

ŪKIO SUBJEKTAS: ASTRA LT, AB

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

ŪKIO SUBJEKTO APLINKOS MONITORINGO ATASKAITA

**ASTRA LT, AB POVEIKIO POŽEMINIAM
VANDENIUI MONITORINGO PAGAL 2024-2028 M. PROGRAMĄ
2025 METŲ ATASKAITA**

Vilnius-Alytus, 2025

TURINYS

	psl.
I. BENDROJI DALIS	3
II. POVEIKIO APLINKAI MONITORINGAS.....	4
II.1. PASTABOS APIE MONITORINGO PROGRAMOS POŽEMINIO VANDENS MONITORINGO DALIES VYKDYMĄ IR TYRIMŲ REZULTATUS 2025 METAIS	6
II.1.1. Monitoringo tinklas ir jo būklė.....	7
II.1.2. Požeminio vandens lygio ir cheminės būklės monitoringas.....	9
LITERATŪRA	18
Parašai	19

ILIUSTRACIJOS

1. „Astra“ LT, AB vieta žemėlapyje M 1 : 20000.....	6
2. „Astra“ LT, AB požeminio vandens monitoringo schema (M 1:5000).....	8

PRIEDAI

1. Statinio vandens lygio matavimo 2025 m. duomenys	21
2. Fizikinių-cheminių rodiklių matavimo duomenys 2025 m.	22
3. Požeminio vandens cheminės sudėtis tyrimo 2025 m. protokolai	23

X

Aplinkos apsaugos agentūrai
Lietuvos geologijos tarnybai prie Aplinkos ministerijos
Valstybinei saugomų teritorijų tarnybai

(reikiamą langelį pažymėti X)

ŪKIO SUBJEKTŲ APLINKOS MONITORINGO ATASKAITA

I BENDROJI DALIS

1. Informacija apie ūkio subjektą:

1.1. teisinis statusas:

juridinis asmuo

juridinio asmens struktūrinis padalinys (filialas, atstovybė)

fizinis asmuo, vykdomas ūkinę veiklą

X

(tinkamą langelį pažymėti X)

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

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

„ASTRA“ LT, AB	149679465
----------------	-----------

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

savivaldybė	gyvenamoji vietovė (miestas, kaimo gyvenamoji vietovė)	gatvės pavadinimas	pastato ar pastatų komplekso Nr.	Korpusas	buto ar negyvenamosios patalpos Nr.
Alytaus miesto	Alytus	Ulonų	33	-	-

1.5. ryšio informacija

telefono Nr.	fakso Nr.	el. paštas
8-315-52176, 75449, 52202	8-315-52265, 75352, 52349	info@astra.lt

2. Ūkinės veiklos vieta:

Ūkinės veiklos objekto pavadinimas					
„ASTRA“ LT, AB					
adresas					
savivaldybė	gyvenamoji vietovė (miestas, kaimo gyvenamoji vietovė)	gatvės pavadinimas	namo pastato ar pastatų komplekso Nr.	Korpusas	buto ar negyvenamosios patalpos Nr.
Alytaus miesto	Alytus	Ulonų	33	-	-

3. Informaciją parengusio asmens ryšio informacija:

telefono Nr.	fakso Nr.	el. paštas
8-5-2650168	8-5-2135058	info@vilniaus hidrogeologija.lt

4. Laikotarpis, kurio duomenys pateikiami: 2025 m.

II. POVEIKIO APLINKAI MONITORINGAS

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

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

3 lentelė. Poveikio požeminiam vandeniui monitoringo 2025 m. duomenys

Rodiklis, mato vienetas	Rodiklio vertė pagal normatyvą	Rodiklių vertės monitoringo taškuose (Nr. pirmas skaičius – vals. registro; antrasis – hidrogeologinio paso)					
		gr.33783		gr.33784		33785	
		2025.05.21	2025.09.01	2025.05.21	2025.09.01	2025.05.21	2025.09.01
Kontroliniai vandens lygiai 2025 m.							
Vandens lygis nuo mat. taško, m Vandens lygio altitudė, m abs. a.		= -	<u>9,4</u> 83,92	= -	<u>11,07</u> 82,84	= -	<u>9,69</u> 83,84
Pavojingos medžiagos, kurių pateikimas į požeminius vandenis turi būti nutrauktas (A sąrašas pagal [6] ir [8])							
NikelisNi, µg/l	DLK<0,02 [3] DLK<<0,05 [5]	<0,03	—	—	—	—	—
Naftos angliavandeniai, mg/l	DLK<1,0 [3] DLK<5,0 [4] DLK<10,0 [5]	<0,1	—	—	—	—	—
Ištirpę halogeniniai angliavandniai, PCE, mg/l Ištirpę halogeniniai angliavandniai, TCE, mg/l	DLK<0,1 [4] DLK<0,5 [4]	—	—	—	<0,0022	—	—
Cianidai, CN, mg/l	DLK<0,1 [3] DLK<0,1 [5]	<0,02	—	—	—	—	—
Pavojingos medžiagos, kurių pateikimas į požeminius vandenis turi būti mažinamas (B sąrašas pagal [6] ir [8])							
Nitritai, NO ₂ ⁻ , mg/l	DLK<1,0 [3] DLK<1,5 [5]	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—
Nitratai, NO ₃ ⁻ , mg/l	DLK<50,0 [5] DLK<100 [5]	15,15	—	344,1	—	3,45	—
Amonis, NH ₄ ⁺ , mg/l	DLK<12,88 [3] DLK<6,43 [5]	<0,1	—	<0,1	—	<0,1	—
Chloridai (Cl ⁻), mg/l	DLK<500 [3] DLK<1000 [5]	127	141	78,1	97,3	190	156
Sulfatai (SO ₄ ²⁻), mg/l	DLK<1000 [3] DLK<300 [5]	21	27,5	15,4	16	25,9	27,6
SPAM, mg/l	DLK<1,5 [5]	—	—	—	0,02	—	—

3 lentelės tęsinys

Bendras fosforas, mg/l	DLK<4 [5]	—	—	0,066	—	—	—
Kitos medžiagos ir rodikliai							
pH ¹	6,5-8,8 [5]	7,4	7,21	7,41	6,99	7,15	7,03
t ^o C ¹	DLK<30 [5]	11	11	13,4	12,9	13,3	13,3
SEL, μS/cm ¹	—	1031	943	1437	1615	1555	1281
Eh, mV ¹	—	+33	+52	+38	+39	+30	+44
HCO ₃ ⁻ , mg/l	—	448	383	446	403	748	724
BK*, mg-ekv/l	—	9,27	—	13,51	—	14,45	—
Ca ²⁺ , mg/l	—	147	—	210	—	228	—
Mg ²⁺ , mg/l	—	23,5	—	36,8	—	37,4	—
Na ⁺ , mg/l	—	59,6	—	62	—	90,6	—
K ⁺ , mg/l	—	3,83	—	5,07	—	10,1	—
Permanganato indeksas, mg/l	—	0,65	—	1	—	4	—
Bichromato indeksas, mg/l	DLK<125 [8]	4	—	5	—	21	—
Ištirpusių mineralinių medžiagų suma, mg/l	—	845	—	1198	—	1334	—

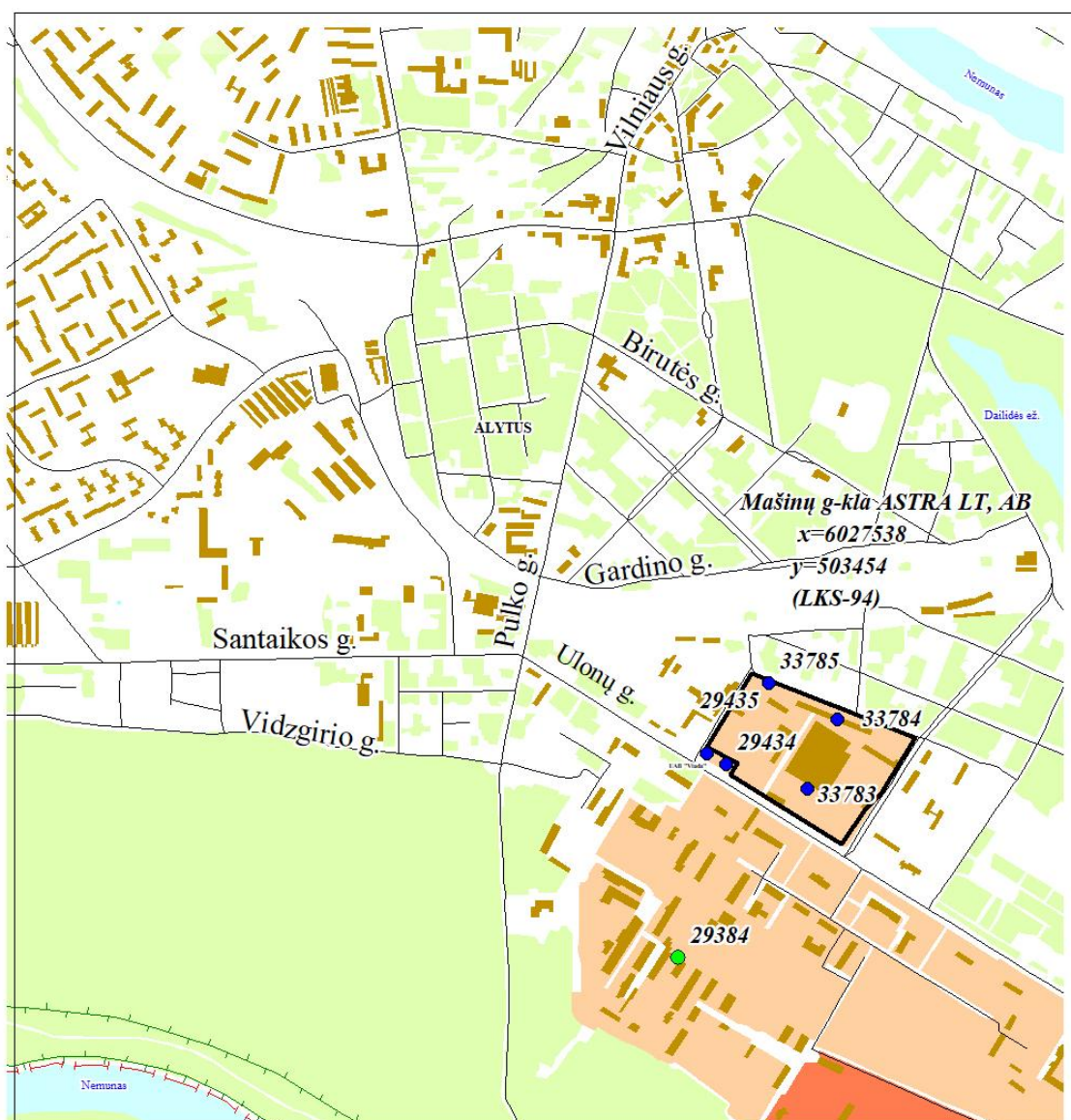
Pastabos: analitinio rodiklio nustatymo metodas ir laboratorija nurodyta analitinių tyrimų protokole; **pajuodinta vertė** – rodiklio vertė padidėjusi; patamsintas skaičius – rodiklio vertė viršija normatyvą; DLK - rodiklio didžiausia leistina koncentracija pagal [3, 4, 5]; RV - rodiklio ribinė vertė; pH¹, Eh¹, t^{o1} ir SEL¹ – vertės, nustatytos lauko laboratorijoje. [3] – didžiausia leistina koncentracija pagal pavojingų medžiagų išleidimo į požeminį vandenį inventorizavimo ir informacijos rinkimo tvarką; [4] – ribinė vertė pagal cheminėmis medžiagomis užterštų teritorijų tvarkymo aplinkos apsaugos reikalavimus; [5] – didžiausia leistina koncentracija pagal nuotekų tvarkymo reglamentą; [6] – naftos produktais užterštų teritorijų tvarkymo aplinkosaugos reikalavimai LAND 9-2009; * SPAM – sintetinės paviršiaus aktyvios medžiagos (detergentai).

