



**UAB „TOKSIKA“ ŠIAULIŲ PADALINIO ĮRENGINIO,  
*ESANČIO JURGELIŠKIŲ K., ŠIAULIŲ R. SAV.,*  
POVEIKIO POŽEMINIAM VANDENIUI MONITORINGO  
APIBENDRINANTI 2019–2023 M. ATASKAITA**

**Šiauliai, 2024**

**UAB „TOKSIKA“ ŠIAULIŲ PADALINIO ĮRENGINIO,  
ESANČIO JURGELIŠKIŲ K., ŠIAULIŲ R. SAV.,  
POVEIKIO POŽEMINIAM VANDENIUI MONITORINGO  
APIBENDRINANTI 2019–2023 M. ATASKAITA**

Parengė:

Aplinkos inžinierė

Angelė Saulytė-Uznienė

Direktorius



Mindaugas Čegys

**Šiauliai, 2024**

---

**UAB „Geomina“**

Vaidoto g. 42c, 76137 Šiauliai

Tel./fax.: (8-41) 54 55 36, el. paštas: [info@geomina.lt](mailto:info@geomina.lt)

## TURINYS

|                                                        |    |
|--------------------------------------------------------|----|
| 1. TRUMPA OBJEKTO CHARAKTERISTIKA.....                 | 2  |
| 2. MONITORINGO TINKLAS, DARBŲ APIMTYS IR METODIKA..... | 4  |
| 3. MONITORINGO VYKDYMO 2019–2023 M. REZULTATAI.....    | 8  |
| 4. IŠVADOS .....                                       | 16 |
| LITERATŪRA.....                                        | 18 |

### Paveikslai

|                                                                                                                                        |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 pav. Objekto padėties žemėlapis (M 1:75000).....                                                                                     | 2  |
| 2 pav. UAB „Toksika“ Šiaulių padalinio įrenginio, esančio Jurgeliškių k., Šiaulių r. sav., požeminio vandens monitoringo tinklas ..... | 7  |
| 3 pav. Gruntinio vandens lygio kaita monitoringo gręžiniuose .....                                                                     | 8  |
| 4 pav. Pagrindinių jonų kaita gruntiniame vandenyje 2019–2023 m. ....                                                                  | 11 |

### Lentelės

|                                                                                                   |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 lentelė. Informacija apie monitoringo tinklą.....                                               | 5  |
| 2 lentelė. Monitoringo darbų apimtys 2019–2023 metais.....                                        | 6  |
| 3 lentelė. Analitinių tyrimų rūšys ir metodai .....                                               | 6  |
| 4 lentelė. Gruntinio vandens lygiai ir fiziniai-cheminiai parametrai .....                        | 9  |
| 5 lentelė. Tyrimų rezultatai požeminiame vandenyje (2019–2023 m.) bei palyginimas su RV ir DLK 12 |    |
| 5 lentelė (tęsinys). Tyrimų rezultatai požeminiame vandenyje (2019–2023 m.).....                  | 13 |
| 6 lentelė. Sunkiųjų metalų ir lengvųjų angliavandenilių 2019–2023 m. tyrimų suvestinė.....        | 15 |

## 1. TRUMPA OBJEKTO CHARAKTERISTIKA

UAB „Toksika“ Šiaulių padalinio įrenginio adresas – Jurgeliškių k. 10, Šiaulių rajonas. Teritorija yra šiaurinėje Lietuvos dalyje, Šiaulių rajono savivaldybėje, apie 8 km nuo Šiaulių m., šiaurės vakarų kryptimi (1 pav.). Sklypo sąlyginio centro koordinatės LKS–94 koordinatinių sistemoje yra: x: 6209980, y: 454720. Objekto taršos Nr. 5332.



1 pav. Objekto padėties žemėlapis (M 1:75000)

UAB „Toksika“ Šiaulių padalinys veiklą vykdo Jurgeliškių koncentruotoje pramoninėje teritorijoje. Vietovėje vyrauja aplinkos apsaugos infrastruktūros objektai – UAB „Šiaulių regiono atliekų tvarkymo centras“ Šiaulių regiono nepavojingų atliekų sąvartynas, UAB „Šiaulių vandenys“ Šiaulių miesto nuotekų valykla, uždarytas odų ir pramonės skystų atliekų sąvartynas. Pietinėje, vakarinėje pusėje nuo teritorijos vyrauja valstybiniai miškai. Privažiavimas į UAB „Toksika“ Šiaulių padalinio teritoriją yra nuo kelio Šiauliai – Gruzdžiai, asfaltuotu keliu.

UAB „Toksika“ Šiaulių padalinio teritorijoje eksploatuojami 3 pavojingųjų atliekų tvarkymo įrenginiai: pavojingųjų atliekų tvarkymo aikštelė (toliau – PATA tvarkymo aikštelė); pavojingųjų atliekų sąvartynas (toliau – PAS); pavojingųjų atliekų deginimo įrenginys (toliau – PADĮ).

Tai valstybinės reikšmės atliekų tvarkymo objektai. UAB „Toksika“ Šiaulių padalinio įrenginio žemės sklypas, užima 10,3382 ha ir yra valstybės nuosavybė. UAB „Toksika“ šį žemės sklypą yra išsinuomojusi 99 metams, t. y. iki 2097-12-23. Žemės sklypo paskirtis – kita, teritorijai patvirtintas detalusis planas. Visus šiuos objektus eksploatuoja UAB „Toksika“ Šiaulių padalinys (buveinės adresas – Jurgeliškių k. 10, įmonės kodas – 244670310).

UAB „Toksika“ Šiaulių padalinio PATA atliekamas pavojingųjų ir nepavojingųjų atliekų tvarkymas – atliekų surinkimas, apdorojimas, naudojimas ir šalinimas. UAB „Toksika“ Šiaulių padalinyje esantys aukščiau minėti trys atliekų tvarkymo įrenginiai yra tarpusavyje susiję veiklos objektai.

Projektinis į PATA priimti tvarkyti pavojingųjų ir nepavojingųjų atliekų kiekis – iki 20000 t/metus. PATA aikštelės laikymo pajėgumas – 7234 t atliekų, iš jų nepavojingųjų atliekų – 778 t/m.

Pavojingų medžiagų patekimas į paviršinius bei požeminius vandenis normaliomis sąlygomis negalimas. Aikštelėje įdiegta paviršinių nuotekų surinkimo bei valymo sistema užtikrina išsiliejusių ar išsibarsčiusių medžiagų surinkimą bei išvalymą. Patalpų grindų konstrukcija užtikrina jose išsiliejusių skystų medžiagų surinkimą. Naftos produktų išsiliejimo atveju užterštas paviršinis vanduo bus valomas flotacijos įrenginyje. Tik stichinių, socialinių ar kitų nelaimių atveju galimas naftos produktų ar išsibarsčiusių bei išsiliejusių medžiagų patekimas į gruntą.

Pavojingųjų atliekų sąvartynas yra vakarinėje sklypo dalyje. PAS ir jo infrastruktūros sklypo sąlyginio centro koordinatės LKS–94 koordinačių sistemoje yra: x: 6209930; y: 454620. PAS ir jo infrastruktūros sklypas užima apie 2,5 ha plotą.

PAS UAB „Toksika“ Šiaulių padalinyje numatomas eksploatuoti 2 etapais. Bendras numatomas pavojingųjų atliekų šalinimo įrenginio – PAS – eksploatavimo laikotarpis – 20 metų. Bendras preliminarus planuojamas šalinti atliekų kiekis sąvartyno eksploatacijos metu (1 ir 2 etapais kartu) – 180000 t.

PAS, pagal jo paskirtį, priskiriamas pavojingųjų atliekų sąvartynų klasei. Metinis pašalinamų atliekų kiekis – 9000 t, bendras preliminarus planuojamas šalinti atliekų kiekis sąvartyno eksploatacijos 1 etapo metu – 73598 t. Šiuo metu eksploatuojamos 4 sekcijos, sekcijos dydis 20 x 100 m, vidutinis numatomas laidojamų atliekų sluoksnio storis iki 8,12 m, bendras efektyvus 4 sekcijų tūris sudaro apie 52570 m<sup>3</sup>. Sąvartyne planuojama šalinti Lietuvos teritorijoje susidariusias pavojingas atliekas. Sąvartyne gali būti šalinamos tik tos pavojingos atliekos, kurios negali būti kitaip panaudojamos arba deginamos.

Gruntas bei gruntinis vanduo UAB „Toksika“ Šiaulių filialo teritorijoje gali būti teršiamas labai įvairiomis cheminėmis medžiagomis. Iš jų labiausiai tikėtina tarša neutraliais cheminiais junginiais, pirmoje eilėje chloridu ir sulfatu, tarša naftos produktais bei sunkiaisiais ir kt. metalais, iš kurių labiausiai tikėtini švinas, nikelis, cinkas, chromas, arsenas, varis ir gyvsidabris. Mažiau tikėtina, bet visgi galima gruntinio vandens tarša įvairiais kitais junginiais: halogeniniais angliavandeniliais, daugiacykliais aromatiniais angliavandeniliais, cianidais ir kt., įeinančiais į įmonės priimamų pavojingų atliekų sudėtį.

Pagal taršos pobūdį gruntinis vanduo UAB „Toksika“ Šiaulių padalinio teritorijoje gali būti teršiamas toksinėmis ir pavojingomis medžiagomis.

Jurgeliškių (buv. Aukštrakių) kaimo apylinkėse per ilgą laikotarpį yra susiformavęs didelis, virš 300 ha bendro ploto, vandentvarkos ir atliekų tvarkymo objektų mazgas. Jame yra UAB „Tokiska“ PATA tvarkymo aikštelė, PADĮ ir PAS, Šiaulių miesto nuotekų valymo įrenginiai, Šiaulių regiono nepavojingų atliekų sąvartynas. Apylinkėse anksčiau buvo eksploatuojami dar keli atliekų tvarkymo įrenginiai – odų pramonės atliekų sąvartynas (šiuo metu uždarytas ir sutvarkytas) ir mėsos pramonės atliekų sąvartynas (vykdomi jo sutvarkymo darbai, vietoje jo planuojama įrengti biologiškai skaidžių atliekų kompostavimo aikštelę). Visus šiuos objektus supa miškai ir pelkės.

