoringas	D-14	45497	0-0,15	0.33	3	0.15	15	13	170	11	18	<10	66	0.14
21 08 31	Šiaulių miesto monitoringas	D-15	45498	0-0,15	<0.05	3	<0.15	14	8	190	14	7	14	23	0.07
21 08 31	Šiaulių miesto monitoringas	D-16	45499	0-0,15	<0.05	3	<0.15	15	8	300	11	7	12	34	0.09
21 08 31	Šiaulių miesto monitoringas	D-17	45500	0-0,15	<0.05	4	<0.15	19	13	300	11	15	11	56	0.15
21 08 31	Šiaulių miesto monitoringas	D-18	45501	0-0,15	<0.05	8	<0.15	16	9	240	11	7	<10	27	0.06
21 08 31	Šiaulių miesto monitoringas	D-19	45502	0-0,15	<0.05	6	<0.15	25	11	310	11	13	<10	49	0.09

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

Sunkiųjų metalų analizė atlikta atominės absorbcijos spektrometrija, naudojant grafitinę krosnį (ISO 11047:2004; ISO 20280:2007; EPA Method 7010:2007).

Gyvsidabrio analizė atlikta pagal ISO 16772:2004.

Tyrimų protokolą parengė



chemikas-analitikas Rimantas Akstinas



TYRIMŲ PROTOKOLAS Nr. D 1107

2021-11-09

1(2) puslapis

Užsakovas: **UAB "Geomina" Vaidoto g. 42C, Šiauliai**

Tiriamąjį ėminio identifikavimas: kodas, pavadinimas, kiekis-D 1107-1 –D 1107-9 dirvožemis, 9 ėminiai po 0,5 kg

Užsakovo pateikta informacija: ėminio atrinkimo vieta ir data, atrinkimo akto Nr. arba kitas lydinčias dokumentas* -

dirvožemio ėminių paėmimo aktas Nr.1, 2021-10-28

Ėminių pristatė: Aplinkos inžinierius Marius Turskis

Ėminių priėmė: 2021-10-28 prekių ir paslaugų pirkimo specialistas Šarūnas Antanaitis

Tyrimo metodai: Judriojo fosforo (P₂O₅) ir judriojo kalio (K₂O) koncentracija- LVP D-07:2021, 11 leidimas.

Azoto (nitratinio plus nitritinio suma) ir azoto (amoniakinio) koncentracija- LVP D-05:2021, 11 leidimas.

Mineralinio azoto koncentracija- LVP D-05:2021, 11 leidimas.

Judriojo kalcio ir magnio koncentracija - LVP D-13:2021, 4 leidimas. N

Judriojo natrio (Na) koncentracija- LVP D-09:2021, 4 leidimas N

pH 1 mol/KCl suspensijoje- ISO 10390:2021.

Chloridų koncentracija-argentometrinis N

Tyrimo rezultatai:

Ėminio kodas	Užsakovo informaciją apie ėminį*		Tyrimo parametrai ir rezultatai (x±U)**								
	Ėminio Nr.	Paėmimo vieta	pH 1 mol/KCl suspensijoje ***	Judriojo fosforo (P ₂ O ₅) koncentracija mg/kg ***	Judriojo kalio (K ₂ O) koncentracija mg/kg ***	Azoto (nitratinio plus nitritinio suma) koncentracija mg/kg ***	Azoto (amoniakinio) koncentracija mg/kg ***	Mineralinio azoto koncentracija mg/kg ***	Judriojo magnio (Mg) koncentracija mg/kg **** N	Judriojo natrio (Na) koncentracija mg/kg *** N	Chloridų (Cl) koncentracija mg/kg**** N
D 1107-1	1	Tilžės g.-Vytauto g.	6,7 ± 0,2	1059 ± 89	318 ± 20	3,85 ± 0,47	2,37 ± 0,41	6,22 ± 1,13	2592 ± 275	106 ± 5,3	10,6 ± 0,53
D 1107-2	2	Dvaro g.	6,8 ± 0,2	252 ± 23	138 ± 9	2,77 ± 0,40	2,10 ± 0,37	4,87 ± 1,09	4232 ± 448	50 ± 2,5	12,4 ± 0,62
D 1107-3	3	Tilžės g.-Aušros g.	7,1 ± 0,2	1002 ± 85	336 ± 21	2,09 ± 0,35	1,56 ± 0,29	3,65 ± 1,04	1992 ± 211	165 ± 8,2	17,7 ± 0,88
D 1107-4	4	Tilžės g. ties bulvaru	7,3 ± 0,2	1122 ± 95	304 ± 19	3,63 ± 0,46	3,18 ± 0,52	6,81 ± 1,15	2144 ± 227	94 ± 4,7	7,1 ± 0,35
D 1107-5	5	Dvaro g.-Aušros g.	7,5 ± 0,2	419 ± 36	104 ± 7	1,76 ± 0,32	<1,0****	1,76 ± 0,32	1648 ± 175	35 ± 1,7	10,6 ± 0,53
D 1107-6	6	Varpo g. prie bulvaru	7,2 ± 0,2	795 ± 68	188 ± 12	4,83 ± 0,55	1,33 ± 0,26	6,16 ± 1,13	2232 ± 236	61 ± 3,0	8,9 ± 0,44

TYRIM PROTOKOLO Nr. D 1107 tęsinys

2021-11-09

2(2) puslapis

Ėminio kodas	Užsakovo informaciją apie ėminių*		Tyrimo parametrai ir rezultatai ($\bar{x} \pm U$)**								
	Ėminio Nr.	Paėmimo vieta	pH 1 mol/KCl suspensijoje ***	Judriojo fosforo (P_2O_5) koncentracija mg/kg ***	Judriojo kalio (K_2O) koncentracija mg/kg ***	Azoto (nitratinio plus nitritinio suma) koncentracija mg/kg ***	Azoto (amoniakinio) koncentracija mg/kg ***	Mineralinio azoto koncentracija mg/kg ***	Judriojo magnio (Mg) koncentracija mg/kg **** N	Judriojo natrio (Na) koncentracija mg/kg *** N	Chloridų (Cl) koncentracija mg/kg*** N
D 1107-7	7	Varpo g. šalia Aušros g.	7,4 ± 0,2	680 ± 58	159 ± 10	3,31 ± 0,44	1,23 ± 0,25	4,54 ± 1,07	2128 ± 225	118 ± 5,9	10,6 ± 0,53
D 1107-8	8	Dvaro g. šalia Vytauto g.	7,4 ± 0,2	180 ± 17	129 ± 9	3,01 ± 0,41	2,27 ± 0,39	5,28 ± 1,10	3560 ± 377	53 ± 2,6	12,4 ± 0,62
D 1107-9	9	Varpo g. ties viduriu	7,3 ± 0,2	736 ± 63	183 ± 12	1,81 ± 0,33	1,35 ± 0,26	3,16 ± 1,03	1932 ± 205	68 ± 3,4	11,5 ± 0,57
Tyrimų atlikimo data: 2021-11-08						2021-11-04			2021-11-08	2021-11-08	2021-11-04

* Analitinis skyrius už ėminių atrinkimą ir užsakovo pateiktą informaciją neatsako.

** U-Išplėstinė neapibrėžtis- apskaičiuota, suminę standartinę neapibrėžtį padauginus iš aprėpties daugiklio $k=2$, kuris esant normaliam skirstiniui, atitinka apytikriai 95 % pasiklovimo lygmenį.

*** Tyrimų rezultatai pateikti orasausiame dirvožemyje.

**** <1,0-nustatymo riba.

N-metodas neakredituotas.

Skyriaus vedėjas

Vyriausioji chemikė




Romas Mažeika

Ramutė Mickutė

Tyrimo rezultatai galioja tik pateiktam tiriamajam ėminiui.