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

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

II.1. PASTABOS APIE MONITORINGO PROGRAMOS POŽEMINIO VANDENS MONITORINGO DALIES VYKDYMĄ IR TYRIMŲ REZULTATUS 2025 METAIS

Požeminio vandens monitoringas „Astra“ LT, AB teritorijoje ataskaitiniais 2025 metais yra vykdomas/tęsiamas pagal naują 2024-2028 metams apibendrinančios 2019-2023 m. ataskaitos pagrindu [13] parengtą ir patvirtintą programą [1]. Šis monitoruojamas objektas yra pietinėje Alytaus miesto dalyje, Ulonų g. 33, apie 1,3 km į PR nuo miesto centro, apie 0,95 km į PV nuo Dailidės ežero. Objektas kartu su kitoje Ulonų gatvės pusėje esančiu kariniu daliniu, pataisos darbų kolonija ir kitomis įmonėmis, o šioje gatvės pusėje esančia benzino kolonėle, pagal Alytaus miesto planą sudaro vadinamąjį pietinį pramoninį Alytaus rajoną (1, 2 pav.).



1 pav. ASTRA LT, AB vieta žemėlapyje (M 1:20 000)

Pagal minėtą programą [1] ir LGT metodiką [10] monitoringo darbai objekte 2025 m. vykdyti pavasario pabaigoje ir rudens pradžioje, gegužės ir rugsėjo mėnesiais. Darbus pagal sutartį vykdo UAB „Vilniaus hidrogeologija“ Tai – antrieji požeminio vandens monitoringo naujosios programos [1] vykdymo metai, kurių rezultatai pateikti atitinkamoje ataskaitoje [14]. Mašinų gamyklos „Astra“ teritorijos poveikio požeminiam vandeniui monitoringo ataskaita yra ūkio subjekto aplinkos monitoringo sudėtinė dalis. Šių metų požeminio vandens monitoringo duomenys pateikti pagal atitinkamus reikalavimus [2].

Monitoruojamo gruntinio vandens cheminė sudėtis ir atskirų rodiklių koncentracijos yra vertinama pagal pavojingų medžiagų išleidimo į požeminius vandenis inventorizavimo ir informacijos rinkimo tvarką [3, pagal cheminėmis medžiagomis užterštų pramonės teritorijos tvarkymo aplinkos apsaugos reikalavimus [4, pagal nutekamųjų vandenų, išleidžiamų į gamtinę aplinką, kokybės rodiklius [5] ir pagal naftos produktais užterštų teritorijų tvarkymo aplinkosaugos reikalavimus LAND 9-2009 [6]. Bendra ekogeologinė gruntinio vandens cheminė būklė įmonės teritorijoje yra vertinama pagal ekogeologinių tyrimų reglamentą [11].

Vykdamas lauko darbus, pirmiausiai gręžiniuose buvo matuojamas vandens lygis (1 priedas), o paskui gręžiniai išpumpuojami. Po to paimami „šviežiai“ pritekėjusio vandens mėginiai. Paimtuose vandens mėginiuose vietoje, lauko sąlygomis matuojami taršos savivalos intensyvumą ir galimybes rodantys vandens rūgštingumo-šarmingumo rodiklis pH ir oksidacijos – redukcijos potencialas Eh, bendrą vandenyje ištirpusių druskų kiekį rodantis savitasis elektros laidis (SEL) ir vandens temperatūra (2 priedas). Vandens mėginiai buvo konservuojami vietoje [8, 9] ir pristatomi į stacionarias laboratorijas tolimesniems tyrimams, kurių rezultatai pateikiami 3 priedo protokoluose. Pastaruosiuose nurodyti tyrimus atlikusių laboratorijų ir naudojamų analitinių metodų, įrengimų pavadinimai. Tekstinėje dalyje aptarti ataskaitinių metų stebėjimo rezultatai, jie palyginami su ankstesnių stebėjimų duomenimis.

II.1.1. Monitoringo tinklas ir jo būklė

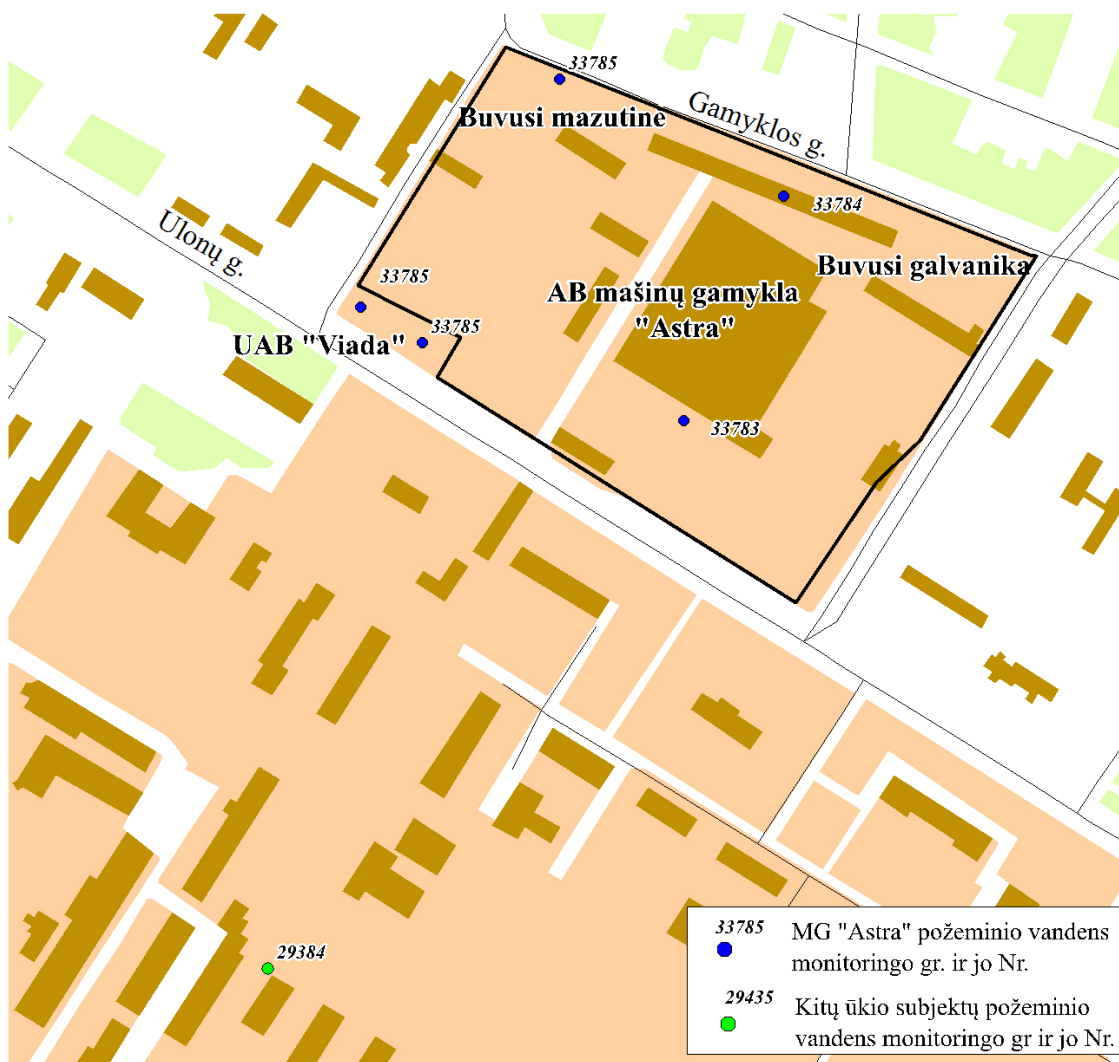
Įmonės teritorijoje yra stebimas pirmasis ties žemės paviršiumi slūgsantis gruntinis vandeningasis sluoksnis [1, 12, 13, 14]. Jis plyti ketvirtosios Nemuno viršsalpinės terasės smėlingose-žvyringose nuogulose. Gruntinį vandenį talpina akvaglacialinės Baltijos-Nemuno (agl IIIbl-nm) amžiaus tarpmoreninės smėlingos-žvyringos nuogulos. Viršutinėje pjūvio dalyje (iki 3-4 m storio) vyrauja smulkiagrūdis smėlis, giliau vyrauja stambesnės frakcijos vidutigrūdis ar žvirgždingas smėlis, stambus žvyras [1, 12, 13, 14]. Bendras šių nuogulų storis įmonės teritorijoje 11-12,5 metrų. Gruntinį vandenį talpinantys smėliai slūgso ant vandeniui nelaidžių Grūdų amžiaus moreninių priemolių, kurių storis įmonės teritorijoje siekia 10-12 m. Taigi, daugiasluoksnė ledynmečio nuogulų storumė čia yra pakankamai gerai apsaugota nuo užteršto gruntinio vandens infiltracijos į apačioje slūgsančius tarpmoreninius vandeningus sluoksnius.

Įmonės teritorijoje monitoringo gręžiniai yra įrengti tarp Ulonų gatvės ir įmonės administracinio pastato (gr.33783), prie buvusio galvanikos cecho ir Gamyklos gatvės (gr.33784) bei šalia buvusios, senai nugriautos mazutinės ir kanalizuojamo vandens trasos, kuri surenka nuotekas iš aplinkinių objektų (gr. 33785), esančių už gamyklos teritorijos ribų (II.1.1 lentelė).

II.1.1 lentelė. Požeminio vandens monitoringo tinklo duomenys

Gr. registro Nr.	LKS-94		Gręžimo metai	Gylis, m	Altitudė, m abs. a.		Filtru nuo-iki, m	Indeksas
	X	Y			žemės	mat. taško		
33783	6027467	503444	2003	12,0	92,72	93,05	8,5-10,5	aglIIIbl
33784	6027634	503510	2003	13,0	93,56	93,97	9,3-11,3	aglIIIbl
33785	6027719	503358	2003	12,0	93,31	93,59	9,0-11,0	aglIIIbl

Kaip matome, stebimųjų gręžinių filtrinės dalys įrengtos į viršutinę, lengviausiai užteršiamą gruntinio vandens srauto dalį. Ataskaitiniais metais gruntinio sluoksnio vandens lygis monitoringo gręžiniuose aptiktas 9,05 m (83,92 m abs. a. altitudė) – 10,63 m (82,84 m abs. a. altitudė) gilyje **nuo žemės paviršiaus** (žr. 1 priedą).