Iki artimiausių gruntinio vandens vartotojų nuo UAB „Toksika“ teritorijos yra apie 2 km atstumas. Grėsmės galimiems naudoti gruntinio vandens ištekliais jos veikla nekelia.

Iki Aukštakių vandenvietės, tiekiančios vandenį aprašomai įmonei, Šiaulių regiono nepavojingų atliekų sąvartynui bei UAB „Šiaulių vandenys“ nuotekų valymo įrenginiams, nuo UAB „Toksika“ teritorijos yra 0,9 km atstumas. Šioje vandenvietėje yra ir artimiausi požeminio vandens gavybos gręžiniai. UAB „Toksika“ teritorija į šios vandenvietės AZ nepatenka. Tačiau ji patenka į Šiaulių miesto Birutės vandenvietės III-iosios VAZ juostos 3b sektorių (kaptažo sritį eksploatuojamame sluoksnyje). Nuo aikštelės iki šios vandenvietės yra apie 8 km atstumas. Aukštakių nuotekų valyklos ir Šiaulių m. Birutės vandenvietėje eksploatuojamas giliai slūgsantis (šioje vietoje jis yra maždaug 150-170 m gylyje) ir nuo taršos gerai apsaugotas D3st vandeningasis sluoksnis, tad aikštelės veikla realaus pavojaus šių vandenviečių vandens ištekliais nekelia.

Pagal taršos židinio pobūdį UAB „Toksika“ Šiaulių filialas yra ūkio subjektas, kuriame yra daugiau nei vienas potencialus taršos židynys. Dėl geologinių sąlygų specifikos ir padėties galimų poveikio objektų atžvilgiu šie taršos židiniai taršių medžiagų patekimo į požemį atveju formuotų lokalią gruntinio vandens taršą.

## 2. MONITORINGO TINKLAS, DARBŲ APIMTYS IR METODIKA

Poveikio požeminiam bei paviršiniam vandeniui monitoringas buvo vykdomas pagal 2019–2023 m. laikotarpiui patvirtintą monitoringo programą [12], šio laikotarpio rezultatai ir aptariami ataskaitoje. Visu ataskaitiniu laikotarpiu monitoringo darbus vykdė UAB „Geomina“ darbuotojai. Kiekvienų ataskaitinių metų pabaigoje atliktų tyrimų rezultatai buvo teikiami metinėse aplinkos monitoringo ataskaitose [13–17].

**Monitoringo uždaviniai.** Teritorijoje buvo vykdomas kontrolinio pobūdžio požeminio vandens monitoringas. Pagrindiniai požeminio vandens monitoringui keliami uždaviniai: gruntinio vandens cheminės ir hidrodinaminės būklės stebėjimas ir vertinimas, galimų pokyčių prognozė bei gautų rezultatų analizė ir pateikimas kontroliuojančioms institucijoms. Pagrindinis šio monitoringo tikslas – gruntinio vandens kokybės pokyčių kontrolė.

**Monitoringo tinklas.** Požeminio vandens monitoringo tinklą sudaro septyni, pagal atlikus ekogeologinius tyrimus 2002 ir 2014 m. įrengti, monitoringo gręžiniai – Nr. 29478, 29482, 57813, 57814, 57815, 57816 ir 57817. Gręžiniai įregistruoti LGT gręžinių registre.

1 lentelė. Informacija apie monitoringo tinklą

| Gręžinio numeris Ž. gelmių registre | Įrengimo metai | Gręžinio gylis, m | Vandeningo sluoksnio indeksas | Gręžinio paskirtis | Koordinatės pagal LKS-94 |        |
|-------------------------------------|----------------|-------------------|-------------------------------|--------------------|--------------------------|--------|
|                                     |                |                   |                               |                    | x                        | y      |
| 29478                               | 2001           | 4,0               | gIIIbl                        | monitoringo        | 6209895                  | 454766 |
| 29482                               | 2001           | 3,87              | gIIIbl                        | monitoringo        | 6209816                  | 454643 |
| 57813                               | 2014           | 4,0               | gIIIbl                        | monitoringo        | 6209907                  | 454675 |
| 57814                               | 2014           | 4,0               | gIIIbl                        | monitoringo        | 6209956                  | 454681 |
| 57815                               | 2014           | 4,5               | gIIIbl                        | monitoringo        | 6210022                  | 454617 |
| 57816                               | 2014           | 4,5               | gIIIbl                        | monitoringo        | 6209877                  | 454553 |
| 57817                               | 2014           | 4,0               | gIIIbl                        | monitoringo        | 6210047                  | 454817 |

**Monitoringo apimtys ir metodika.** 2019–2023 m. laikotarpiu atliktų tyrimų darbų rūšys ir apimtys pateiktos 2 lentelėje. Tyrimai vykdomi nuo 2019 m. rudens. Pavasarį gręžinys Nr. 57814 buvo sugadintas (likusiu laikotarpiu buvo techniškai tvarkingas), nuo 2021 m. kasmet gręžinys Nr. 57815 buvo sausas, todėl tyrimai juose nebuvo atlikti.

**Vandens lygio matavimas.** Vandens lygis monitoringo gręžiniuose matuojamas elektrine-garsine arba mechanine vandens lygio matuokle, kurios matavimo tikslumas  $\pm 0,5$  cm. Monitoringo laikotarpiu vandens lygis buvo matuojamas vieną kartą per metus, pavasarį ar rudenį, pakaitomis.

**Fizinių-cheminių parametrų matavimas.** Mėginių ėmimo metu lauko sąlygomis buvo matuojami kaitūs fizikiniai-cheminiai rodikliai – temperatūra ( $T$ ), vandenilio jonų koncentracija ( $pH$ ), oksidacijos-redukcijos potencialas ( $Eh$ ) ir savitasis elektros laidis ( $SEL$ ). Minėti parametrai buvo nustatomi kartą metuose (4 lentelė).

**Vandens mėginių ėmimas.** Vanduo tyrimams iš gręžinio paimamas panardinamu siurbliu, prieš tai jame pakeitus vandens tūrį ne mažiau kaip tris kartus. Vandens mėginiai pilami į tam specialiai skirtą, paruoštą laboratorijose, švarią tarą. Vandens mėginiai vandens tyrimui imami tiesiogiai iš mėginių ėmimo vietos. Vandens mėginiai imami pagal LST ISO 5667-11:2009 „Vandens kokybė. Bandinių ėmimas: 11-oji dalis. Nurodymai, kaip imti gruntinio vandens bandinius“ [7] ir LST EN ISO 5667-3:2006 „Vandens kokybė. Mėginių ėmimas. 3 dalis. Nurodymai, kaip konservuoti ir tvarkyti vandens mėginius“ [8] ir vadovaujantis procedūromis nurodytomis leidinyje „Požeminio vandens monitoringas. Metodinės rekomendacijos“ [3].

**Vandens cheminės sudėties tyrimai.** Gruntinio vandens bendroji cheminė sudėtis (Ca, Mg, Na, K, Cl,  $HCO_3$ ,  $SO_4$ ) ir  $ChDS$  buvo tirti pavasarį ir rudenį. Iš viso atliktas 31 vandens bendrosios cheminės sudėties tyrimas. Tiek pat kartų tirti taršos azoto junginiais rodikliai amonis, nitritas ir nitratas bei taršą organine medžiaga apibūdinantis permanganato skaičius ( $PS$ ) ir mikroelementai (sunkieji ir kt. metalai) – arsenas, chromas, kadmio, varis, cinkas, gyvsidabris, nikelis ir švinas.

Monitoringo tyrimų eigoje buvo numatyta ištirti visą eilę specifinių rodiklių, kurių į gruntinį vandenį gali patekti taršos PATA ir PAS tvarkomomis pavojingomis atliekomis atveju. Specifinių elementų tyrimai atlikti kartą per du metus, kiekvienais metais tiriant skirtingas rodiklių grupes. 2020 m. ištirtos halogeninių angliavandenilių: haloformų (chloridoformo, bromoformo, dibromchlormetano,

bromdichlormetano), 1,2dichloreto (DCA), tetrachloreto (PCE) ir trichloreto (TCE) koncentracijos. 2021 m. atliktas daugiacyklų aromatinių angliavandenių koncentracijų tyrimas. 2023 m. atlikti cianido ir fenolio tyrimai. Analitinių tyrimų rūšys ir jų atlikimo metodika pateikta 2 lentelėje.

Naftos produktų – monociklų aromatinių ir lengvųjų (benzino ir dyzelino eilės) angliavandenių koncentracijos tirtos du kartus per penkerius metus.