Be raštiško skyriaus sutikimo tyrimų protokolo dalys negali būti dauginamos.



TYRIMŲ PROTOKOLAS Nr. D 588

2021-05-20

1(2) puslapis

Užsakovas: **UAB "Geomina" Vaidoto g. 42C, Šiauliai**

Tiriamąjį ėminį indentifikavimas: kodas, pavadinimas, kiekis-**D 588-1 –D 588-9dirvožemis, 9 ėminiai po 0,5 kg**

Užsakovo pateikta informacija: ėminio atrinkimo vieta ir data, atrinkimo akto Nr. arba kitas lydintis dokumentas* -
dirvožemio ėminių paėmimo aktas Nr.1, 2021-05-07

Ėminių pristatė: M. Turskis

Ėminių priėmė: 2021-05-07 prekių ir paslaugų pirkimo specialistas Šarūnas Antanaitis

Tyrimo metodai: Judriojo fosforo (P₂O₅) ir judriojo kalio (K₂O) koncentracija- LVP D-07:2021, 11 leidimas.

Azoto (nitratinio plus nitritinio suma) ir azoto (amoniakinio) koncentracija- LVP D-05:2021, 11 leidimas.

Mineralinio azoto koncentracija- LVP D-05:2021, 11 leidimas.

Judriojo kalcio ir magnio koncentracija - LVP D-13:2021, 4 leidimas. N

Judriojo natrio (Na) koncentracija- LVP D-09:2021, 4 leidimas N

Chloridų koncentracija-argentometriniis N

Tyrimo rezultatai:

Ėminio kodas	Užsakovo informaciją apie ėminį*		Tyrimo parametrai ir rezultatai (x±U)**							
	Ėminio Nr.	Paėmimo vieta	Judriojo fosforo (P ₂ O ₅) koncentracija mg/kg ***	Judriojo kalio (K ₂ O) koncentracija mg/kg ***	Azoto (nitratinio plus nitritinio suma) koncentracija mg/kg ***	Azoto (amoniakinio) koncentracija mg/kg ***	Mineralinio azoto koncentracija mg/kg ***	Judriojo magnio (Mg) koncentracija mg/kg **** N	Judriojo natrio (Na) koncentracija mg/kg *** N	Chloridų (Cl) koncentracija mg/kg*** N
D 588-1	1	Tilžės-Vytauto g.	814 ± 69	292 ± 25	154,64 ± 11,34	7,44 ± 1,12	162,08 ± 6,51	2792 ± 296	884 ± 44	257 ± 13
D 588-2	2	Dvaro g.	200 ± 18	123 ± 11	13,73 ± 1,19	2,92 ± 0,48	16,65 ± 1,49	5575 ± 591	147 ± 7	54,9 ± 2,7
D 588-3	3	Tilžės-Aušros g.	984 ± 83	369 ± 32	147,56 ± 10,83	49,68 ± 7,04	197,24 ± 7,72	2672 ± 283	674 ± 34	310 ± 16
D 588-4	4	Tilžės g. ties bulvaru	880 ± 75	254 ± 22	126,39 ± 9,31	2,31 ± 0,40	128,70 ± 5,36	2912 ± 309	846 ± 42	218 ± 11
D 588-5	5	Dvaro-Aušros g.	162 ± 15	176 ± 15	127,55 ± 9,39	2,54 ± 0,43	130,09 ± 5,41	4224 ± 448	68 ± 3	133 ± 6,6
D 588-6	6	Varpo g. prie bulvaru	513 ± 44	187 ± 16	14,09 ± 1,21	2,30 ± 0,40	18,94 ± 1,57	2480 ± 263	178 ± 9	44,3 ± 2,2
D 588-7	7	Varpo g. šalia Aušros g.	852 ± 72	181 ± 16	16,60 ± 1,39	3,08 ± 0,50	4,67 ± 1,08	2520 ± 267	268 ± 13	252 ± 13