2 pav. ASTRA LT, AB požeminio vandens monitoringo schema (M 1:5000)

II.1.2. Požeminio vandens lygio ir cheminės būklės monitoringas

Požeminio/gruntinio vandens lygio monitoringas. Kaip žinoma, gruntinio vandens tėkmės kryptį nusako vandens lygio altitudžių žemėjimas, kuris parodo pagrindinę teršiančių medžiagų pernešimo kryptį. Įmonės teritorija yra link Nemuno žemėjančioje šios upės didelėje kilpoje. Ulonų gatvė sutampa su ašine šios kilpos dalimi, ties šia gatve yra regioninio gruntinio vandens srauto vandenskyra toje Nemuno kilpoje, nuo tos vandenskyros gruntinis vanduo teka link Nemuno (žr. 1, 2 pav.). Kaip matysime toliau, regioninis gruntinio vandens srautas jau atneša į „Astros“ teritoriją miesto centrinėje dalyje ir pramoniniame rajone suformuotą gruntinio vandens cheminę sudėtį (žr. II sk. 3 lentelę, gr. 33783), kuri dar šiek tiek pakinta pačios įmonės teritorijoje (gr. 33784, 33785). Taigi toliau gruntinio vandens lygių režimas ir to vandens cheminė sudėtis analizuojama atsižvelgiant į šių dviejų parametrų glaudžią sąveiką.

Požeminio/gruntinio vandens cheminė būklė ir jos pokyčiai. Pirmiausiai iš II sk. 3 lentelės lentelės duomenų galime matyti, kad ataskaitiniais 2025 m. monitoruojamuose gręžiniuose beveik visų normuojamų gruntinio vandens cheminės sudėties rodiklių vertės neviršijo ir pusės normatyvo vertės (išskyrus nitratus gr. 33784 jų rasta net 344,1 mg/l (2024 m. dar daugiau, net 420,27 mg/l, DLK 50 mg/l). Tačiau lentelėje paryškintos (pajuodintos) atskirų rodiklių vertės rodo ir kitus gana akivaizdžius gruntinio vandens antropogeninės taršos pėdsakus. Tai ir tų pačių nitratų pėdsakai gr. Nr. 33783, 33785 (atitinkamai 15,15 ir 3,45 mg/l), ir padidėjusios iki 141 mg/l chloridų koncentracijos gr. Nr. 33783 ir 190 mg/l gr. 33785, taip pat visuose gręžiniuose nr. 33784 ir 33785 1000 $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$ viršijanti SEL vertė, o dėl organinių medžiagų degradacijos išaugusi hidrokarbonatų vertė iki 748 mg/l, padidėjęs vandens kietumas iki 14,45 mg-ekv/l (>10 mg-ekv/l – labai didelis kietumas).

Pastarųjų kelių metų monitoringo duomenys rodo, kad pagrindiniu azoto (N) junginiu šaltiniu monitoruojamame objekte išlieka regioninis gruntinio vandens srautas, tekantis per „Astros“ teritoriją iš dar aukštesnių šio vandens lygio altitudžių vietų, esančių centrinėje miesto dalyje (Sentaikos, Ulonų, Pulko ir gretimų gatvių rajonas) [12, 13]. Jau 2019 m. buvo pastebėta, o 2020 m., 2021, 2022, 2023, 2024, 2025 m. duomenys patvirtina bei gruntinio vandens lygio altitudės bei požeminio vandens cheminės sudėties palyginimas gana akivaizdžiai rodo, jog 2019 m. pavasario „rekordinė“ **nitratų** koncentracija gr. 33784 (NO_3^- 267,4 mg/l, DLK<100 [5]) ir kiek mažesnė 2020 m. pavasario koncentracija (NO_3^- 148,0 mg/l) bei dar mažesnė 2021 m. pavasario koncentracija (NO_3^- 66,7 mg/l) neturi esminio ryšio su šiame vandenyje nustatytais požeminio vandens makrocheminės sudėties pokyčiais, nors gręžinys įrengtas žemiausioje gruntinio vandens lygio altitudėje, kur teršalai yra sunešami iš aukščiau atitekančio gruntinio vandens srauto [12]. Tačiau, kaip minėjome, 2022 m. pavasarį NO_3^- koncentracija šiame gręžinyje vėl siekė 205,8 mg/l, bet 2023 m. – vėl tik 81,5 mg/l, o 2024 m. pavasarį čia ji buvo rekordinė ir siekė net 420,27 mg/l Tiesa, 2025 m. ji buvo kiek mažesnė (344,1 mg/l), bet vis tiek labai didelė. Kaip matysime toliau, labai sunku paaiškinti tokių didelių nitratų koncentracijų atsiradimą šiame gręžinyje vien jau dėlto, kad nei 2024/2025 m. (žr. 2 sk. 3 lentelę), nei anksčiau [12] šiame gręžinyje neaptikta net ir pėdsakų kitų azoto junginių – **nitritų** ir **amonio**.

Toliau matysime, kad šiame gręžinyje 2019 m. taip pat buvo užfiksuotos padidėjusios, tačiau normatyvo neviršijančios chromo (gr.33784 Cr 50 $\mu\text{g}/\text{l}$, DLK<500 [6]), nikelio (gr.33784 Ni 12 $\mu\text{g}/\text{l}$, DLK 400 [6]) bei simboliškai ūgtelėjusios švino (gr.33784 Pb 3 $\mu\text{g}/\text{l}$, DLK 32 [6]) koncentracijos [13], tačiau 2020 m. pavasarį pagal programą buvo nustatytos tik foninės kadmio ir vanadžio koncentracijos [14], o 2021 ir 2025 m. minėtame gr. 33784 vėl aptikta net iki atitinkamai 120 ir vėl 120 $\mu\text{g}/\text{l}$ išaugusi **chromo** koncentracija [13, 14], o 2025 m. – 23 $\mu\text{g}/\text{l}$ **nikelio** (žr. II sk. 3 lentelę ir 3 tekstinį priedą).

Bandant aiškintis šių aplinkybių atsiradimo priežastis ankstesnėse ataskaitose [12] buvo rašyta, kad dar toliau pagal gruntinio vandens srauto judėjimo kryptį už įmonės ribų (apie 310 m) esančiame **savivaldybės monitoringo taške sc73a** (Liškiavos g. 14, šachtinis šulinys su pievelės

priežiūrai naudojamu techniniu vandeniu) 2019 m. pavasarį šiame vandenyje buvo nustatytos apie 2-6 kartus mažesnės, normatyvus neviršijančios nitrato ir mikroelementų koncentracijos – sc73a nitratas (NO_3^- 46,46 mg/l, DLK<50 [3]); chromas (Cr 25 µg/l, DLK<500 µg/l [3]), nikelio (Ni <2 µg/l, DLK 400 [3]), švino (Pb <1 µg/l, DLK 32 [3]) koncentracijos. Rudenį, kuomet po sausringos 2019 m. vasaros prasidėjo intensyvesni lietūs, tame pačiame šachtiniame šulinyje sc73a buvo nustatyta dar per pusę sumažėjusi chromo (Cr 11 µg/l, DLK<500 µg/l [3]) koncentracija, nikelio (Ni <2 µg/l, DLK 400 [3]) koncentracija nepakito, o vandenyje simboliškai ūgtelėjo švino (Pb 11 µg/l, DLK 32 [3]) koncentracija. Švinas (Pb) dažniausiai yra transporto veiklos produktas, į gruntinio vandens srautą patenkantis per paviršines nuoplovas ir lietaus kanalizacijos tinklus. Sunkiųjų metalų koncentracijų pasiskirstymas laike patvirtina senai žinomą teiginį, kad gruntinio vandens srautas negali toli pernešti sunkiųjų metalų, nes transportavimo kelyje grunto dalelės absorbuoja didesnę pernešamų sunkiųjų metalų dalį.

Buvo rašyta [12, 13, 14], kad daugiamečių stebėjimų duomenimis **sunkieji metalai** gruntinio vandens sraute „Astros“ teritorijoje gali atsirasti iš dviejų šaltinių. Pirmasis (istorinė tarša) – tai kadaise ir neretai atsitiktinai paskleistos/palaidotos gamybos atliekos – juk 2019 metais sukako 90 metų nuo įmonės veiklos pradžios (1929 m.). Veiklos pradžioje, kuomet įmonė supo laukai, gamybos atliekos galėjo būti laidojamos bet kur laukuose aplink įmonę, iš kur, esant palankioms aplinkos sąlygoms (aukštos gruntinio vandens lygio altitudės ir dėl kanalizacinio vandens prietakos parūgštėjęs gruntinis vanduo), šiuo metu tekantis urbanizuotos teritorijos gruntinio vandens srautas iš grunto lėtai išplauna metalus. Tikriausiai dėl šios priežasties į įmonės teritoriją įtekantis gruntinio vandens srautas galėjo/gali atnešti įvairią taršą, t. sk. ir kai kuriuos sunkiuosius metalus (gr. 33785 2021 m. Ni 7,2 µg/l, Cr 4,3 µg/l, 2025 m. atitinkamai 5,3 ir 3,1 µg/l), o antrasis gruntinio vandens taršos šaltinis – senojo galvaninio cecho veiklos likučiai „Astros“ teritorijoje [12].

Taigi toliau sekančioje, tęstinėje II.1.2 lentelėje pateikti duomenys rodo, kad nuo kanalizacinio vandens trasos į įmonės teritoriją atitekantis rūgštesnis vanduo (**gr. 33785** pH 6,79-7,29) senojo galvaninio cecho rajone tikriausiai išplovė iš grunto per ilgą istorinį laikotarpį sukauptus, su metalo apdirbimu siejamus teršalus, ką rodo, pvz., per kelis metus (2020, 2022, 2024 m. Cr nebuvo nustatoma) gr. 33785 fiksuota laike mažėjanti chromo koncentracija (kitų rodiklių analizę žr. toliau). Tiesa, gr.33784 pastaruosius kelis metus (2018, 2019, 2021, 2025 m.) chromo koncentracija rodo tam tikrą augimo tendenciją, tad tik monitoringo tęsinys gali parodyti, kaip čia yra iš tikrųjų.

II.1.2 lentelė. Chromo ir kitų požeminio vandens rodiklių vertės ties kanalizuojamo vandens trasa (gr. 33785) ir ties senuoju galvaniniu cechu (gr. 33784) [12–15]

Gr. Nr.	Data	Cr _{bendras} , µg/l	pH	Cl ⁻ , mg/l	SO ₄ ²⁻ , mg/l
33785 prie kanalizuojamo vandens trasos	2015.07.02	3	6,79	72	37
	2016.09.08	38	7,13	17,2	9,1
	2017.07.25	10	7,14	70,8	58
	2018.08.24	3	7,12	53,74	30,43
	2019.05.07	6	7,29	173,9	40,38
	2021.03.02	4,3	6,92	102,8	33,56
	2022.05.24	-	6,83	129,1	30,37
	2023.05.08	-	7,01	90,61	27,27
	2024.06.20	-	7,02	217	34,88
	2025.05.21	3,1	7,15	190	25,9
33784 prie senojo galvaninio cecho	2015.07.02	150	7,14	50,9	22,7
	2016.09.08	260	7,29	214	71,6
	2017.07.25	130	7,43	120	30,2

II.1.2 lentelės tęsinys

33784 prie senojo galvanikos cecho	2018.08.24	2	7,41	65,67	17,48
	2019.05.07	50	7,13	103,5	26,69
	2021.03.02	120	7,12	137,7	61,77
	2022.05.24	-	6,99	64,9	15,58
	2023.05.08	-	7,01	64,13	16,67
	2024.06.20	-	7,16	125	25,87
	2025.05.21	120	7,41/6,99	78,1	15,4