2 lentelė. Monitoringo darbų apimtys 2019–2023 metais

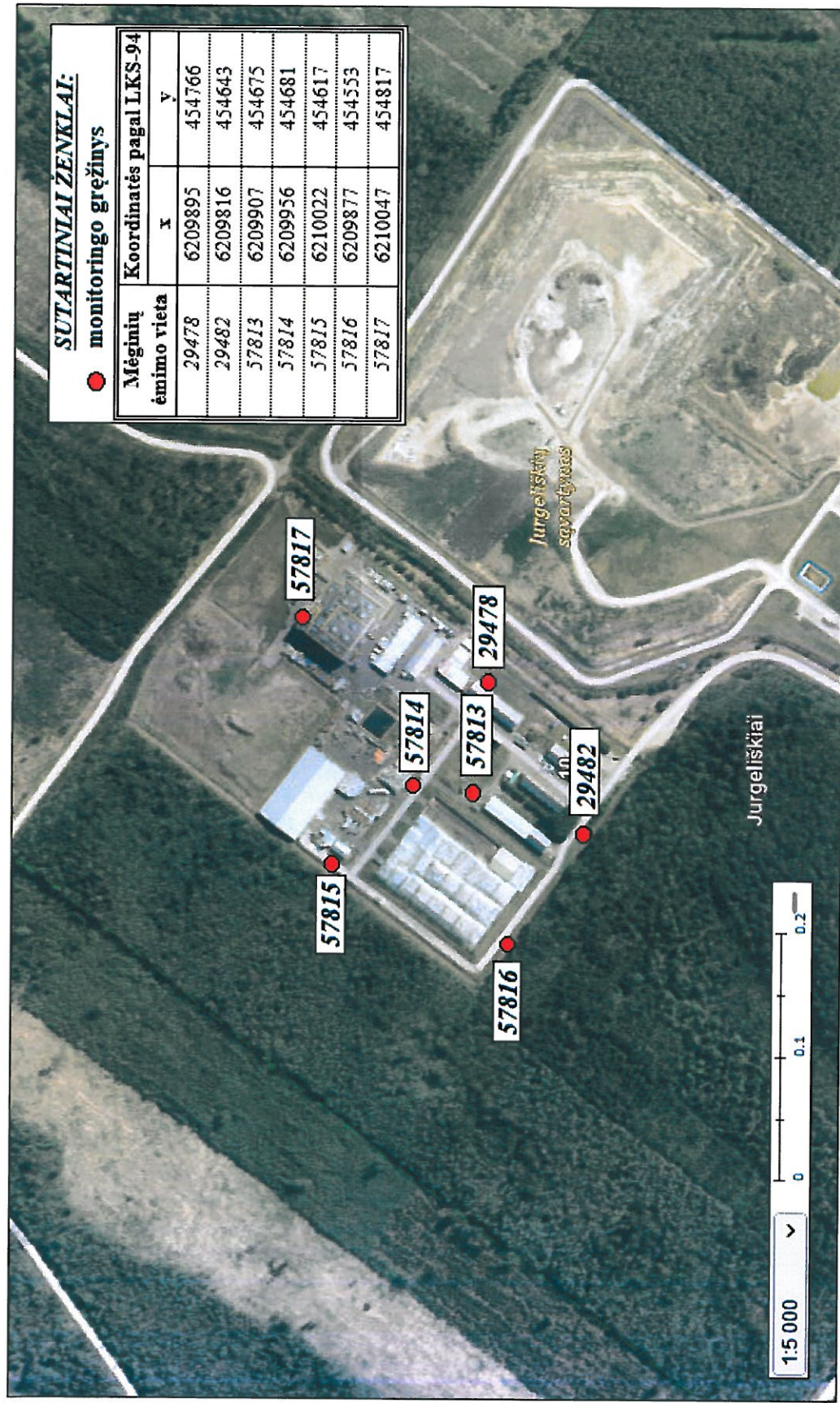
| Tirti parametrai                                                | Mato vnt. | Mėginių kiekis 2019–2023 m. |
|-----------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------|
| Vandens lygis                                                   | vnt.      | 31                          |
| Vandens fizikiniai-cheminiai parametrai                         | vnt.      | 31                          |
| Bendroji cheminė sudėtis                                        | vnt.      | 31                          |
| ChDS                                                            | vnt.      | 31                          |
| Sunkiųjų ir kt. metalų (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn) tyrimas | vnt.      | 31                          |
| Halogeninių angliavandenių (halof., DCA, PCE, TCE) tyrimas      | vnt.      | 6                           |
| Lengvųjų angliavandenių (MAA, BEA ir DEA) tyrimas               | vnt.      | 13                          |
| DAA tyrimas                                                     | vnt.      | 6                           |
| Fenolis                                                         | vnt.      | 6                           |
| Cianidas                                                        | vnt.      | 6                           |

Vandens mėginių analizė atlikta laboratorijoje, turinčioje Aplinkos ministerijos išduotą leidimą vykdyti šios rūšies darbus. Analitinių tyrimų rūšys ir atlikimo metodikos ir laboratorijos pateiktos 3 lentelėje. Išsami informacija apie taikytas tyrimo metodikas buvo pateikta metinėse ataskaitose [13–17].

3 lentelė. Analitinių tyrimų rūšys ir metodai

| Cheminė analizė                                         | Tyrimo metodas                     | Laboratorija          |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------|
| pH                                                      | LST EN ISO 10523, Potenciometrinis | UAB „Geomina“         |
| Na, K                                                   | LST ISO 9964-3:1998                |                       |
| Ca                                                      | LST ISO 6058:2008                  |                       |
| Mg                                                      | LST ISO 6059:1998                  |                       |
| NH <sub>4</sub>                                         | LST ISO 7150-1:1998                |                       |
| NO <sub>2</sub> , NO <sub>3</sub> , Cl, SO <sub>4</sub> | LST EN ISO 10304-1:2009            |                       |
| HCO <sub>3</sub> , CO <sub>2</sub>                      | LST EN ISO 9963-1:1999             |                       |
| Permanganato skaičius                                   | LST EN ISO 8467:2002               |                       |
| ChDS                                                    | ISO 15705:2002                     |                       |
| Lengvieji angliavandeniai (MAA, BEA ir DEA)             | US EPA 8015C                       |                       |
| Mikroelementai (Pb, Cr, Cu, Ni, Zn, Cd, As)             | LST EN ISO 15586:2004              | UAB „Vandens tyrimai“ |
| Mikroelementas (Hg)                                     | ISO 12846:2012                     |                       |
| Halogeniniai angliavandeniai (halof., DCA, PCE, TCE)    | LST EN ISO 10301                   |                       |
| Daugiacikliai aromatiniai angliavandeniai               | LST EN ISO 17993                   |                       |
| Fenolis                                                 | LST ISO 6439                       |                       |
| Cianidas                                                | LST ISO 6703-1                     |                       |

**Gruntinio vandens kokybės ir užterštumo vertinimas.** Gruntinio vandens kokybė vertinta pagal Cheminėmis medžiagomis užterštų teritorijų tvarkymo aplinkos apsaugos reikalavimuose [5], Naftos produktais užterštų teritorijų tvarkymo aplinkos apsaugos reikalavimuose LAND 9-2009 pateiktas ribines vertes (RV) [6] bei Pavojingų medžiagų išleidimo į požeminį vandenį inventorizavimo ir informacijos rinkimo tvarkoje [4] nustatytas DLK. Teritorija priskiriama III vidutiniškai jautriai taršai teritorijų grupei.



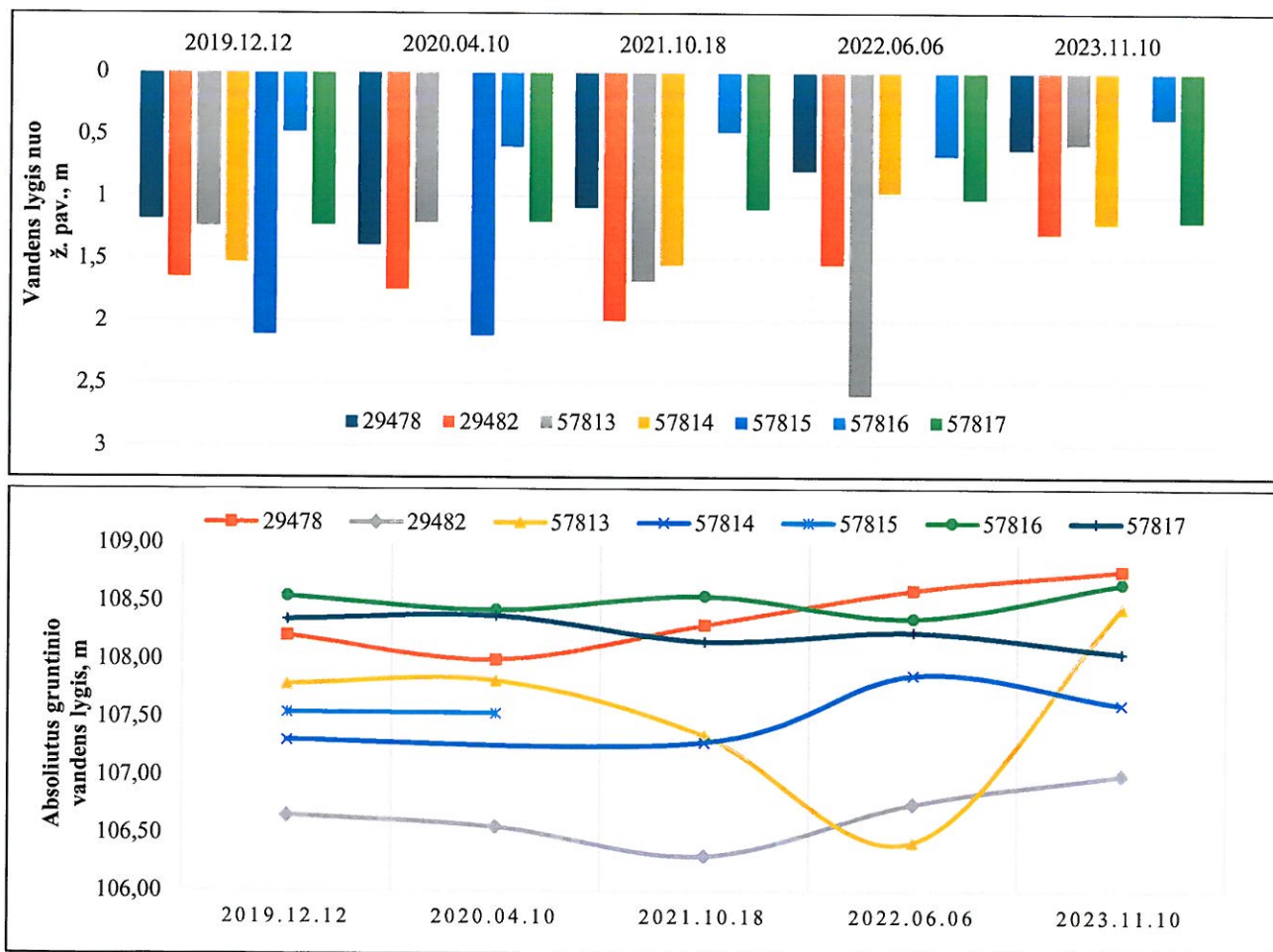
2 pav. UAB „Toksika“ Šiaulių padalinio įrenginio, esančio Jurgeliškių k., Šiaulių r. sav., požeminio vandens monitoringo tinklas

### 3. MONITORINGO VYKDYMO 2019–2023 M. REZULTATAI

Teritorijoje gruntinio vandens kokybė buvo stebima septyniuose gręžiniuose: Nr. 29478, 29482, 57813, 57814, 57815, 57816 ir 57817. Monitoringo vykdymo laikotarpiu teritorijos gręžiniuose atliktų požeminio vandens fizinių-cheminių savybių tyrimo rezultatai pateikti 4 lentelėje, bendrosios chemijos tyrimų rezultatai – 5 lentelėje, mikroelementų ir naftos produktų tyrimų rezultatai pateikti 6 lentelėje. Pastarose lentelėse taip pat pateikti tirtų rodiklių vertinimo kriterijai (DLK [4], RV [5; 6]). Monitoringo laikotarpio gruntinio vandens lygio kaitos grafikai pateikti 3 pav., pagrindinių jonų kaita gruntiniame vandenyje 2019–2023 m. – 4 pav.