TYRIMŲ PROTOKOLO Nr. D 588 tęsinys

2021-05-20

2(2) puslapis

Ėminio kodas	Užsakovo informaciją apie ėminį*		Tyrimo parametrai ir rezultatai ($\bar{x} \pm U$)**							
	Ėminio Nr.	Paėmimo vieta	Judriojo fosforo (P_2O_5) koncentracija mg/kg ***	Judriojo kalio (K_2O) koncentracija mg/kg ***	Azoto (nitratinio plus nitritinio suma) koncentracija mg/kg ***	Azoto (amoniakinio) koncentracija mg/kg ***	Mineralinio azoto koncentracija mg/kg ***	Judriojo magnio (Mg) koncentracija mg/kg **** N	Judriojo natrio (Na) koncentracija mg/kg *** N	Chloridų (Cl) koncentracija mg/kg*** N
D 588-8	8	Dvaro g. sana vytauto	99 ± 10	80 ± 7	1,59 ± 0,31	2,59 ± 0,44	13,51 ± 1,38	2784 ± 295	144 ± 7	65,6 ± 3,3
D 588-9	9	Varpo g. ties viduriu	568 ± 49	225 ± 20	10,92 ± 0,98	2,55 ± 0,43	28,33 ± 1,90	1728 ± 183	272 ± 14	72,7 ± 3,6
Tyrimų atlikimo data: 2021-05-12					2021-05-12			2021-05-13	2021-05-12	2021-05-19

* Analitinis skyrius už ėminių atrinkimą ir užsakovo pateiktą informaciją neatsako.

** U-Išplėstinė neapibrėžtis- apskaičiuota, suminę standartinę neapibrėžtį padauginus iš aprėpties daugiklio $k=2$, kuris esant normaliam skirstiniui, atitinka apytikriai 95 % pasiklovimo lygmenį.

*** Tyrimų rezultatai pateikti orasausiam dirvožemyje.

N-metodas neakredituotas.

Skyriaus vedėjas
Vyriausioji chemikė




Romas Mažeika
Ramutė Mickutė

Tyrimo rezultatai galioja tik pateiktam tiriamajam ėminiui.
Be raštiško skyriaus sutikimo tyrimų protokolo dalys negali būti dauginamos.

4 priedas.
Leidimas tirti žemės gelmes

PATVIRTINTA
Lietuvos geologijos tarnybos prie Aplinkos ministerijos
direktoriaus 2020 m. birželio 11 d. įsakymu Nr. 1-207



LIETUVOS GEOLOGIJOS TARNYBA PRIE APLINKOS MINISTERIJOS

LEIDIMAS TIRTI ŽEMĖS GELMES

2020-07-01 Nr. 1147569

Vilnius

UAB „Geomina”

(juridinio asmens duomenys kaupiami ir saugomi Juridinių asmenų registre, kodas 145769634,
adresas Šiaulių m. sav., Šiaulių m., Vaidoto g. 42C)

leidžiama atlikti:

nemetalinių naudingųjų iškasenų paiešką ir žvalgybą,
vertingųjų mineralų paiešką ir žvalgybą,
požeminio vandens paiešką ir žvalgybą,
geoterminės energijos paiešką ir žvalgybą,
inžinerinį geologinį (geotechninį) tyrimą,
ekogeologinį tyrimą,
ekogeologinį kartografavimą,
geocheminį kartografavimą,
geologinį kartografavimą,
hidrogeologinį kartografavimą,
inžinerinį geologinį kartografavimą,
naudingųjų iškasenų išteklių kartografavimą.

Direktorius
(pareigų pavadinimas)

A.V.