Pastaraisiais metais monitoringo gręžiniuose patikrintos su metalo apdirbimu siejamų kai kurių kitų, specifinių rodiklių vertės [12, 13, 14]. Pvz., sintetinių aktyvaus paviršiaus medžiagų/detergentų (**SPAM**), naftos angliavandenilių neaptikta arba aptinkami tik jų pėdsakai. Kaip žinoma, SPAM gr.33784 (senasis galvanikos cechas, gr. 33784) gali/galėjo būti naudojamos metalų paviršių plovimui, jos galėjo būti atnešamos atitekančiu gruntinio vandens srautu iš aukščiau esančios kanalizuojamo vandens trasos (gr.33785) – (pvz., autoplovvyklos vanduo) [12, 13]. Tačiau gr.33784 2019 m. jų rasta tik pėdsakai (gr.33784 SPAM 0,053 mg/l, DLK<1,5 [5]), 2020, 2021, 2024, 2025 m. <0,02 mg/l, o 2025 m. nerasti ir pramoninių tirpiklių **PCE**, **TCE** bei **bendrojo fosforo** net ir pėdsakai (žr. II sk. 3 lentelę, 3 priedą). Galvaninio proceso pradžioje, kuomet metalo paviršius padengiamas kito metalo plėvele, jis gali būti papildomai padengiamas **cianido** (CN⁻) druskomis, tačiau gr.33785 ties kanalizuojamo vandens trasa cianido (CN⁻) radikalo vandenyje 2019, 2021, 2024, 2025 m. nerasta – CN⁻ <0,02 mg/l, DLK<0,1 [5]. Vandenskyrinėje gruntinio vandens srauto dalyje ties administraciniu pastatu (gr.33783) Ulonu gatve judantis autotransportas per lietaus kanalizaciją arba nutekėjimus iš kanalizuojamo vandens trasų iš aukščiau esančių įmonių taip pat gali būti sunkesnių naftos produktų (C₁₀-C₄₀) šaltiniu „Astros“ teritorijoje. Tačiau gr.33783 jų nerasta – **naftos angliavandenilių** C₁₀-C₄₀ indeksas /NAI/ (gr.33783 2019 m., gr. 33785 2020 m. ir gr.33784 2021, 2024, 2025 m. NAI <0,1 mg/l, DLK 1,0 [3]).

Kaip žinome, gruntinio vandens tėkmės kryptį nusako vandens lygio altitudžių žemėjimas, kuris parodo pagrindinę teršiančių medžiagų pernešimo kryptį ir jų koncentracijų kaitą sraute [12, 13]. Iš sekančios, II.1.3 lentelės duomenų matome, kad 2014–2025 m. įmonės teritorijoje gruntinio vandens srautas tekėjo nuo regioninės vandenskyrinės srities Ulonų gatvėje (gr.33783) šiaurės rytų kryptimi per įmonės teritoriją (gr.33785 prie kanalizuojamo vandens trasos) ir toliau pro buvusį galvaninį cechą (gr.33784) nutekėdavo link individualių namų kvartalo Gamyklos, Lazdijų ir Perlojos gatvių (žr. 1, 2 pav.), atitinkamai pakeisdamas integruoto vandens druskingumo rodiklio **SEL** vertę.

II.1.3 lentelė. Sezoninė gruntinio vandens lygio altitudžių ir vandenyje ištirpusių druskų kiekio analogo – savitojo elektros laidžios (SEL) – kaita 2014–2025 m.

Metai	gr. 33783 prie Ulonų g. ir administracijos pastato		gr. 33785 prie kanalizuojamo vandens trasos		gr. 33784 prie buvusio galvaninio cecho	
	Vandens lygio altitudė, m abs. a. SEL, μS/cm		Vandens lygio altitudė, m abs. a. SEL, μS/cm		Vandens lygio altitudė, m abs. a. SEL, μS/cm	
	pavasaris	ruduo	pavasaris		pavasaris	ruduo
2014	<u>84,32</u> 887	<u>84,26</u> 888	<u>84,18</u> 900	2014	<u>84,32</u> 887	<u>84,26</u> 888
2015	<u>84,14</u> 887	<u>84,11</u> 850	<u>83,96</u> 1410	2015	<u>84,14</u> 887	<u>84,11</u> 850
2016	<u>84,0</u> 931	<u>84,27</u> 970	<u>83,92</u> 1251	2016	<u>84,0</u> 931	<u>84,27</u> 970
2017	<u>84,3</u> 836	<u>84,88</u> 758	<u>84,17</u> 1340	2017	<u>84,3</u> 836	<u>84,88</u> 758

II.1.3 lentelės tęsinys

2018	<u>85,02</u> 830	<u>84,84</u> 884	<u>84,79</u> 1006	2018	<u>85,02</u> 830	<u>84,84</u> 884
2019	<u>84,42</u> 767	<u>84,36</u> 751	<u>84,23</u> 1247	2019	<u>84,42</u> 767	<u>84,36</u> 751
2020 I	<u>83,94</u> 888	<u>83,83</u> 882	<u>83,87</u> 1222	2020 I	<u>83,94</u> 888	<u>83,83</u> 882
2021	<u>83,77</u> 903	<u>84,19</u> 852	<u>83,72</u> 1406	2021	<u>83,77</u> 903	<u>84,19</u> 852
2022	— 849	<u>84,54</u> 844	<u>84,25</u> 1473	2022	— 849	<u>84,54</u> 844
2023	<u>84,41</u> 946	<u>84,13</u> 959	<u>83,53</u> 1029	<u>83,08</u> 937	<u>84,27</u> 1390	<u>84,01</u> 1159
2024	<u>84,41</u> 1010	<u>84,39</u> 1017	<u>84,27</u> 1551	<u>84,23</u> 1545	<u>83,40</u> 1416	<u>83,35</u> 1518
2025	— 1031	<u>83,92</u> 943	— 1553	<u>83,84</u> 1545	— 1437	<u>82,84</u> 1615

Pastaba: **pajuodintos** padidėjusios SEL vertės

Reguliarūs gruntinio vandens lygio matavimai rodo, kad 2015-2025 m. įmonės teritorijoje dažnokai buvo pažeistas gruntinio vandens lygio svyravimo sezoniškumas [12, 13, 14]. Įprastai gamtoje aukščiausios gruntinio vandens lygio altitudės stebimos pavasarį, kuomet vyksta sniego tirpsmo vandens infiltracija į gruntinio vandens sluoksnį, o vasarą/rudenį gruntinio vandens lygis dažniausiai pažemėja, nes dalis papildomai infiltruoto sniego tirpsmo vandens yra nunešama požeminio vandens srautu link Nemuno. Be to, nežymi gruntinio vandens srauto dalis vasarą išgaruoja per aeracijos zoną (sausą grunto dalis tarp žemės paviršiaus ir žemiau slūgsančio gruntinio vandens lygio) į atmosferą. Tenka pažymėti, kad 2017-2024 m. (mažiau 2025 m.) pasižymėjo ganėtinai ir net ypatingai sausringomis vasaromis, nepalankiomis gruntinio vandens lygio altitudės paaukštėjimui rudenį.

Taigi, 2015-2017 m. laikotarpiu aukštesnės rudeninės gruntinio vandens lygio altitudės buvo nustatytos ties kanalizuojamo vandens trasa (gr.33785) ir trumpesnę laiką tarpą (2016-2017 m.), t. y. gerokai toliau nuo autoplovyklos ir kanalizuojamo vandens trastos nutolusiuose gręžiniuose (gr.33783 – administracijos pastatas, 33784 – prie buvusio galvaninio cecho). Tai rodo, kad galimi vandens nutekėjimai iš autoplovyklos prie degalinės, esančios už „Astros“ ribų (gr.33783), ir nutekėjimai iš pačios kanalizuojamo vandens trastos ties gr.33785 buvo/yra vietinio pobūdžio [1, 12, 13, 14]. Taigi, tai yra/galėjo būti lokalus, papildomas gruntinio vandens sluoksnio mitybos šaltinis. Tikriausiai jis galėjo įnešti į gruntinio vandens srautą su nutekamųjų vandenų sudėtimi siejamų priemaišų – tuomet **gruntinis vanduo parūgštėja (pH<7)**, jį „pamaitindavo“ gana geros makrocheminės sudėties vandeniu (toks vanduo paprastai naudojamas autoplovykloje), atitinkamai praskiesdamas gruntinio vandens srautų pernešamų teršalų koncentracijas [1, 12, 13, 14]. Matyti todėl 2018-2019 metų rudenį žemiausioje gruntinio vandens srauto vietoje ties buvusiu galvaniniu cechu (gr.33784) stebėjome ne SEL'ą verčių ūgtelėjimą (teršalai surenkami iš visos įmonės teritorijos), o jų sumažėjimą (greičiausiai teršalų praskiedimo efektą santykinai švairiu autoplovyklos vandeniu).

Tačiau 2024 m., kaip matome iš šios lentelės, įvyko nemaži gruntinio vandens lygių altitudžių pokyčiai, o juos lydėjo dar ženkliesni minėto parametro (SEL) verčių pokyčiai: visuose monitoringo gręžiniuose ir pavasarį, ir rudenį jos pastebimai išaugo ir visur viršijo 1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Tiesa, to neatsitiko 2025 m. Jau rašyta [14], kad kol kas šiuos pokyčius sunkoka paaiškinti, bet greičiausiai monitoringo tęsinys parodys, kaip čia yra iš tikrųjų.

Pastarųjų kelių metų monitoringo duomenys, kaip minėjome, rodo, kad pagrindiniu azoto (N) junginio **nitratų (NO_3^-)** šaltiniu monitoruojamame objekte išlieka regioninis gruntinio vandens srautas, tekantis per „Astros“ teritoriją. Jau 2019 m. buvo pastebėta, o

2020/2021/2022/2023/2024 [13, 14] ir 2025 m. duomenys patvirtina (žr. II sk. 3 lentelę), kad gruntinio vandens lygio altitudės bei požeminio vandens cheminės sudėties palyginimas rodo, jog 2019 m. pavasario „rekordinė“ nitrato koncentracija gr.33784 (NO_3^- 267,397 mg/l, DLK<100 [5]) ir kiek mažesnė 2020 m. pavasario koncentracija (NO_3^- 148,003 mg/l) bei dar mažesnė 2021 m. pavasario koncentracija (NO_3^- 66,694 mg/l) neturi esminio ryšio su šiame vandenyje nustatytais požeminio vandens makrocheminės sudėties pokyčiais, nors gręžinys įrengtas žemiausioje gruntinio vandens lygio altitudėje, kur teršalai yra sunešami iš aukščiau atitekančio gruntinio vandens srauto. Tačiau, kaip minėjome, 2022 m. pavasarį NO_3^- koncentracija šiame gręžinyje vėl siekė 205,8 mg/l, 2024 m. pavasarį siekė net 420,27 mg/l, o 2025 m. – 344,1 mg/l (žr. II sk. 3 lentelę).