#### *Gruntinio vandens lygis ir fiziniai-cheminiai parametrai.*

Įrenginio teritorijoje gruntinio vandens lygis gręžiniuose buvo gana kaitus (3 pav.). Penkerių metų laikotarpiu teritorijos gręžiniuose vandens lygis kito 0,37–2,60 m nuo ž. pav. intervale. Vidutinis vandens lygis gręžiniuose laikėsi 0,63–4,76 m gylyje nuo ž. pav. Pagal penkerių metų vidurkius arčiausiai žemės paviršiaus vanduo buvo aptinkamas pavojingų atliekų aikštelėje esančiame gręžinyje Nr. 57816 (vid. 0,52 m). Pagal turimus dviejų metų rezultatus giliausiai nuo žemės paviršiaus vanduo laikėsi vakarinėje dalyje esančiame gręžinyje Nr. 57815 (vid. 2,12 m). Kituose gręžiniuose vidutinis vandens lygis buvo 1,01–1,65 m nuo ž. pav.



Neskaitant gręžinio Nr. 57815 duomenų, vandens lygio kaitos amplitudės gręžiniuose kito nuo 0,21 iki 2,02 m. Stabiliausias vandens lygis buvo gręžiniuose Nr. 57817 ir 57816. Didžiausia vandens lygio kaitos amplitudė fiksuota gręžinyje Nr. 57813.

Absoliutus gruntinio vandens lygis teritorijos gręžiniuose per pastaruosius penkerius metus kito 106,30–108,76 m ribose. Vidutinis absoliutus vandens lygis gręžiniuose buvo 106,65–108,50 m. Dažniausiai aukščiausias vandens lygis fiksuotas pietvakarinėje objekto dalyje, gręžinyje Nr. 57816 (108,35–108,65 m), giliausias – pietinėje, gręžinyje Nr. 29482 (106,3–107,0 m). Pagrindinė gruntinio vandens srauto judėjimo kryptis, kaip ir ekogeologinių tyrimų metu [11], išliko nukreipta į pietus.

4 lentelė. Gruntinio vandens lygiai ir fiziniai-cheminiai parametrai

| Gręžinio Nr.     | Data       | Vandens lygis, m |               | T, °C        | pH          | Eh, mV     | SEL, $\mu\text{S/cm}$ |
|------------------|------------|------------------|---------------|--------------|-------------|------------|-----------------------|
|                  |            | nuo ž. pav.      | pagal a. a.   |              |             |            |                       |
| 29478            | 2019.12.12 | 1,18             | 108,20        | +6,4         | 7,09        | 49         | 1287                  |
|                  | 2020.04.10 | 1,39             | 107,99        | +8,7         | 7,29        | -23        | 502                   |
|                  | 2021.10.18 | 1,09             | 108,29        | +11,8        | 7,68        | 27         | 1121                  |
|                  | 2022.06.06 | 0,79             | 108,59        | +11,3        | 7,46        | -144       | 880                   |
|                  | 2023.11.10 | 0,62             | 108,76        | +10,5        | 7,34        | 21         | 1017                  |
| <b>Vidurkis:</b> |            | <b>1,01</b>      | <b>108,37</b> | <b>9,7</b>   | <b>7,37</b> | <b>-14</b> | <b>961</b>            |
| 29482            | 2019.12.12 | 1,65             | 106,65        | +8,8         | 7,21        | 3          | 919                   |
|                  | 2020.04.10 | 1,75             | 106,55        | +6,5         | 7,35        | -1         | 392                   |
|                  | 2021.10.18 | 2,00             | 106,30        | +12,1        | 7,95        | 7          | 787                   |
|                  | 2022.06.06 | 1,55             | 106,75        | +10,1        | 7,39        | -28        | 706                   |
|                  | 2023.11.10 | 1,30             | 107,00        | +10,8        | 7,06        | 100        | 752                   |
| <b>Vidurkis:</b> |            | <b>1,65</b>      | <b>106,65</b> | <b>9,7</b>   | <b>7,39</b> | <b>16</b>  | <b>711</b>            |
| 57813            | 2019.12.12 | 1,24             | 107,78        | +8,2         | 7,10        | 51         | 1622                  |
|                  | 2020.04.10 | 1,21             | 107,81        | +6,4         | 7,21        | -15        | 773                   |
|                  | 2021.10.18 | 1,68             | 107,34        | +12,2        | 7,71        | 41         | 1750                  |
|                  | 2022.06.06 | 2,60             | 106,42        | +10,2        | 7,31        | -66        | 1295                  |
|                  | 2023.11.10 | 0,58             | 108,44        | +10,6        | 7,41        | -17        | 724                   |
| <b>Vidurkis:</b> |            | <b>1,46</b>      | <b>107,56</b> | <b>9,5</b>   | <b>7,35</b> | <b>-1</b>  | <b>1233</b>           |
| 57814            | 2019.12.12 | 1,53             | 107,30        | +8,8         | 6,66        | 56         | 2860                  |
|                  | 2021.10.18 | 1,55             | 107,28        | +12,7        | 7,02        | 52         | 4560                  |
|                  | 2022.06.06 | 0,97             | 107,86        | +10,9        | 6,62        | -13        | 4550                  |
|                  | 2023.11.10 | 1,22             | 107,61        | +11,1        | 7,13        | 1          | 1912                  |
| <b>Vidurkis:</b> |            | <b>1,32</b>      | <b>107,51</b> | <b>10,88</b> | <b>6,86</b> | <b>24</b>  | <b>3471</b>           |
| 57815            | 2019.12.12 | 2,11             | 107,54        | +9,0         | 7,13        | 43         | 957                   |
|                  | 2020.04.10 | 2,12             | 107,53        | +6,4         | 7,27        | -29        | 410                   |
| <b>Vidurkis:</b> |            | <b>2,12</b>      | <b>107,54</b> | <b>7,7</b>   | <b>7,20</b> | <b>7</b>   | <b>684</b>            |
| 57816            | 2019.12.12 | 0,48             | 108,54        | +6,5         | 7,21        | 27         | 735                   |
|                  | 2020.04.10 | 0,60             | 108,42        | +5,2         | 7,40        | -86        | 267                   |
|                  | 2021.10.18 | 0,48             | 108,54        | +11,1        | 7,51        | 31         | 961                   |
|                  | 2022.06.06 | 0,67             | 108,35        | +9,9         | 7,41        | -139       | 601                   |
|                  | 2023.11.10 | 0,37             | 108,65        | +9,8         | 7,33        | 70         | 626                   |
| <b>Vidurkis:</b> |            | <b>0,52</b>      | <b>108,50</b> | <b>8,5</b>   | <b>7,37</b> | <b>-19</b> | <b>638</b>            |
| 57817            | 2019.12.12 | 1,23             | 108,34        | +10,1        | 7,33        | 50         | 1260                  |
|                  | 2020.04.10 | 1,20             | 108,37        | +8,8         | 7,47        | -17        | 604                   |
|                  | 2021.11.22 | 1,10             | 108,15        | +11,3        | 7,64        | 200        | 1239                  |
|                  | 2022.06.06 | 1,02             | 108,23        | +12,7        | 7,76        | -23        | 1140                  |
|                  | 2023.11.10 | 1,20             | 108,05        | +12,1        | 7,63        | 17         | 1120                  |
| <b>Vidurkis:</b> |            | <b>1,15</b>      | <b>108,23</b> | <b>11,0</b>  | <b>7,57</b> | <b>45</b>  | <b>1073</b>           |

Gręžinių požeminiame vandenyje vyravo neutrali ar silpnai šarminė  $pH$  reakcijos aplinka. Ataskaitiniu laikotarpiu  $pH$  svyravo 6,62–7,95 ribose. Remiantis oksidacijos-redukcijos potencialo ( $Eh$ ) matavimo rezultatais, nustatyta, kad gruntiniame vandenyje pavasarį dažniau nustatytos redukcinės, deguonies stokojančios (vid. -49 mV), sąlygos, rudenį – oksidacinės, deguonies prisotintos (vid. 44 mV).

Savitojo elektros laidžio ( $SEL$ ) parametro, preliminarai rodančio vandens mineralizaciją bei tuo pačiu preliminarą taršą, vertės gręžiniuose buvo kaičios, kito tarp mažų ir aukštų, t. y. intervale nuo 267 iki 4560  $\mu S/cm$ . Didžiausios  $SEL$  nustatytos gręžinyje Nr. 57814 (vid. 3471  $\mu S/cm$ ), mažiausios – Nr. 57816 (vid. 638  $\mu S/cm$ ).