(parašas)

Giedrius Giparas
(vardas ir pavardė)

5 priedas.
Laboratorijų leidimai užsiimti tyrimais



APLINKOS APSAUGOS AGENTŪRA

**LEIDIMAS
ATLIKTI TARŠOS ŠALTINIŲ IŠMETAMŲ IR (ARBA) IŠLEIDŽIAMŲ Į APLINKĄ
TERŠALŲ IR TERŠALŲ APLINKOS ELEMENTUOSE (ORE, VANDENYJE,
DIRVOŽEMYJE) LABORATORINIUS TYRIMUS IR (AR) MATAVIMUS, IR (AR) IMTI
ĖMINIUS LABORATORINIAMS TYRIMAMS ATLIKTI
Nr. 1393732**

[1] [4] [5] [7] [6] [9] [6] [3] [4]

(Juridinio asmens kodas/ verslo liudijimo
arba individualios veiklos pagal pažymą
registracijos duomenys)

UAB „Geomina“ Aplinkos tyrimų laboratorija
Vaidoto g. 42C, LT-76137 Šiauliai, 8 682 64 642
(juridinis asmuo / fizinis asmuo, juridinio asmens padalinys, adresas, telefonas)

Leidimas išduotas leidimo priede nurodytai veiklai vykdyti.

Leidimą (su priedais) sudaro 9 lapai.

Leidimas išduotas nuo 2017-07-27
(data)

Leidimas atnaujintas
Aplinkos apsaugos agentūros 2021-03-18 Sprendimu Nr. (4.19)-A4E-3313
(data)



APLINKOS APSAUGOS AGENTŪRA

LEIDIMAS

**ATLEKTI TARŠOS ŠALTINIŲ IŠMETAMŲ Į APLINKĄ TERŠALŲ IR
TERŠALŲ APLINKOS ELEMENTUOSE MATAVIMUS IR TYRIMUS**
(galioja tik kartu su priedu ir tik priede nurodytiems nustatomiems parametrams tyrimų objektuose)

2012 m. spalio 29 d. Nr. 983766

UAB „Vandens tyrimai“

Žirmūnų g. 106, LT-09121 Vilnius, tel. +370 52325287, faks. +370 52325287
(laboratorijos pavadinimas, pavaldumas, adresas, telefonas, faksas)

UAB „Vandens tyrimai“ atitinka Leidimų atlikti taršos šaltinių išmetamų į aplinką teršalų ir teršalų aplinkos elementuose matavimus ir tyrimus išdavimo tvarkos aprašo, patvirtinto Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2004 m. gruodžio 30 d. įsakymu Nr. D1-711 (Žin., 2005, Nr. 4-81; 2007, Nr. 108-4444; 2012, Nr. 42-2087), reikalavimus ir gali atlikti matavimus ir tyrimus, nurodytus leidimo priede.

Direktorius



(parašas)

Raimondas Sakalauskas



APLINKOS APSAUGOS AGENTŪRA

LEIDIMAS
ATLIKTI TARŠOS ŠALTINIŲ IŠMETAMŲ Į APLINKĄ TERŠALŲ IR
TERŠALŲ APLINKOS ELEMENTUOSE MATAVIMUS IR TYRIMUS
(galioja tik kartu su priedu ir tik priede nurodytiems nustatomiems parametrams tyrimų objektuose)

2011 m. vasario 23 d. 1AT-265

Vilnius

Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centro filialas
Agrocheminių tyrimų laboratorijos Analitinis skyrius
Savanorių pr. 287, LT-50127 Kaunas, tel. (8 37) 311520, faks. (8 37) 311542
(laboratorijos pavadinimas, pavaldumas, adresas, telefonas, faksas)

Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centro filialo Agrocheminių tyrimų laboratorijos Analitinis skyrius atitinka Leidimų atlikti taršos šaltinių išmetamų į aplinką teršalų ir teršalų aplinkos elementuose matavimus ir tyrimus išdavimo tvarkos aprašo, patvirtinto Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2004 m. gruodžio 30 d. įsakymu Nr. D1-711 (Žin., 2005, Nr. 4-81; 2007, Nr. 108-4444), reikalavimus ir gali atlikti matavimus ir tyrimus, nurodytus leidimo priede.

Direktorius



(parašas)

Raimondas Sakalauskas