Tad ir toliau galima tvirtinti, kad pastaraisiais metais gr.33784 nustatyta standartinė urbanizuotos teritorijos antropogeninį poveikį patyrusio gruntinio vandens makrocheminė sudėtis – tai pavasarį rūgštesnis (pH 7,13/7,43/7,11/6,99/7,01/7,16/7,41, bet 2025 m. rudenį vėl 6,99 (čia ir toliau pirmas skaičius 2019 m., paskutinis, septintas – 2025 m., DLK pH 6,5-8,8) kalcio, natrio-hidrokarbonatinio, nitratinio, chloridinio ($\text{Ca,Na-HCO}_3,\text{NO}_3,\text{Cl}$) tipo gruntinis vanduo, kurį greta tekantis švarus gruntinio vandens srautas mažai praskiedžia [12, 13, 14]. Šiame vandenyje ištirpusių druskų koncentracija buvo lygi 1104/932/1031/1228/1425/1308/1437mg/l (bendroji mineralizacija atitinkamai 0,91/0,85/0,74/0,75/1,190/0,975 g/l, DLK<2,0 [5]), t.y. ji čia išauga beveik 2 kartus lyginant su vandenskyrine gruntinio vandens srauto dalimi ties Ulonų gatve (gr.33783, bendroji mineralizacija 0,595/0,623/0,515/0,48/0,50/0,70/0,621 g/l, DLK<2,0 [5]). Mažiau praskiestas švairiu vandeniu, tas vanduo gr.33784 tampa kietesniu (bendrasis kietumas ($\text{Ca}^{2+}+\text{Mg}^{2+}$, mg-ekv/l) 13,30/9,4/9,65/10,54/8,78/12,73/13,5 mg-ekv/l, nenormuojamas). Dėl druskos naudojimo žiemos laikotarpiu vandenyje atsiranda kiek padidėjęs, tačiau normatyvų neviršijantis chloridų (Cl^- 103,5/106/137,7/64,9/64,1/125/97,3 mg/l, DLK<500 [3]) ir natrio (Na^+ 67,24/76,42/72,73/48,2/41,3/67,5/62 mg/l, nenormuojamas) kiekis. Šiame vandenyje nustatytos gamtos veiksnių suformuotos mažos bendros (bichromato indeksas 6,7/1,9/6,3/4/4/4/5 mg/l, DLK<125 [8]) ir lakios (permanganato indeksas 1,9/3,38/0,6/1,25/0,91/1,51/1,0 mg/l, nenormuojamas) organinės medžiagos koncentracijos.

Siek tiek aukščiau prieš gruntinio vandens srauto judėjimo kryptį, ties kanalizuojamo vandens trasa (gr.33785), tikriausiai dėl dar aukščiau esančios autoplovyklos poveikio (naudojamas geros kokybės vanduo), gręžinyje nustatytas gamtos veiksnių formuojamas makrocheminis gruntinio vandens tipas (Ca-HCO_3) su nitrato (atitinkamai 2019/2020/2021/2022/2023/2024/2025 m. NO_3^- <1,0/5,26/15,3/5,65/6,26/13,99/3,45 mg/l, DLK<100 [5]) pėdsakais ir žiemos laikotarpiu naudotos druskos liekanomis – normatyvų neviršijantis chloridų (Cl^- 173,9/98,74/102,8/129,1/90,6/34,88/190 mg/l, DLK<500 [3]) ir natrio (Na^+ 79,27/54,95/51/59,2/52,6/82,9/90,6 mg/l, nenormuojamas) kiekis. Tačiau tikriausiai dėl tos pačios autoplovyklos poveikio gr.33785 vandenyje nustatyta aukštesnė bendros organinės medžiagos (bichromato indeksas 11,0/8,5/22,8/20,9/25,5/38/21, DLK<125 [5]) koncentracija – greičiausiai tai yra plovimo metu susidarančių nuoplovų liekanos [12, 13, 14].

Dar aukščiau prieš gruntinio vandens tėkmės kryptį, ties vandenskyrine šio srauto dalimi pagal Ulonų gatvę, ties administraciniu pastatu (gr.33783) 2019 m. pavasarį buvo aptiktas vanduo su kiek padidėjusia nitrato (NO_3^-) priemaiša (NO_3^- 31,562 mg/l, bet 2020 m. pavasarį tik 8,069 mg/l, 2021 m. pavasarį 15,3 mg/l, 2022 m. 7,82 mg/l, 2023 m. 11,7 mg/l, 2024 m. 33,21 mg/l, 2025 m. 15,15), atkartojančia ties senuoju galvanikos cechu (gr.33784) nustatytą $\text{Ca,Na-HCO}_3,\text{Cl,NO}_3$ vandens tipą su druskos naudojimo žiemos laikotarpiu pėdsakais: chloridas (Cl^- 97,0/94,05/86,85/81,7/88,1/176/141 mg/l, DLK<500 [3]) ir natris (Na^+ 76,51/56,46/59,93/53,69/47,5/53,6/959,6 mg/l, nenormuojamas).

Pastarųjų 8 metų (2018/2019/2020/2021/2022/2023/2024/2025 m.) pavasarinį nitrato (NO_3^-) jono koncentracijų pasiskirstymas įmonės „Astra“ teritorijoje rodo [12, 13, 14, kad azoto perteklius nitrato jono pavidalu į čia yra atnešamas regioniniu gruntinio vandens srautu iš dar

aukštesnių šio vandens lygio altitudžių vietų, esančių centrinėje miesto dalyje (Santikos, Ulonų, Pulko ir gretimų gatvių rajonas, likviduoto siaurojo geležinkelio infrastruktūros fragmentai, žr. 1 pav.) dviem atskirais aukšto gruntinio vandens lygio altitudžių „liežuviais“: pirmasis, gana aukštas pagal altitudes gruntinio vandens srauto „liežuvis“ link Nemuno nuteka pagal Ulonų gatvę (vandenskyrinė regioninio gruntinio vandens srauto dalis, gr.33783), o antrasis toks „liežuvis“ teka šiaurės rytų kryptimi pagal Gamyklos (gr.33784, 33785), galbūt Raižių, Perlojos, Seinių, Liškiavos, Nedzingės, Gardino, Baranausko gatves link Dailidės tvenkinio ir toliau link Nemuno [12, 13, 14].

Tokių dviejų gana aukštų gruntinio vandens srautų „liežuvių“, aplenkiančių „Astros“ teritoriją pagal Ulonų ir Gamyklos gatves, atsiradimas pietiniame pramoniniame rajone sutampa su aukštų nitrato (NO_3^-) jono koncentracijų pasirodymu šioje teritorijoje pagal Gamyklos gatvę įrengtuose gręžiniuose (gr.33784, 33785) 2005 m. ir 2018 m. [12]. Yra žinoma, kad visoje „Astra“ įmonės teritorijoje 2003-2017 m. laikotarpiu nitrato (NO_3^-) jono koncentracija gruntinio vandens sraute niekuomet neviršijo normatyvo ($\text{NO}_3^- < 1,0-48,2 \text{ mg/l}$, DLK<100 [5]), nors ties kanalizuojamo vandens trasa (gr.33785) pastoviai buvo fiksuojamos šiek tiek aukštesnės nitrato jono ($\text{NO}_3^- 12,0-43,52 \text{ mg/l}$, DLK<100 [5]) [12, 13, 14] koncentracijos. Beje, 2018 m. pavasarį, žemiausioje gruntinio vandens lygio altitudėje įmonės teritorijoje, gr.33784 pirmą kartą buvo nustatyta normatyvus viršijanti nitrato koncentracija (gr.33783 $\text{NO}_3^- 166,603 \text{ mg/l}$, DLK<100 [8]), o 2019 m. pavasarį vandenyje nustatyta dar aukštesnė, „rekordinė“ nitrato jono koncentracija ($\text{NO}_3^- 267,397 \text{ mg/l}$, DLK<100 [8]), tačiau 2020 m. ir 2021 m. ji buvo jau kiek mažesnė, atitinkamai 148 ir 66,694 mg/l), bet 2022 m. ji vėl išaugo iki 205,75 mg/l, tačiau 2023 m. ji sumažėjo iki 81,5 mg/l, o 2024 m. tiesiog katastrofiškai išaugo ir siekė net 420,27 mg/l, o 2025 m. 344,1 mg/l (žr. 2 sk 3 lentelę).

Beje, 2019 m. vandens lygio matavimai parodė, kad būtent 2018 m. pavasarį „Astra“ teritorijoje po ilgos pertraukos buvo užfiksuotos maksimalios gruntinio vandens lygio altitudės per 2003-2019 m. laikotarpį: gr.33783 (85,02 m abs. a.; 2003-2019 m. 84,0-85,11 m abs. a.), gr.33785 (84,79 m abs. a.; 2003-2019 m. 83,89-84,79 m abs. a.), gr.33784 (84,11 m abs. a.; 2003-2019 m. 82,90-84,33 m abs. a.). Tokios aukštos, gruntinio vandens lygio altitudės visuose įmonės gręžiniuose buvo užfiksuotos dar kartą prieš 14 metų – 2005 m. rudenį prie administracinio pastato (gr.33783 2005.11.04 85,11 m abs. a.), kanalizuojamo vandens trasos (gr.33785 2005.11.04 84,73 m abs. a.) ir prie buvusio „Astros“ galvaninio cecho (gr.33784 84,13 m abs. a.) – gręžiniuose pagal Gamyklos gatvę [12].

Buvo pastebėta [13], kad rekordinės nitrato jono koncentracijos pasirodymas 2019 m. pavasarį įmonės teritorijoje (gr.33784 $\text{NO}_3^- 267,397 \text{ mg/l}$, DLK<100 [8]) ties senuoju galvaniniu cechu nesutampa su aukščiausių daugiamečių gruntinio vandens lygio pasirodymu – 2019 m. ties buvusiu galvaniniu cechu buvo nustatytos gerokai žemesnės gruntinio vandens lygio altitudės: gr.33783 (84,42-84,36 m abs. a.; 2003-2018 m. 84,0-85,11 m abs. a.), gr.33785 (84,23-84,13 m abs. a.; 2003-2019 m. 83,89-84,79 m abs. a.), gr.33784 (83,44-83,42 m abs. a.; 2003-2019 m. 82,90-84,33 m abs. a.). Aiškinta [13], kad 2019 m. buvo „sudėtinė“ trijų itin sausringų (2017-2018-2019 m) metų dalis, kuomet pagrindinis metų kritulių kiekis iškrito rudenį. Itin aukštos 2018 m. gruntinio vandens lygio altitudės pavasarį ir rudenį tikriausiai nepilnai išplovė viršutinėje gruntinio vandens srauto (neapvandenintoje) dalyje susikaupusius nitratus (NO_3^-), o 2019 m. dalyje pavasarį nežymiai pakilęs gruntinio vandens lygis paspartino nitratų likučių išplovimą, kiek prasitęsusių ir 2020 m. Būtent 2019 metų gruntinio vandens lygio altitudžių neatitikimas nitrato (NO_3^-) jono koncentracijoms rodo, kad aukštų gruntinio vandens lygio zonų susidarymas centrinėje miesto dalyje, iš kur po „Astros“ teritorija teka du aukštų gruntinio vandens lygių liežuviai (pagal Ulonų ir Gamyklos gatves) greičiausiai yra atsitiktinio pobūdžio, o priežastys, sukeliančios vandens lygio altitudžių augimą iki maksimalių verčių centrinėje miesto dalyje gali būti įvairios – statybos ir kasybos darbai, vandentiekio, kanalizacijos trasų,

lietaus tinklų avarijos aukštesnių gruntinio vandens lygių zonoje, iš kur link įmonės atiteka regioninis gruntinio vandens srautas [12, 13, 14].