### ***Gruntinio vandens cheminės sudėties tyrimų rezultatai.***

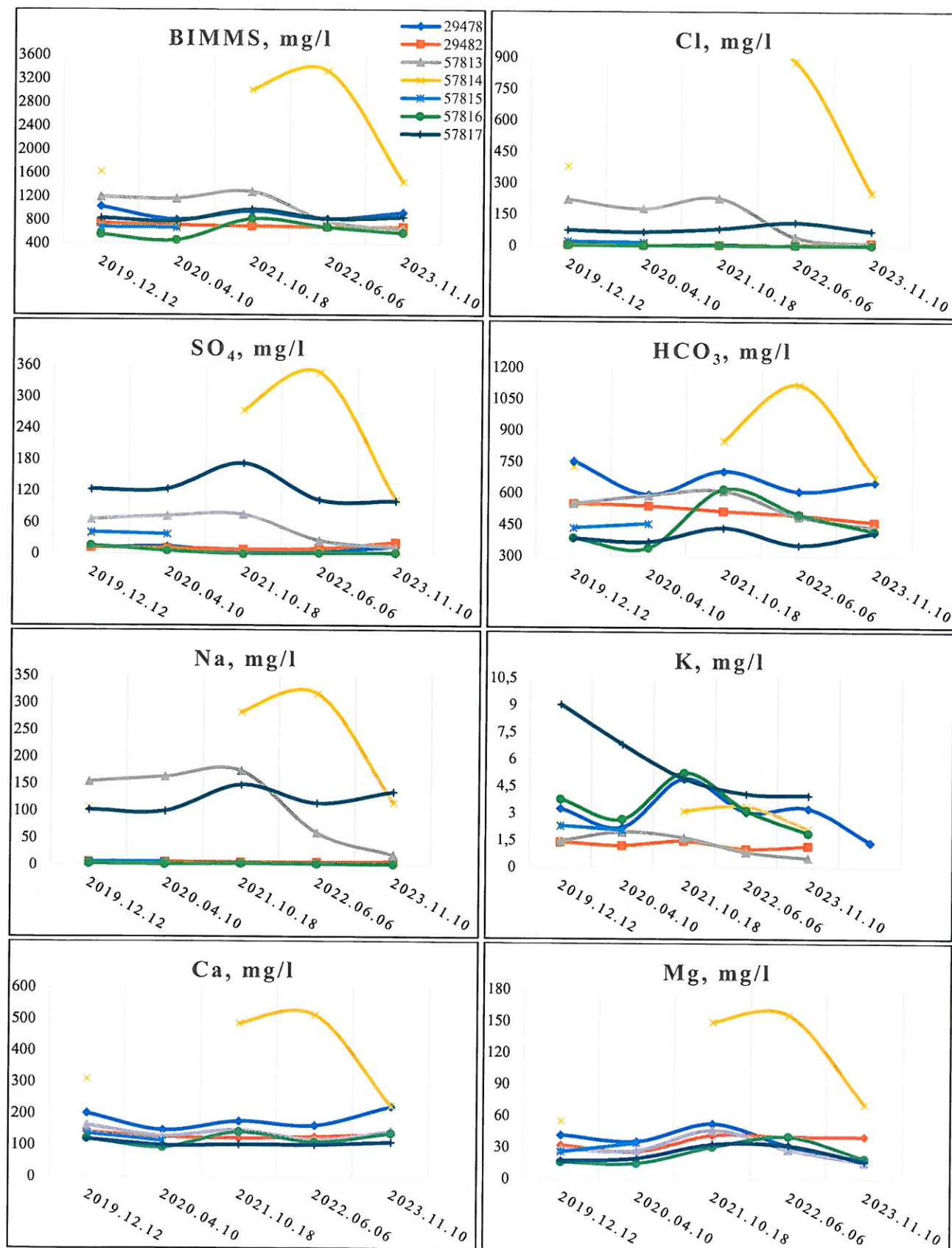
UAB „Toksika“ Šiaulių padalinio įrenginio teritorijoje itin išsiskyrė gręžinio Nr. 57814 vanduo. Jame nustatyta aukšta mineralizacija (vid. 2354 mg/l), didelis kietumas (vid. 28 mg-ekv/l), gamtiškai švariai aplinkai nebūdingi pagrindinių jonų kiekiai. Hidrokarbonatų koncentracija siekė iki 1118 mg/l, sulfatų – iki 346 mg/l, natrio – iki 317 mg/l, chloridų – iki 996 mg/l. Didžiausios, RV ir DLK viršijančios, chloridų koncentracijos nustatytos 2021 ir 2022 m. Visgi, esantis didelis vandens kietumas ir didelė hidrokarbonatų koncentracija rodo senos gruntinio vandens taršos degradaciją.

Daugelio likusių gręžinių vanduo buvo vidutinės mineralizacijos (metiniai vidurkiai kito nuo 619 iki 907 mg/l), tik gręžinyje Nr. 57813 ji buvo nežymiai padidinta (vid. 1012 mg/l). Monitoringo gręžinių vanduo buvo vidutinio bendrojo kietumo ar kietas (5,83–13,5 mg-ekv/l). Tarp tirtų jonų vyravo hidrokarbonatai (339–753 mg/l) ir kalcis (92,7–222 mg/l), o gręžiniuose Nr. 57813 (vid. 114 mg/l) ir Nr. 57817 (vid. 120 mg/l) rasta daugokai ir natrio. Pastarajame gręžinyje, esančiame netoli deginimo įrenginio, chloridų (vid. 81,1 mg/l), sulfatų (vid. 125 mg/l) ir natrio kiekiai viršijo fonines vertes. Chloridas ir sulfatas yra tiesioginės taršos nepavojingomis cheminėmis medžiagomis indikatoriai. Neintensyvios taršos chloridu ir sulfatu šaltiniu gali būti ir aikštelėje tvarkomos ar jos priežiūrai naudojamos medžiagos. Taip pat didesnės chloridų ir natrio koncentracijos dažnai siejamos su šaltuoju metų laiku kelių barstymui naudojamos druskos patekimu į gruntinį vandenį. Natrio chloridas yra vienas iš junginių, kuriuo Lietuvoje dažniausiai yra teršiamas požeminis vanduo.

Tiriant azoto turinčius junginius teritorijos požeminiame vandenyje nitritų ir nitratų koncentracijos buvo nedidelės ar nesiekė metodo aptikimo ribos. Nitratų kiekiai kito nuo <0,14 iki 14,1 mg/l, nitritų – nuo <0,09 iki 4,15 mg/l, amonio – nuo <0,009 iki 23 mg/l. Nitritai dažnai siejami su šviežia tarša. Vienintelė, vertinimo kriterijus viršijanti, nitritų koncentracija nustatyta 2023 m. centrinėje dalyje esančiame gręžinyje Nr. 57814. 2021 ir 2022 m. gręžinyje Nr. 57816 nustatytos amonio vertės (17,9 ir 23 mg/l) viršijo DLK.

$PS$  rodiklis, charakterizuojantis lengvai oksiduojamos organinės medžiagos kiekį, teritorijoje siekė 0,38–37,6 mgO<sub>2</sub>/l.  $ChDS$  rodiklis, atspindintis bendrą vandenyje ištirpusios organinės medžiagos kiekį, kito dideliame intervale, tarp <4,64 ir 870 mgO<sub>2</sub>/l. Gręžiniuose Nr. 57814 ir 57816 nustatyti itin aukšti

ChDS kiekiai, jų metiniai vidurkiai atitinkamai siekė 311 ir 270 mgO<sub>2</sub>/l. Mažiausi organinės medžiagos kiekiai buvo nustatyti gręžiniuose Nr. 29482 ir 57815. Aukštos ChDS ir PS rodiklių vertės bei šių rodiklių tarpusavio santykių vertės rodo, kad teritorijoje dažniausiai organinės medžiagos buvo antropogeninės kilmės.



4 pav. Pagrindinių jonų kaita gruntiniame vandenyje 2019–2023 m.

5 lentelė. Tyrimų rezultatai požeminiame vandenyje (2019–2023 m.) bei palyginimas su RV ir DLK