Taigi, galėtume manyti [12, 13, 14], kad antrasis regioninio gruntinio vandens srauto pakraštys (Gamyklos, Raižių, Perlojos, Seinų, Liškiavos, Nedzingės, Gardino, Baranausko gatvių liežuvis), tekėdamas apie 1 km link Dailidės tvenkinių ir toliau link Nemuno, Gamyklos gatvės rajone 2005 m. ties kanalizuojamo vandens trasa ir 2018-2019-2020 m. ties buvusiu galvaniniu cechu „kliudė“ šiaurės rytinį „Astros“ teritorijos pakraštį. Todėl yra pagrindo manyti, kad 2005 ir 2018-2019-2020 m. užfiksuotų aukščiausių nitratų (NO_3^-) jonų koncentracijos šaltinis turėjo būti išsidėstęs už „Astros“ įmonės ribų prieš laikiną regioninę gruntinio vandens srauto judėjimo kryptį – t.y. į šiaurės vakarus nuo kanalizuojamo vandens tramos (gr.33785) ir senojo galvaninio cecho (gr.33784) – pagal Alovės, Gamyklos, Perlojos gatves link seniai likviduoto siaurojo geležinkelio infrastruktūros fragmentų [12, 13, 14]. Kaip žinoma, prieš daugelį dešimtmečių trąšas, kai jos buvo pradėtos plačiau taikyti žemės ūkyje, buvo įprasta sandėliuoti po atviru dangumi. Pagal analogiją su kitomis urbanizuotomis teritorijomis, šiam tikslui galėjo būti naudojami dar tuomet ne visai likviduoto siaurojo geležinkelio infrastruktūros fragmentai. Tai paaiškintų, kodėl nei anksčiau, nei dabar nitratų (NO_3^-) perteklius vandenyje nėra lydimas esminių kitų gruntinio vandens makrocheminės sudėties pokyčių [12, 13, 14].

Kaip žinoma, pastaraisiais dešimtmečiais Lietuvoje dažniausiai naudojamos ne vienerūšės, o kompleksinės trąšos, kai į jų sudėtį papildomai įvedamos kitos biologiškai aktyvios medžiagos (K, P ir kiti elementai), tame tarpe ir **bendrojo fosforo** (P_{bendras}) priedas. Štai 2019 ir 2020 m. patikrintos bendrojo fosforo koncentracijos (2019 m. gr.33783, 2020 m. gr. 33784, P_{bendras} atitinkamai 0,071 ir 0,043 mgP/l, 2024 m. 0,093 mgP/l, 2025 m. 0,066 mgP/l, DLK<4,0 [5]), kurios patenka į daugiamečių reikšmių intervalą (P_{bendras} 0,043-0,093 mgP/l [12, 13, 14], DLK<4,0 [5]). Šios koncentracijos atspindi gana silpną nutekamųjų vandenų poveikį patyrusio urbanizuotos teritorijos gruntinio vandens cheminę sudėtį. Be to, natrio (Na^+) ir kalio (K^+) jonų koncentracijų santykis išliko toks pats, kaip urbanizuotoje teritorijoje [12]. Visa tai rodo, kad 2018-2019-2020-2022-2023-2024-2025 m. nitratų perteklius galėjo/gali būti siejamas tik su „gryno“ azoto produkto likučiais, t. y. su senais laikais naudotomis vienerūšėmis trąšomis ir kad šis taršos šaltinis blėsta, silpnėja. Tačiau, kaip jau minėjome, kiek sunkiau paaiškinti 2022 m. ir ypač 2024, 2025 m. pavasarinį „nitratinį šuolį“ gr. 33784 iki atitinkamai 205,8 ir net 420,27, 344,1 mg/l – matyti, kad tik monitoringo tęsinys padės tiksliau išsiaiškinti jų atsiradimo priežastis.

Apibendrinant visus šiuos monitoringo rezultatus galima konstatuoti [12, 13, 14], kad per „Astros“ įmonės teritoriją tekančiame gruntinio vandens sraute mes stebime iš gretimų teritorijų atnešamus (NO_3^- jonas) ir iš įmonės apylinkių grunte sukauptos istorinės taršos išplaunamus metalus (pvz., chromas). Tačiau šie teršalai nestabdo įmonės teritorijoje gruntinio vandens sraute vykstančių požeminio vandens savivalos procesų [7]: įmonės gruntinio vandens sraute pastebimas papildomas veiksnys, pagerinantis gruntinio vandens cheminę būklę – tai sluoksnyje aktyviai vykstantis su nuotekomis įnešamos organinės medžiagos biocheminio skaidymo procesas, t. y. sluoksnyje aktyviai veikia požeminio vandens savivalos procesai: „gerieji“ mikroorganizmai vykdo su nuotekomis į gruntinio vandens srautą patekusios organinės medžiagos pertekliaus biocheminį skaidymą [7]. Organinė medžiaga (sudėtingi organiniai junginiai) yra suskaidoma iki elementarių junginių – organinių rūgščių ir anglies dioksido (CO_2). Šie junginiai, sąveikaudami su vandenį talpinančiomis uolienomis, paima iš jų kai kuriuos cheminius elementus. Taip gruntinio vandens sraute, vykstant natūraliam jo atsivalymui nuo organinės medžiagos pertekliaus, sumažėja arba palaikomos mažos arba laike neaugančios organinės medžiagos koncentracijos, lygiagrečiai vandenyje išauga hidrokarbonato (HCO_3^-) jono (arba kitaip vadinamo šarmingumo) reikšmė, padidėja bendrasis vandens kietumas ($\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$, mg-ekv/l). Tai akivaizdžiai matoma analizuojant daugiamečius gruntinio vandens cheminės

sudėties tyrimo rezultatus gr. 33785, įrengtame prie kanalizuojamo vandens trasos (II.1.4 lentelė).

II.1.4 lentelė. Kai kurios gruntinio vandens cheminės sudėties rodiklių reikšmės gr. 33785, vykstant biocheminei organinės medžiagos destrukcijai 2009-2025 m [7].

Metai	Organinė medžiaga, mg/l			Biocheminio skaidymo produktai (pasekmė)		
	BI*	PI*	BI/PI pagal [10]	BK*, mg-ekv/l	HCO ₃ ⁻ *, mg/l	CO ₂ pus., mg/l
2009	9,0	3,7	2,4 „sena“ tarša	10,96	645	133,9
2010	18,1	0,8	22,6 „šviežia“ tarša	11,90	619	84,0
2011	13,5	4,53	3,0 „sena“ tarša	14,03	693	81,81
2012	40,0	9,6	4,2 „šviežia“ tarša	13,31	817	108,2
2013	27,0	10,1	2,7 „sena“ tarša	14,41	712	116,0
2014	53,2	10,1	5,3 „šviežia“ tarša	13,5	800	79,6
2015	21,0	9,02	2,3 „sena“ tarša	13,02	765	111,1
2016	6,0	4,07	1,5 „sena tarša“	11,69	704	105,9
2017	16,0	7,86	2,0 „sena tarša“	13,56	842	273,76
2018	15,0	10,1	1,5 „sena tarša“	9,63	533	128,56
2019	11,0	2,46	4,5 „šviežia“ tarša	11,90	556	140,32
2020	8,5	2,46	3,5 „sena tarša“	11,29	641	92,07
2021	22,8	7,85	2,9 „sena tarša“	13,23	720	89,0
2022	20,9	10,7	1,99 „sena tarša“	14,45	731	266,7
2023	25,5	5,43	4,7 „šviežia“ tarša	13,59	647	113,0
2024	38	9,05	4,2 „šviežia“ tarša	14,68	762	182,3
2025	21	4,0	5,2 „šviežia“ tarša	14,45	748	135,8

BI* - bichromato indeksas, PI* - permanganato indeksas; BK* - bendrasis kietumas; CO₂ pus.* - CO₂ pusiausvyrinis; senoji tarša BI/PI<4,0; **šviežia tarša** kai BI/PI>4,0 [7].

Kaip matome, gr.33785 2019 m., po keturių metų pertraukos vėl buvo stebimi „šviežios“ taršos organinė medžiaga požymiai (BI/PI 4,5, t.y. >4,0). Manoma [13], kad tikriausiai tai buvo/yra susiję su kanalizuojamo vandens laikinio, vietinio pobūdžio poveikiu gruntinio vandens srautui įmonės teritorijoje: tai rodo ir kiek padidėjusi šio rodiklio vertė 2020 m (BI/PI 3,5), tačiau blėstanti 2021/2022 m. (BI/PI 2,9/1,99), ir vėl stipriai išauganti 2023, 2024, 2025 m. Na, o laike augančios hidrokarbonato (HCO₃⁻) jono ir padidėjusios bendrojo kietumo (Ca²⁺+Mg²⁺, mg-ekv/l) bei sumažėjusios organinės medžiagos rodiklio bichromato indekso ir išaugusios permanganato indekso reikšmės rodo, kad sluoksnyje tebevyksta organinės medžiagos destrukcija [7]. Todėl manoma, kad biocheminės destrukcijos produktų rodiklių vertės gruntiniame vandenyje ateityje ir toliau gali augti [12, 13, 14].

Baigiant pastebėsime, kad ekogeologinių tyrimų reglamente [11] yra nurodyta, jog gruntinio vandens cheminę būklę galima įvertinti ir pagal netiesioginių požeminio vandens taršos rodiklių – savitojo elektros laidžio, bendrojo kietumo, organinės medžiagos pagal permanganato ir bichromato indeksų – vertes (II.1.5 lentelė).

II.1.5 lentelė. Netiesioginių požeminio vandens taršos rodiklių vertės „ASTRA“ LT, AB
2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025 m.m.

Rodiklis	Vertė	Užterštumas pagal [11]
Savitasis elektros laidis (SEL), $\mu\text{S}/\text{cm } 25^{\circ}\text{C}$	2019 m. 751-875 (gr.33783, 33784-ruduo; 33785-ruduo) 2020 m. 882-881 (gr.33783, pavasaris ir ruduo), 2021 m. 852-906 (gr. 33783-pavasaris ir ruduo, gr. 33784 - ruduo), 2022 m. 849-844 (gr. 33783 – pavasaris ir ruduo), 2023 m. (gr. 33783 – pavasaris ir ruduo), gr. 33784 ruduo, 937), 2025 (gr. 33783 ruduo, 943) 2019 m. 1229 (gr.33784 pavasaris)-1447 (gr.33785 pavasaris) 2020 m. 1127-1848 (gr.33784, 33785, pavasaris ir ruduo), 2021 m. 1123-1406 (gr. 33784 pavasaris, gr. 33785 pavasaris ir ruduo), 2022 m. – 1171-1473 (gr. 33784, 33785 pavasaris ir ruduo), 2023 m. 1029-1390-1159 gr. 33784 pavasaris, gr. 33785 pavasaris ir ruduo), 2024 m. – . 1010- 1551(gr.33783, 33785, pavasaris ir ruduo), 2025 m. pavasaris gr. 33783 1031, pavasaris ir ruduo 1281-1615)	<1000 – mažas 1000-5000 - vidutinis
Bendrasis kietumas (BK) , mg-ekv/l	2019 m. 8,82 (gr.33783, pavasaris), 2020 m. 7,92-9,4 (gr.33783, 33784, pavasaris), 2021 m. 6,82 (gr.33783, pavasaris), 9,65 (gr. 33784, pavasaris), 2022 m. 6,94 (gr. 33783, pavasaris, 2023 m. pavasaris 7,73/8,78 (gr. 33783/33784, 2024 m. pavasaris 9,91 (gr. 33783), 2025 pavasaris 9,27 2019 m. 11,90 – 13,30 (gr.33785, 33784, pavasaris) 2020 m. 11,29 (gr.337850, pavasaris), 2021 m. 13,23 (gr. 33785, pavasaris)/ 2022 m.10,54 (gr. 33784, 33785, pavasaris), 2022 m. 13,59 (gr. 33785, pavasaris), 2024 m. 12,73-14,68 (gr. 33784, 33785, pavasaris), 2025 m. 13,51-14,45 (gr. 33784, 33785, pavasaris)	<10 – mažas 10-20 – vidutinis
Bichromato indeksas BI (ChDS), mg/l O_2	2019 m. 1,9- 11,0 (gr.33783, 33784, 33785) 2020 m. 1,9-12,9 (gr.33783, 33784, 33785) 2021 m. 2,8 – 22,8 (gr.33783, 33784, 33785) 2022 m. 4-4-20,9 (gr.33783, 33784, 33785) 2023 m. 4-4-25,5 (gr.33783, 33784, 33785) 2024 m. 4-4 (gr. 33783, 33784) 38 (gr. 33785), 2025 m. 4-5-21(gr.33783, 33784, 33785)	<30 – mažas 20 – vidutinis
Permanganato indeksas (PI), mg/l O_2	2019 m. 0,92 - 2,46 (gr.33783, 33784, 33785) 2020 m. 2,46-3,54 (gr.33783, 33784, 33785) 2021 m. 0,6 – 7,85 (gr.33783, 33784, 33785) 2022 m. 0,63-1,25-10,7 (gr.33783, 33784, 33785) 2023 m. 0,6-10,7 (gr.33783, 33784, 33785) 2024 m. 1,21-12,73-14,68 (gr.33783, 33784, 33785), 2025 m. 0,65-1-4 (gr.33783, 33784, 33785)	<20 – mažas