| Gręžinio Nr. | Ėminio paėmimo data, laikas | BIMMS, mg/l | PS, mgO <sub>2</sub> /l | CHDS, mgO <sub>2</sub> /l | Bendras kietumas, mg-ekv/l | Karbonatinis kietumas, mg-ekv/l | Cl <sup>-</sup> , mg/l | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , mg/l | HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , mg/l | NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> , mg/l | NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , mg/l | Na <sup>+</sup> , mg/l | K <sup>+</sup> , mg/l | Ca <sup>2+</sup> , mg/l | Mg <sup>2+</sup> , mg/l | NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , mg/l |
|--------------|-----------------------------|-------------|-------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------------------|------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|------------------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------------------|
|              | DLK [4]                     | –           | –                       | –                         | –                          | –                               | 500                    | 1000                                 | –                                    | 1                                   | 50                                  | –                      | –                     | –                       | –                       | 12,86*                              |
|              | RV [5]                      | –           | –                       | –                         | –                          | –                               | 500                    | 1000                                 | –                                    | 1                                   | 100                                 | –                      | –                     | –                       | –                       | –                                   |
| 57813        | 2019.12.12                  | 1190        | 0,77                    | 6,96                      | 10,5                       | 9,03                            | 220                    | 65,6                                 | 551                                  | <0,20                               | 6,57                                | 154                    | 1,44                  | 163                     | 28,1                    | 0,007                               |
|              | 2020.04.10                  | 1163        | 1,56                    | 10,8                      | 8,64                       | 8,64                            | 177                    | 72,4                                 | 589                                  | <0,14                               | 4,18                                | 163                    | 1,96                  | 129                     | 26,9                    | 0,022                               |
|              | 2021.10.18                  | 1282        | 1,46                    | 15,5                      | 11,2                       | 10,0                            | 227                    | 74,8                                 | 611                                  | <0,09                               | 0,21                                | 174                    | 1,64                  | 147                     | 46,4                    | 0,032                               |
|              | 2022.06.06                  | 777         | 3,89                    | 30,3                      | 8,18                       | 8,01                            | 42,3                   | 25,6                                 | 489                                  | 0,14                                | 14,1                                | 59,3                   | 0,84                  | 117                     | 28,2                    | 0,14                                |
|              | 2023.11.10                  | 647         | 5,95                    | 28,4                      | 8,44                       | 7,15                            | 10,2                   | 12,2                                 | 436                                  | <0,09                               | 10,3                                | 18,5                   | 0,52                  | 143                     | 15,9                    | 0,02                                |
| 57814        | vidurkis:                   | 1012        | 2,73                    | 18,4                      | 9,40                       | 8,57                            | 135                    | 50,1                                 | 535                                  | 0,03                                | 7,07                                | 114                    | 1,28                  | 140                     | 29,1                    | 0,044                               |
|              | 2019.12.12                  | 1621        | 25,1                    | 186                       | 20,0                       | 11,9                            | 379                    | 37,2                                 | 726                                  | <0,20                               | 3,98                                | 107                    | 2,41                  | 310                     | 55,0                    | 0,023                               |
|              | 2021.10.18                  | 3011        | 27,3                    | 418                       | 36,5                       | 14,0                            | 966                    | 274                                  | 851                                  | <0,09                               | <0,14                               | 283                    | 3,12                  | 485                     | 149                     | 0,024                               |
|              | 2022.06.06                  | 3334        | 37,6                    | 505                       | 38,4                       | 18,3                            | 880                    | 346                                  | 1118                                 | 0,26                                | 0,75                                | 317                    | 3,39                  | 512                     | 156                     | 0,10                                |
|              | 2023.11.10                  | 1449        | 23,0                    | 134                       | 17,0                       | 11,1                            | 252                    | 103                                  | 676                                  | 4,15                                | 1,33                                | 115                    | 2,14                  | 224                     | 70,8                    | 0,09                                |
| 57815        | vidurkis:                   | 2354        | 28,3                    | 311                       | 28,0                       | 13,8                            | 619                    | 190                                  | 843                                  | 1,10                                | 1,52                                | 206                    | 2,77                  | 383                     | 108                     | 0,059                               |
|              | 2019.12.12                  | 678         | 0,96                    | 5,29                      | 8,94                       | 7,14                            | 21,8                   | 41,4                                 | 435                                  | <0,20                               | 9,08                                | 5,83                   | 2,30                  | 137                     | 25,6                    | <0,006                              |
|              | 2020.04.10                  | 671         | 1,11                    | 7,29                      | 8,44                       | 7,46                            | 16,8                   | 37,6                                 | 455                                  | <0,14                               | 6,63                                | 5,68                   | 2,06                  | 113                     | 34,2                    | <0,009                              |
|              | vidurkis:                   | 675         | 1,04                    | 6,29                      | 8,69                       | 7,30                            | 19,3                   | 39,5                                 | 445                                  | 0,00                                | 7,86                                | 5,76                   | 2,18                  | 125                     | 29,9                    | 0,00                                |
|              | 2019.12.12                  | 554         | 4,10                    | 6,28                      | 7,34                       | 6,33                            | 2,25                   | 15,9                                 | 386                                  | 0,67                                | 5,60                                | 2,43                   | 3,77                  | 121                     | 15,9                    | 0,24                                |
| 57816        | 2020.04.10                  | 458         | 5,27                    | 16,2                      | 5,83                       | 5,56                            | 0,98                   | 6,03                                 | 339                                  | <0,14                               | <0,14                               | 1,51                   | 2,66                  | 92,7                    | 14,7                    | 0,15                                |
|              | 2021.10.18                  | 821         | 22,2                    | 346                       | 9,55                       | 9,55                            | 3,47                   | <0,22                                | 620                                  | <0,09                               | <0,14                               | 2,67                   | 5,24                  | 141                     | 30,5                    | 17,9                                |
|              | 2022.06.06                  | 681         | 20,4                    | 870                       | 8,79                       | 8,20                            | 2,32                   | 1,50                                 | 500                                  | <0,09                               | <0,14                               | 1,85                   | 3,15                  | 109                     | 40,5                    | 23,0                                |
|              | 2023.11.10                  | 582         | 29,2                    | 114                       | 8,44                       | 6,87                            | 1,65                   | 1,76                                 | 419                                  | <0,09                               | <0,14                               | 1,37                   | 1,89                  | 137                     | 19,5                    | 0,23                                |
|              | vidurkis:                   | 619         | 16,2                    | 270                       | 7,99                       | 7,30                            | 2,13                   | 5,04                                 | 453                                  | 0,13                                | 1,12                                | 1,97                   | 3,34                  | 120                     | 24,2                    | 8,30                                |
| 57817        | 2019.12.12                  | 833         | 1,98                    | 41,1                      | 7,34                       | 6,29                            | 75,1                   | 123                                  | 384                                  | <0,20                               | 3,84                                | 102                    | 9,03                  | 119                     | 17,1                    | 0,21                                |
|              | 2020.04.10                  | 785         | 2,34                    | 10,2                      | 6,53                       | 6,03                            | 66,3                   | 124                                  | 368                                  | <0,14                               | 2,23                                | 99,3                   | 6,81                  | 98,7                    | 19,5                    | 0,048                               |
|              | 2021.10.18                  | 980         | 1,46                    | <4,64                     | 7,76                       | 7,13                            | 81,9                   | 173                                  | 435                                  | <0,09                               | 2,82                                | 148                    | 4,92                  | 101                     | 33,1                    | 0,12                                |
|              | 2022.06.06                  | 824         | 2,68                    | 31,0                      | 7,68                       | 5,78                            | 112                    | 103                                  | 353                                  | <0,09                               | 5,43                                | 114                    | 4,07                  | 101                     | 31,9                    | 0,033                               |
|              | 2023.11.10                  | 850         | 7,73                    | 15,1                      | 6,83                       | 6,77                            | 70,3                   | 101                                  | 413                                  | <0,09                               | 1,09                                | 135                    | 3,99                  | 109                     | 17,1                    | <0,011                              |
|              | vidurkis:                   | 854         | 3,24                    | 19,5                      | 7,23                       | 6,40                            | 81,1                   | 125                                  | 391                                  | 0,00                                | 3,08                                | 120                    | 5,76                  | 106                     | 23,7                    | 0,08                                |

Pastabos: skaičiuojant metinį vidurkį vertė esanti žemiau metodo aptikimo ribos yra prilyginama nuliui;

\* – pateikta reikšmė yra gauta perskaičius iš amonio azoto NH<sub>4</sub>-N vertės (10 mg/l);

x – viršijama RV [5];

x – viršijama DLK [4];

x – analitės vertė yra padidėjusi.

5 lentelė (tęsinys). Tyrimų rezultatai požeminiame vandenyje (2019–2023 m.)

| Gręžinio Nr. (kadastr.) | Ėminio paėmimo data, laikas | BIMMS, mg/l | PS, mgO <sub>2</sub> /l | CHDS, mgO <sub>2</sub> /l | Bendras kietumas, mg-ekv/l | Karbonatinis kietumas, mg-ekv/l | Cl <sup>-</sup> , mg/l | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , mg/l | HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , mg/l | NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> , mg/l | NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , mg/l | Na <sup>+</sup> , mg/l | K <sup>+</sup> , mg/l | Ca <sup>2+</sup> , mg/l | Mg <sup>2+</sup> , mg/l | NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , mg/l |
|-------------------------|-----------------------------|-------------|-------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------------------|------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|------------------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------------------|
| 29478                   | DLK [4]                     | –           | –                       | –                         | –                          | –                               | 500                    | 1000                                 | –                                    | 1                                   | 50                                  | –                      | –                     | –                       | –                       | 12,86*                              |
|                         | RV [5]                      | –           | –                       | –                         | –                          | –                               | 500                    | 1000                                 | –                                    | 1                                   | 100                                 | –                      | –                     | –                       | –                       | –                                   |
|                         | 2019.12.12                  | 1028        | 7,94                    | 9,92                      | 13,5                       | 12,3                            | 9,69                   | 11,2                                 | 753                                  | <0,20                               | 2,98                                | 4,74                   | 3,25                  | 201                     | 41,5                    | 0,27                                |
|                         | 2020.04.10                  | 807         | 7,09                    | 23,5                      | 10,3                       | 9,73                            | 1,79                   | 13,5                                 | 594                                  | <0,14                               | 9,55                                | 3,60                   | 2,21                  | 147                     | 35,4                    | 0,015                               |
|                         | 2021.10.18                  | 954         | 6,41                    | 32,4                      | 13,1                       | 11,6                            | 5,62                   | 2,44                                 | 706                                  | <0,09                               | <0,14                               | 4,72                   | 4,91                  | 175                     | 52,5                    | 2,56                                |
|                         | 2022.06.06                  | 818         | 7,78                    | 67,3                      | 10,7                       | 10,0                            | 2,71                   | 4,32                                 | 610                                  | <0,09                               | <0,14                               | 3,34                   | 3,07                  | 162                     | 31,9                    | 1,02                                |
| 29482                   | 2023.11.10                  | 929         | 13,5                    | 42,4                      | 12,5                       | 10,7                            | 2,53                   | 13,7                                 | 654                                  | <0,09                               | 12,8                                | 3,42                   | 3,26                  | 222                     | 17,1                    | <0,011                              |
|                         | vidurkis:                   | 907         | 8,54                    | 35,1                      | 12,0                       | 10,9                            | 4,47                   | 9,03                                 | 663                                  | 0,00                                | 5,07                                | 3,96                   | 3,34                  | 181                     | 35,7                    | 0,773                               |
|                         | 2019.12.12                  | 744         | 0,38                    | <4,64                     | 9,65                       | 8,99                            | 4,05                   | 11,8                                 | 549                                  | <0,20                               | <0,53                               | 5,08                   | 1,38                  | 141                     | 31,8                    | 0,011                               |
|                         | 2020.04.10                  | 710         | 1,24                    | 9,18                      | 8,34                       | 8,34                            | 2,48                   | 10,9                                 | 539                                  | <0,14                               | 0,45                                | 5,13                   | 1,20                  | 125                     | 25,6                    | 0,01                                |
|                         | 2021.10.18                  | 694         | 1,02                    | <4,64                     | 9,45                       | 8,43                            | 2,92                   | 8,35                                 | 514                                  | <0,09                               | <0,14                               | 4,67                   | 1,45                  | 121                     | 41,5                    | <0,009                              |
|                         | 2022.06.06                  | 681         | 1,02                    | 16,0                      | 9,60                       | 8,11                            | 3,90                   | 9,78                                 | 495                                  | <0,09                               | <0,14                               | 4,40                   | 1,01                  | 126                     | 40,5                    | 0,14                                |
| 29482                   | 2023.11.10                  | 678         | 2,11                    | <4,64                     | 10,1                       | 7,57                            | 12,0                   | 21,6                                 | 462                                  | <0,09                               | 0,18                                | 5,97                   | 1,18                  | 135                     | 40,3                    | <0,011                              |
|                         | vidurkis:                   | 701         | 1,15                    | 5,04                      | 9,43                       | 8,29                            | 5,07                   | 12,5                                 | 512                                  | 0,00                                | 0,126                               | 5,05                   | 1,24                  | 130                     | 35,9                    | 0,032                               |

Pastabos: skaičiuojant metinį vidurkį vertė esanti žemiau metodo aptikimo ribos yra prilyginama nuliui;

\* – pateikta reikšmė yra gauta perskaičius iš amonio azoto NH<sub>4</sub>-N vertės (10 mg/l);

x – viršijama RV [5];

x – viršijama DLK [4];

x – analitės vertė yra padidėjusi.