Iš šios lentelės matome, jog monitoringo duomenys nuo 2020 m. rodo tam tikrą grunto vandens cheminės būklės objekte pablogėjimą pagal SEL, bendrąjį kietumą, organinės medžiagos kiekio rodiklius BI, PI rodiklius. Šis pablogėjimas ypač akivaizdus gr. 33785, iš dalies ir 33784. Šis pablogėjimas ryškesnis pavasarį ir tikriausiai gali būti siejamas tiek su gamtiniais, tiek su antropogeniniais veiksniais. Vis dėlto dažniausiai šių rodiklių vertės yra gerokai mažesnės už vidutinio užterštumo ribas.

Pabaigai galima apibendrinant pasakyti, kad daugiamečio monitoringo duomenys rodo, jog požeminio vandens tarša šiame objekte pavojaingomis medžiagomis, kurių patekimas į šiuos vandenį turi būti nutrauktas (A sąrašas – sunkieji metalai ir naftos angliavandeniliai), arba turi būti mažinamas (B sąrašas – kai kurie kiti toksiniai metalai, azoto ir fosforo junginiai, chloridai ir sulfatai) baigia išblėsti, nors yra ir kai kurių “recidyvų” (pvz., nitratai). Jų šaltiniai – sena,

“istorinė” gamyklos teritorijos tarša ir ją į šią teritoriją atnešamas užteršto požeminio vandens srautas.

LITERATŪRA

1. A. Klimas. AB Mašinų gamyklos „Astra“ poveikio požeminiam vandeniui monitoringo 2024-2028 metais programa. Vilnius, UAB „Vilniaus hidrogeologija“, 2024.
2. Ūkio subjektų aplinkos monitoringo nuostatai (TAR 2021-06606, suvestinė redakcija nuo 2021-04-01).
3. Pavojingų medžiagų išleidimo į požeminį vandenį inventorizavimo ir informacijos rinkimo tvarka. Valstybės žinios, 2003 m. Nr.17-770.
4. Cheminėmis medžiagomis užterštų teritorijų tvarkymo aplinkos apsaugos reikalavimų patvirtinimo pakeitimas. Valstybės žinios, 2013 m., Nr.86-4325.
5. Nuotekų tvarkymo reglamento patvirtinimo pakeitimas. Įsakymas Nr.D1-236. Priimta 2014-09-15. Identifikacinis Nr.2014-12419 elektroninės tarnybos sistemoje. Išplėstas vandens aplinkos komponentų (vanduo, nuosėdos, biota) sąrašas.
6. Naftos produktais užterštų teritorijų tvarkymo aplinkosaugos reikalavimai LAND 9-2009. valstybės žinios, 2009 m., Nr.140-6174.
7. V. Juodkasis, J. Arustienė, A. Klimas, A. Marcinonis. Organic matter in fresh groundwater of Lithuania. A monograph. Vilnius university publishing house, 2003.
8. LST ISO 5667-11: 2009. Vandens kokybė. Mėginių ėmimas. 11-oji dalis. Nurodymai kaip imti požeminio vandens mėginius.
9. LST EN ISO 5667-3:2006. Vandens kokybė. Mėginių ėmimas. 3-oji dalis. Nurodymai, kaip konservuoti ir gabenti vandens mėginius.
10. Požeminio vandens monitoringas. Metodinės rekomendacijos (www.lgt.lt)
11. Ekogeologinių tyrimų reglamentas. Valstybės žinios, 2008 m., Nr.71-2759.
12. A. Mališauskas. AB Mašinų gamyklos „Astra“ poveikio požeminiam vandeniui monitoringo 2014-2018 metų ataskaita (pagal 2014-2018 metų programą). Vilnius, UAB „Vilniaus hidrogeologija“, 2018.
13. A. Klimas. AB Mašinų gamyklos „Astra“ poveikio požeminiam vandeniui monitoringo 2019-2023 metų apibendrinančioji ataskaita. Vilnius, UAB „Vilniaus hidrogeologija“, 2023.
14. A. Klimas. AB Mašinų gamyklos „Astra“ poveikio požeminiam vandeniui monitoringo pagal 2024-2028 metų programą 2024 m. ataskaita. Vilnius, UAB „Vilniaus hidrogeologija“, 2024.

Parašai, suderinimai:

Ataskaitą parengė Algirdas Klimas 8-5-2650156
(Vardas ir pavardė, telefonas)

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

UAB „Vilniaus hidrogeologija“ vyriausias hidrogeologas	_____	<u>habil. dr. Algirdas Klimas</u>	_____
	(Parašas)	(Vardas ir pavardė)	(Data)

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

PRIEDAI



UŽDAROJI AKCINĖ BENDROVĖ
VILNIAUS HIDROGEOLOGIJA
 Hidrogeologija Monitoringas Ekogeologija

J. Basanavičiaus 37-1, Vilnius
 fax., tel.: (85) 2 135 058; email: vh@mail.iti.lt

Statinio vandens lygio matavimo duomenys

Monitoringo taško numeris	Matavimo data	Vandens lygio gylis		
		Nuo matavimo taško, m	Nuo žemės paviršiaus, m	Altitudė, m abs. a.
Objektas: ASTRA LT, AB				
33783 eksploatacinis gręžinys; žemės paviršiaus abs. a., m: 92,97; matavimo taško abs.a., m: 93,32				
33783	2025-09-01*	9,4	9,05	83,92
33784 eksploatacinis gręžinys; žemės paviršiaus abs. a., m: 93,47; matavimo taško abs.a., m: 93,91				
33784	2025-09-01*	11,07	10,63	82,84
33785 eksploatacinis gręžinys; žemės paviršiaus abs. a., m: 93,22; matavimo taško abs.a., m: 93,53				
33785	2025-09-01*	9,69	9,38	83,84



Fizikinių-cheminių rodiklių matavimo duomenys

Monitoringo taško numeris	Data	Temperatūra, °C	pH, pH vienetai	Eh, mV	Savitasis elektros laidis, µS/cm
<i>ASTRA LT, AB</i>					
33783	2025-05-21	11	7,4	33	1031
	2025-09-01	11	7,21	52	943
33784	2025-05-21	13,4	7,41	38	1437
	2025-09-01	12,9	6,99	39	1615
33785	2025-05-21	13,3	7,15	30	1555
	2025-09-01	13,3	7,03	44	1281

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

Matavo: vyr. technikas M. Paukštė

3 priedas

**POŽEMINIO VANDENS CHEMINĖS SUDĖTIES TYRIMO
2025 M. PROTOKOLAI**



UAB „Grota“ Analitinė laboratorija, į. k. 120938642
Eišiškių pl. 26, LT-02184 Vilnius; tel. +370 5 216 4389

VANDENS BENDROSIOS CHEMINĖS ANALIZĖS REZULTATŲ PROTOKOLAS

Užsakovas
Objektas
Punktas
Mėginio paėmimo data

Vilniaus hidrogeologija, UAB, info@vilniaushidrogeologija.lt
Alytaus MG "Astra"
33783
2025-05-21

Tirta analitė	Nustatyta vertė			Analizės metodas
	mg/l	mg-ekv/l	ekv %	
Anijonai				
Chloridas (Cl ⁻)	127	3.583	30.85	LST EN ISO 10304-1:2009
Sulfatas (SO ₄ ²⁻)	21.0	0.437	3.77	LST EN ISO 10304-1:2009
Hidrokarbonatas (HCO ₃ ⁻)	448	7.342	63.23	LST ISO 9963-1:1999
Karbonatas (CO ₃ ²⁻)	0.34	0.006	0.05	Apskaičiuojama
Nitritas (NO ₂ ⁻)	<0.05	0.000	0.00	LST EN ISO 10304-1:2009
Nitratas (NO ₃ ⁻)	15.15	0.244	2.10	LST EN ISO 10304-1:2009
Katijonai				
Natris (Na ⁺)	59.6	2.591	21.67	LST EN ISO 14911:2000
Kalis (K ⁺)	3.83	0.098	0.82	LST EN ISO 14911:2000
Kalcis (Ca ²⁺)	147	7.335	61.34	LST EN ISO 14911:2000
Magnis (Mg ²⁺)	23.5	1.933	16.17	LST EN ISO 14911:2000
Amonis (NH ₄ ⁺)	<0.1	0.000	0.00	LST EN ISO 14911:2000
Viso anjonų:		11.612		
Viso katijonų:		11.958		
BALANSAS:		-0.347		
Kitos analitės				
Bendras kietumas	9.27	mg-ekv/l		Apskaičiuojama
Karbonatinis kietumas	7.34	mg-ekv/l		Apskaičiuojama
Nekarbonatinis kietumas	1.93	mg-ekv/l		Apskaičiuojama
Ištirpusių mineralinių medžiagų suma	845	mg/l		Apskaičiuojama
CO ₂ pusiausvyrinis	53.12	mg/l		Apskaičiuojama
pH	7.21	pH vienetai		LST EN ISO 10523:2012
Savitasis elektros laidis	1090	μS/cm25°C		LST EN 27888:2002
Permanganato skaičius	0.65	mgO ₂ /l		LST EN ISO 8467:2000

Rezultatas, mažesnis už nustatymo ribą, žymimas „<“.

Tyrimas baigtas ir protokolas paruoštas: 2025-05-30

Analizę atliko: Chemikė A. Babičeva

Tvirtinu: Laboratorijos vadovė A. Ivanova

Užsakymo Nr.: 250526VH015

Protokolo Nr.: 2227-5769

Laboratorija už mėginių paėmimą neatsako. Tyrimų rezultatai susiję tik su konkrečiais ištirtais mėginiais ir taikytini tokiame mėginyje, koks buvo gautas. Tyrimų protokolą dalimis daiginti galima tik su laboratorijos vadovo sutikimu.



UAB „Grotā“ Analitinė laboratorija, į. k. 120938642
Eišiškių pl. 26, LT-02184 Vilnius; tel. +370 5 216 4389

INDIVIDUALIŲ VANDENS CHEMINĖS SUDĖTIES RODIKLIŲ ANALIZĖS REZULTATŲ PROTOKOLAS

Užsakovas Vilniaus hidrogeologija, UAB, info@vilniaushidrogeologija.lt
Objektas Alytaus MG "Astra"
Punktas 33783
Mėginio paėmimo data 2025-05-21

Tirta analizė	Mato vnt.	Nustatyta vertė	Analizės metodas
Kitos analizės:			
ChDS	mg/l	<4	ISO 15705:2002
Cianidai (CN ⁻)	mg/l	<0.02	LST ISO 6703-1:1998

Rezultatas, mažesnis už nustatymo ribą, žymimas „<“.