### ***Sunkiųjų metalų ir kitų specifinių rodiklių tyrimų rezultatai.***

Ataskaitinio laikotarpio metu nė viename gręžinyje kadmio, chromo, cinko, vario ir arseno koncentracijos nesiekė ir neviršijo nustatytų vertinimo kriterijų. Gyvsidabrio koncentracijos 23 kartus iš 31 buvo žemiau aptikimo ribos, o jo absoliutinės vertės kito 0,13–1,5 µg/l ribose. Aukščiausia, RV ir DLK viršijanti, gyvsidabrio reikšmė užfiksuota 2023 m. gręžinyje Nr. 57817. Švino kiekiai siekė <1–86 µg/l. Didžiausias užterštumas šiuo sunkiuoju metalu nustatytas gręžinyje Nr. 29478. Čia 2020 m. nustatyta vertė viršijo RV, sekančiais metais švino kiekiai mažėjo, tačiau 2021 (51 µg/l) ir 2022 m. (35 µg/l) vertės viršijo DLK. Pastebima, jog nuo 2019 iki 2022 m., gręžinyje Nr. 29482, švino koncentracijos kilo (nuo 3 iki 33 µg/l) ir 2022 m. nustatyta reikšmė viršijo DLK. Tarp skirtingų gręžinių nikelio kiekiai buvo itin kaitūs, kito nuo <2 iki 420 µg/l. Mažiausios vertės (4 kartus iš 5 nesiekė metodo aptikimo ribos) nustatytos gręžinyje Nr. 29482, aukščiausios – Nr. 57814. Pastarajame gręžinyje viso ataskaitinio laikotarpio metu nustatytos nikelio vertės (150–420 µg/l) viršijo RV ir DLK. Keli taršos nikeliu atvejai nustatyti ir gręžinyje Nr. 29478, kur 2020 ir 2021 m. nikelio koncentracijos (59–75 µg/l) viršijo DLK.

Lengvųjų angliavandenilių koncentracija teritorijos gruntinio vandens monitoringo gręžiniuose dažniausiai buvo žemiau aptikimo ribos. Visgi 2019 m. daugiausia benzeno rasta gręžinyje Nr. 29478 (9,68 µg/l), tolueno – Nr. 57817 (366 µg/l). Taip pat labiau išsiskyrė ir gręžinio Nr. 57814 vanduo. Jame tiek 2019, tiek 2022 m. buvo rasta benzeno (kiekiai siekė iki 3,95 µg/l), tolueno (iki 78,4 µg/l), ksilenų (iki 3,88 µg/l), BEA (iki 0,36 mg/l), DEA (iki 1,16 mg/l). Tačiau nustatytos lengvųjų angliavandenilių koncentracijos neviršijo nustatytų RV [6], bet tai rodo, jog teritorijoje yra technogeninės apkrovos požymiai.

2019–2023 m. monitoringo vykdymo laikotarpiu po vieną kartą buvo atlikti daugiakikių aromatinių angliavandenilių, halogeninių angliavandenilių, fenolio ir cianido tyrimai. Daugelio tirtų analizių tyrimų rezultatai buvo žemiau aptikimo ribos. Nedideli fenolių kiekiai (0,03–0,06 mg/l) buvo nustatyti daugelyje gręžinių, išskyrus Nr. 57817 ir 29478, kuriuose fenolių nebuvo rasta. Tyrimų rezultatai detaliau pateikti metinėse ataskaitose.

Lyginant 2014–2018 m. tyrimų duomenis su šio ataskaitinio laikotarpio rezultatais nerimą kelia gręžinio Nr. 57814 vandens kokybė. Čia daugiau nei du kartus išaugo organinių medžiagų kiekiai bei vandens mineralizacija, t. y. pakilo tirtų anijonų ir katijonų koncentracijos. Taip pat šiame gręžinyje paskutinius penkerius metus buvo rasta daugiau naftos produktų, 2019–2023 m. nustatytas intensyvus užterštumas nikeliu, o 2014–2018 m. nė vieno tirto mikroelemento koncentracija jame neviršijo nustatytų vertinimo kriterijų. Taigi, centrinė teritorijos dalis yra teršiama labiausiai.

6 lentelė. Sunkiųjų metalų ir lengvųjų angliavandenilių 2019–2023 m. tyrimų suvestinė

| Gręžinio Nr. Ėminio paėmimo data |            | Cd, µg/l | Pb, µg/l | Cr, µg/l | Zn, µg/l | Cu, µg/l | Ni, µg/l | As, µg/l | Hg, µg/l | Benzenas, µg/l | Toluenas, µg/l | Etil-Benzenas, µg/l | Ksilenai (izomerų suma), µg/l | C <sup>6</sup> -C <sup>10</sup> suma, mg/l | C <sup>10</sup> -C <sup>28</sup> suma, mg/l |
|----------------------------------|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------------|----------------|---------------------|-------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------|
| DLK [4]                          |            | 10       | 32       | 500      | 3000     | 100      | 40       | 50       | 1        | 10             | –              | –                   | –                             | –                                          | –                                           |
| RV [5; 6]                        |            | 6        | 75       | 100      | 1000     | 2000     | 100      | 50       | 1        | 50             | 1000           | 300                 | 500                           | 5                                          | 5                                           |
| 29478                            | 2019.12.12 | <0,3     | 3        | 2        | <40      | 5        | 9        | 2        | 0,14     | 9,68           | <2,0           | <2,0                | <2,0                          | <0,11                                      | <0,39                                       |
|                                  | 2020.04.10 | <0,3     | 86       | 14       | 42       | 23       | 59       | 3        | <0,1     | –              | –              | –                   | –                             | –                                          | –                                           |
|                                  | 2021.10.18 | <0,3     | 51       | 13       | 42       | 14       | 75       | 4,1      | <0,1     | –              | –              | –                   | –                             | –                                          | –                                           |
|                                  | 2022.06.06 | <0,3     | 35       | 6,4      | <40      | 4,9      | 19       | 2,9      | <0,1     | <2,0           | <2,0           | <2,0                | <2,0                          | <0,11                                      | <0,14                                       |
|                                  | 2023.11.10 | <0,3     | 1,2      | 2,6      | <40      | 2,4      | 3,9      | <1       | <0,1     | –              | –              | –                   | –                             | –                                          | –                                           |
| 29482                            | 2019.12.12 | <0,3     | 3        | <1       | <40      | 1        | <2       | <1       | <0,1     | <2,0           | <2,0           | <2,0                | <2,0                          | <0,11                                      | <0,39                                       |
|                                  | 2020.04.10 | <0,3     | 7        | <1       | <40      | 2        | <2       | 1        | <0,1     | –              | –              | –                   | –                             | –                                          | –                                           |
|                                  | 2021.10.18 | <0,3     | 16       | <1       | <40      | 1,2      | <2       | <1       | <0,1     | –              | –              | –                   | –                             | –                                          | –                                           |
|                                  | 2022.06.06 | <0,3     | 33       | 2,6      | <40      | 2,6      | 4,6      | <1       | <0,1     | <2,0           | <2,0           | <2,0                | <2,0                          | <0,11                                      | <0,14                                       |
|                                  | 2023.11.10 | <0,3     | <1       | 1,7      | <40      | 3,6      | <2       | <1       | <0,1     | –              | –              | –                   | –                             | –                                          | –                                           |
| 57813                            | 2019.12.12 | <0,3     | 2        | 6        | <40      | 6        | 8        | 4        | <0,1     | <2,0           | <2,0           | <2,0                | <2,0                          | <0,11                                      | <0,39                                       |
|                                  | 2020.04.10 | <0,3     | 8        | 43       | 390      | 37       | 39       | 11       | <0,1     | –              | –              | –                   | –                             | –                                          | –                                           |
|                                  | 2021.10.18 | <0,3     | <1       | 3,7      | <40      | 5,2      | 9,5      | 2        | <0,1     | –              | –              | –                   | –                             | –                                          | –                                           |
|                                  | 2022.06.06 | <0,3     | 1,1      | 5,3      | <40      | 2,9      | 3,8      | 2,6      | 0,28     | <2,0           | <2,0           | <2,0                | <2,0                          | <0,11                                      | <0,14                                       |
|                                  | 2023.11.10 | <0,3     | 1,3      | 8,6      | <40      | 4,9      | 4,8      | 2,8      | 0,13     | –              | –              | –                   | –                             | –                                          | –                                           |
| 57814                            | 2019.12.12 | <0,3     | 9        | 23       | <40      | 64       | 150      | 11       | <0,1     | 2,14           | 16             | <2,0                | 3,88                          | 0,36                                       | 1,16                                        |
|                                  | 2021.10.18 | <0,3     | 3,2      | 15       | <40      | 24       | 410      | 7,6      | <0,1     | –              | –              | –                   | –                             | –                                          | –                                           |
|                                  | 2022.06.06 | <0,3     | 4,6      | 29       | <40      | 30       | 420      | 13       | <0,1     | 3,95           | 78,4           | <2,0                | 2,55                          | 0,28                                       | 0,45                                        |
|                                  | 2023.11.10 | <0,3     | 1,2      | 17       | <40      | 6,8      | 150      | 6,5      | <0,1     | –              | –              | –                   | –                             | –                                          | –                                           |
| 57815                            | 2019.12.12 | <0,3     | 3        | 6        | <40      | 7        | 13       | 5        | <0,1     | <2,0           | 2,57           | <2,0                | <2,0                          | <0,11                                      | <0,39                                       |
|                                  | 2020.04.10 | <0,3     | 3        | 7        | <40      | 10       | 14       | 8        | <0,1     | –              | –              | –                   | –                             | –                                          | –                                           |
| 57816                            | 2019.12.12 | <0,3     | <1       | 1        | <40      | 4        | 5        | 2        | <0,1     | <2,0           | <2,0           | <2,0                | <2,0                          | <0,11                                      | <0,39                                       |
|                                  | 2020.04.10 | <0,3     | 1        | 2        | <40      | 6        | 5        | 3        | <0,1     | –              | –              | –                   | –                             | –                                          | –                                           |
|                                  | 2021.10.18 | <0,3     | 1,4      | 4        | <40      | 6,7      | 4,9      | 9,9      | <0,1     | –              | –              | –                   | –                             | –                                          | –                                           |
|                                  | 2022.06.06 | <0,3     | 4,4      | 9,1      | 100      | 20       | 19       | 14       | <0,1     | <2,0           | 3,46           | <2,0                | <2,0                          | <0,11                                      | <0,14                                       |
|                                  | 2023.11.10 | <0,3     | 2,1      | 11       | 42       | 21       | 14       | 4,2      | 0,14     | –              | –              | –                   | –                             | –                                          | –                                           |
| 57817                            | 2019.12.12 | 0,34     | 4        | 6        | 78       | 9        | 18       | 3        | <0,1     | <2,0           | 366            | <2,0                | <2,0                          | 0,51                                       | <0,39                                       |
|                                  | 2020.04.10 | 0,34     | 3        | 10       | 64       | 13       | 20       | 4        | 0,54     | –              | –              | –                   | –                             | –                                          | –                                           |
|                                  | 2021.11.22 | <0,3     | 2,5      | 11       | 110      | 8,5      | 14       | 3,1      | 0,94     | –              | –              | –                   | –                             | –                                          | –                                           |
|                                  | 2022.06.06 | <0,3     | 4,3      | 4,2      | <40      | 3,6      | 6,2      | 1,7      | 0,18     | <2,0           | <2,0           | <2,0                | <2,0                          | <0,11                                      | <0,14                                       |
|                                  | 2023.11.10 | 0,34     | 5        | 25       | 120      | 13       | 24       | 2,7      | 1,5      | –              | –              | –                   | –                             | –                                          | –                                           |

**Pastabos:**

- x – viršijama RV [5; 6];
- x – viršijama DLK [4];
- x – analizės vertė yra padidėjusi.

#### 4. IŠVADOS

1. Požeminio vandens monitoringo tinklą sudaro septyni stebimieji gręžiniai: Nr. 29478, 29482, 57813, 57814, 57815, 57816 ir 57817. Pavasarį gręžinys Nr. 57814 buvo sugadintas, nuo 2021 m. kasmet gręžinys Nr. 57815 buvo sausas, todėl tyrimai juose nebuvo atlikti.
2. Dažniausiai pagal absoliutinius aukščius aukščiausias vandens lygis fiksuotas pietvakarinėje objekto dalyje, gręžinyje Nr. 57816, giliausias – pietinėje, gręžinyje Nr. 29482. Pagrindinė gruntinio vandens srauto judėjimo kryptis išliko nukreipta į pietus.
3. Teritorijoje itin išsiskyrė gręžinio Nr. 57814 vanduo. Jame nustatyta aukšta mineralizacija, didelis kietumas, gamtiškai švariai aplinkai nebūdingi pagrindinių jonų kiekiai. 2021 ir 2022 m. chloridų, 2023 m. nitritų koncentracijos viršijo RV ir DLK. Visgi, esantis didelis vandens kietumas ir didelė hidrokarbonatų koncentracija rodo senos gruntinio vandens taršos degradaciją.
4. Daugelio likusių gręžinių vanduo buvo vidutinės mineralizacijos, vidutinio bendrojo kietumo ar kietas, kalcio hidrokarbonatinio tipo.
5. Gręžiniuose Nr. 57813 ir Nr. 57817 chloridų, natrio ir/ar sulfatų kiekiai viršijo fonines vertes. Neintensyvios taršos chloridu ir sulfatu šaltiniu gali būti ir aikštelėje tvarkomos ar jos priežiūrai naudojamos medžiagos. Taip pat didesnės chloridų ir natrio koncentracijos dažnai siejamos su šaltuoju metų laiku kelių barstymui naudojamos druskos patekimu į gruntinį vandenį.
6. 2021 ir 2022 m. gręžinyje Nr. 57816 nustatytos amonio vertės viršijo DLK.
7. 2023 m. gręžinyje Nr. 57817 gyvsidabrio reikšmė viršijo RV ir DLK.
8. 2020 m. gręžinyje Nr. 29478 švino nustatyta vertė viršijo RV, sekančiais metais švino kiekiai mažėjo, tačiau 2021 ir 2022 m. vertės viršijo DLK.
9. Nuo 2019 iki 2022 m., gręžinyje Nr. 29482, švino koncentracijos kilo ir 2022 m. nustatyta reikšmė viršijo DLK.
10. Viso ataskaitinio laikotarpio metu gręžinyje Nr. 57814 nustatytos nikelio vertės viršijo RV ir DLK. Keli taršos nikeliu atvejai nustatyti ir gręžinyje Nr. 29478, kur 2020 ir 2021 m. nikelio koncentracijos viršijo DLK.
11. Ataskaitinio laikotarpio metu nė viename gręžinyje kadmio, chromo, cinko, vario ir arseno koncentracijos nesiekė ir neviršijo nustatytų vertinimo kriterijų.
12. Monitoringo gręžiniuose nustatytos lengvųjų angliavandenilių, daugiakiklių aromatinių angliavandenilių, halogeninių angliavandenilių, fenolio ir cianido tyrimai neviršijo nustatytų vertinimo kriterijų.
13. Atliktų tyrimų rezultatų duomenys rodo, jog teritorijoje yra technogeninės apkrovos požymiai. Centrinė teritorijos dalis, ties gręžiniu Nr. 57814 yra teršiama labiausiai. Lyginant 2014–2018 m. tyrimų duomenis su šio ataskaitinio laikotarpio duomenimis, čia daugiau nei du kartus išaugo organinių medžiagų kiekiai bei vandens mineralizacija, taip pat rasta daugiau naftos produktų,

bei nustatytas intensyvus užterštumas nikeliu, o 2014–2018 m. nė vieno tirto mikroelemento koncentracija jame neviršijo nustatytų vertinimo kriterijų.

14. Šiaulių padalinio įrenginio teritorijoje privaloma ir toliau vykdyti požeminio vandens monitoringą. Vertinant monitoringo rezultatus, dėmesį reikėtų atkreipti į medžiagų, kurių rasti padidinti kiekiai, t. y. chloridų, sulfatų, natrio ir sunkiųjų metalų.

## LITERATŪRA

1. Ūkio subjektų aplinkos monitoringo nuostatai (Žin., 2009, Nr. 113-4831; aktuali redakcija).
2. Metodiniai reikalavimai monitoringo programos požeminio vandens monitoringo dalies rengimui (Žin., 2011, Nr. 107-5092).
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. Pavojingų medžiagų išleidimo į požeminį vandenį inventorizavimo ir informacijos rinkimo tvarka (Žin. 2003, Nr. 17-770, su vėlesniais pakeitimais).
5. Cheminėmis medžiagomis užterštų teritorijų tvarkymo aplinkos apsaugos reikalavimai (Žin., 2008, Nr. 53-1987, su vėlesniais pakeitimais).
6. Naftos produktais užterštų teritorijų tvarkymo aplinkos apsaugos reikalavimai LAND 9-2009. (Žin., 2009, Nr. 140-6174, su vėlesniais pakeitimais).
7. LST ISO 5667-11:2009. Vandens kokybė. Bandinių ėmimas: 11-oji dalis. Nurodymai, kaip imti gruntinio vandens bandinius. Vilnius: Lietuvos standartizacijos departamentas, 2009.
8. LST EN ISO 5667-3:2006 Vandens kokybė. Mėginių ėmimas. 3-oji dalis. Nurodymai, kaip konservuoti ir tvarkyti vandens mėginius.
9. Geologijos fondas. Valstybinė geologinės informacijos sistema GEOLIS. Lietuvos geologijos tarnyba, Vilnius. [www.lgt.lt](http://www.lgt.lt).
10. A.Berteška. Šiaulių regiono PPA aikštelės požeminio vandens monitoringo programa 2002–2006 metams. UAB „Šiaulių hidrogeologija“. Šiauliai, 2001.
11. M. Plankis. UAB „Toksika“ pavojingų atliekų sąvartyno, esančio Šiaulių r. sav., Jurgeliškių k., preliminarusis ekogeologinis tyrimas ir pavojingų atliekų tvarkymo aikštelės bei pavojingų atliekų sąvartyno poveikio požeminiam vandeniui monitoringo programos aprašas. M. Čegio įmonė. Šiauliai, 2014.
12. D. Gečiauskienė. UAB „Toksika“ Šiaulių padalinio įrenginio, esančio Šiaulių r. sav., Jurgeliškių k., poveikio požeminio vandens kokybei monitoringo apibendrinančioji 2014–2018 m. ataskaita ir aplinkos monitoringo programa. UAB „Geomina“, Šiauliai, 2019.
13. K. Juodrytė. UAB „Toksika“ eksploatuojamos Šiaulių regiono potencialiai pavojingų atliekų tvarkymo aikštelės, esančios Aukštrakių k., Šiaulių r. sav., poveikio požeminiam vandeniui monitoringo 2019 m. ataskaita. UAB „Geomina“, Šiauliai, 2020.
14. A. Saulytė. UAB „Toksika“ Šiaulių padalinio įrenginio, esančio Šiaulių r. sav., Jurgeliškių k., aplinkos monitoringo 2020 m. ataskaita. UAB „Geomina“, Šiauliai, 2021.
15. A. Saulytė. UAB „Toksika“ Šiaulių padalinio įrenginio, esančio Šiaulių r. sav., Jurgeliškių k., aplinkos monitoringo 2021 m. ataskaita. UAB „Geomina“, Šiauliai, 2021.

16. A. Saulytė-Uznienė. UAB „Toksika“ Šiaulių padalinio įrenginio, esančio Šiaulių r. sav., Jurgeliškių k., aplinkos monitoringo 2022 m. ataskaita. UAB „Geomina“, Šiauliai, 2023.
17. A. Saulytė-Uznienė. UAB „Toksika“ Šiaulių padalinio įrenginio, esančio Šiaulių r. sav., Jurgeliškių k., aplinkos monitoringo 2023 m. ataskaita. UAB „Geomina“, Šiauliai, 2024.