Tyrimas baigtas ir protokolas paruoštas: 2025-05-29

Analizę atliko: Chemikė analitikė R. Tekorienė, 

Tvirtinu: Laboratorijos vadovė A. Ivanova 

Užsakymo Nr.: 250526VH015

Protokolo Nr.: 2227-5769

Laboratorija už mėginių paėmimą neatsako. Tyrimų rezultatai susiję tik su konkrečiais ištirtais mėginiais ir taikytini tokiame mėginiui, koks buvo gautas. Tyrimų protokolą dalimis dauginėti galima tik su laboratorijos vadovo sutikimu.



UAB „Grota“ Analitinė laboratorija, į. k. 120938642
Eišiškių pl. 26, LT-02184 Vilnius; tel. +370 5 216 4389

NAFTOS ANGLIAVANDENILIŲ INDEKSO (C10-C40) KONCENTRACIJOS VANDENYJE ANALIZĖS REZULTATŲ PROTOKOLAS

Užsakovas Vilniaus hidrogeologija, UAB, info@vilniaushidrogeologija.lt
Mėginių pristatymo data 2025-05-26

Mėginio paėmimo vieta		Paėmimo data	Naftos angliavandenių indeksas C ₁₀ -C ₄₀
Objektas	Punktas		
Alytaus MG "Astra"	33783	2025-05-21	<0.10

Rezultatas, mažesnis už nustatymo ribą, žymimas „<“.

Analizės metodas: Dujų chromatografija, LAND 61-2003
Tyrimas baigtas ir protokolą paruoštas: 2025-05-30
Analizę atliko: Laboratorijos vadovė A. Ivanova

A. Ivanova

Tvirtinu: Laboratorijos vadovė A. Ivanova
Užsakymo Nr.: 250526VH015
Protokolo Nr.: 2227-(5769)

A. Ivanova

Laboratorija už mėginių paėmimą neatsako. Tyrimų rezultatai susiję tik su konkrečiais ištirtais mėginiais ir taikytini tokiam mėginiui, koks buvo gautas. Tyrimų protokolą dalimis dauginti galima tik su laboratorijos vadovo sutikimu.



UAB „Grota“ Analitinė laboratorija, į. k. 120938642
Eišiškių pl. 26, LT-02184 Vilnius; tel. +370 5 216 4389

VANDENS BENDROSIOS CHEMINĖS ANALIZĖS REZULTATŲ PROTOKOLAS

Užsakovas
Objektas
Punktas
Mėginio paėmimo data

Vilniaus hidrogeologija, UAB, info@vilniaushidrogeologija.lt
Alytaus MG "Astra"
33784
2025-05-21

Tirta analizė	Nustatyta vertė			Analizės metodas
	mg/l	mg-ekv/l	ekv%	
Anijonai				
Chloridas (Cl ⁻)	78.1	2.203	14.32	LST EN ISO 10304-1:2009
Sulfatas (SO ₄ ²⁻)	15.4	0.321	2.08	LST EN ISO 10304-1:2009
Hidrokarbonatas (HCO ₃ ⁻)	446	7.309	47.50	LST ISO 9963-1:1999
Karbonatas (CO ₃ ²⁻)	0.29	0.005	0.03	Apskaičiuojama
Nitritas (NO ₂ ⁻)	<0.05	0.000	0.00	LST EN ISO 10304-1:2009
Nitratas (NO ₃ ⁻)	344.10	5.550	36.07	LST EN ISO 10304-1:2009
Katijonai				
Natris (Na ⁺)	62.0	2.696	16.51	LST EN ISO 14911:2000
Kalis (K ⁺)	5.07	0.130	0.80	LST EN ISO 14911:2000
Kalcis (Ca ²⁺)	210	10.479	64.16	LST EN ISO 14911:2000
Magnis (Mg ²⁺)	36.8	3.028	18.54	LST EN ISO 14911:2000
Amonis (NH ₄ ⁺)	<0.1	0.000	0.00	LST EN ISO 14911:2000
Viso anjonų:		15.388		
Viso katijonų:		16.332		
BALANSAS:		-0.945		
Kitos analizės				
Bendras kietumas	13.51	mg-ekv/l		Apskaičiuojama
Karbonatinis kietumas	7.31	mg-ekv/l		Apskaičiuojama
Nekarbonatinis kietumas	6.20	mg-ekv/l		Apskaičiuojama
Ištirpusių mineralinių medžiagų suma	1198	mg/l		Apskaičiuojama
CO ₂ pusiausvyrinis	61.42	mg/l		Apskaičiuojama
pH	7.14	pH vienetai		LST EN ISO 10523:2012
Savitasis elektros laidis	1468	μS/cm25°C		LST EN 27888:2002
Permanganato skaičius	1.0	mgO ₂ /l		LST EN ISO 8467:2000

Rezultatas, mažesnis už nustatymo ribą, žymimas „<“.

Tyrimas baigtas ir protokolas paruoštas: 2025-05-30

Analizę atliko: Chemikė A. Babičeva

Tvirtinu: Laboratorijos vadovė A. Ivanova

Užsakymo Nr.: 250526VH015

Protokolo Nr.: 2227-5770

Laboratorija už mėginių paėmimą neatsako. Tyrimų rezultatai susiję tik su konkrečiais ištirtais mėginiais ir taikytini tokiam ėminiui, koks buvo gautas. Tyrimų protokolą dalimis daiginti galima tik su laboratorijos vadovo sutikimu.



UAB „Grotā“ Analitinė laboratorija, į. k. 120938642
Eišiškių pl. 26, LT-02184 Vilnius; tel. +370 5 216 4389

INDIVIDUALIŲ VANDENS CHEMINĖS SUDĖTIES RODIKLIŲ ANALIZĖS REZULTATŲ PROTOKOLAS

Užsakovas Vilniaus hidrogeologija, UAB, info@vilniaushidrogeologija.lt
Objektas Alytaus MG "Astra"
Punktas 33784
Mėginio paėmimo data 2025-05-21

Tirta analizė	Mato vnt.	Nustatyta vertė	Analizės metodas
Kitos analizės:			
ChDS	mg/l	5.0	ISO 15705:2002
Fosforas (P) bendras	mg/l	0.066	LAND 58:2003

Rezultatas, mažesnis už nustatymo ribą, žymimas „<“.

Tyrimas baigtas ir protokolas paruoštas: 2025-06-16

Analizę atliko: Chemikė A. Babičeva,

Chemikė analitikė R. Tekorienė,

Tvirtinu: Laboratorijos vadovė A. Ivanova

Užsakymo Nr.: 250526VH015

Protokolo Nr.: 2227-5770

Laboratorija už mėginių paėmimą neatsako. Tyrimų rezultatai susiję tik su konkrečiais ištirtais mėginiais ir taikytini tokiame mėginiui, koks buvo gautas. Tyrimų protokolą dalimis dauginti galima tik su laboratorijos vadovo sutikimu.



UAB „Grota“ Analitinė laboratorija, į. k. 120938642
Eišiškių pl. 26, LT-02184 Vilnius; tel. +370 5 216 4389

VANDENS BENDROSIOS CHEMINĖS ANALIZĖS REZULTATŲ PROTOKOLAS

Užsakovas
Objektas
Punktas
Mėginio paėmimo data

Vilniaus hidrogeologija, UAB, info@vilniaushidrogeologija.lt
Alytaus MG "Astra"
33785
2025-05-21

Tirta analizė	Nustatyta vertė			Analizės metodas
	mg/l	mg-ekv/l	ekv %	
Anijonai				
Chloridas (Cl ⁻)	190	5.360	29.42	LST EN ISO 10304-1:2009
Sulfatas (SO ₄ ²⁻)	25.9	0.539	2.96	LST EN ISO 10304-1:2009
Hidrokarbonatas (HCO ₃ ⁻)	748	12.258	67.28	LST ISO 9963-1:1999
Karbonatas (CO ₃ ²⁻)	0.36	0.006	0.03	Apskaičiuojama
Nitritas (NO ₂ ⁻)	<0.05	0.000	0.00	LST EN ISO 10304-1:2009
Nitratas (NO ₃ ⁻)	3.45	0.056	0.31	LST EN ISO 10304-1:2009
Katijonai				
Natris (Na ⁺)	90.6	3.939	21.12	LST EN ISO 14911:2000
Kalis (K ⁺)	10.1	0.259	1.39	LST EN ISO 14911:2000
Kalcis (Ca ²⁺)	228	11.377	61.00	LST EN ISO 14911:2000
Magnis (Mg ²⁺)	37.4	3.077	16.50	LST EN ISO 14911:2000
Amonis (NH ₄ ⁺)	<0.1	0.000	0.00	LST EN ISO 14911:2000
Viso anjonų:		18.219		
Viso katijonų:		18.652		
BALANSAS:		-0.433		
Kitos analizės				
Bendras kietumas	14.45	mg-ekv/l		Apskaičiuojama
Karbonatinis kietumas	12.26	mg-ekv/l		Apskaičiuojama
Nekarbonatinis kietumas	2.20	mg-ekv/l		Apskaičiuojama
Ištirpusių mineralinių medžiagų suma	1334	mg/l		Apskaičiuojama
CO ₂ pusiausvyrinis	135.77	mg/l		Apskaičiuojama
pH	7.01	pH vienetai		LST EN ISO 10523:2012
Savitasis elektros laidis	1625	μS/cm25°C		LST EN 27888:2002
Permanganato skaičius	4.0	mgO ₂ /l		LST EN ISO 8467:2000

Rezultatas, mažesnis už nustatymo ribą, žymimas „<“.

Tyrimas baigtas ir protokolas paruoštas: 2025-05-30

Analizę atliko: Chemikė A. Babičeva

Tvirtinu: Laboratorijos vadovė A. Ivanova

Užsakymo Nr.: 250526VH015

Protokolo Nr.: 2227-5771

Laboratorija už mėginių paėmimą neatsako. Tyrimų rezultatai susiję tik su konkrečiais ištirtais mėginiais ir taikytini tokiame mėginyje, koks buvo gautas. Tyrimų protokolą dalimis daiginti galima tik su laboratorijos vadovo sutikimu.



UAB „Grota“ Analitinė laboratorija, į. k. 120938642
Eišiškių pl. 26, LT-02184 Vilnius; tel. +370 5 216 4389

INDIVIDUALIŲ VANDENS CHEMINĖS SUDĖTIES RODIKLIŲ ANALIZĖS REZULTATŲ PROTOKOLAS

Užsakovas Vilniaus hidrogeologija, UAB, info@vilniaushidrogeologija.lt
Objektas Alytaus MG "Astra"
Punktas 33785
Mėginio paėmimo data 2025-05-21

Tirta analizė	Mato vnt.	Nustatyta vertė	Analizės metodas
Kitos analizės:			
ChDS	mg/l	21.0	ISO 15705:2002

Rezultatas, mažesnis už nustatymo ribą, žymimas „<“.

Tyrimas baigtas ir protokolą paruoštas: 2025-06-02

Analizę atliko: Chemikė analitikė R. Tekorienė,

Tvirtinu: Laboratorijos vadovė A. Ivanova

Užsakymo Nr.: 250526VH015

Protokolo Nr.: 2227-5771

Laboratorija už mėginių paėmimą neatsako. Tyrimų rezultatai susiję tik su konkrečiais ištirtais mėginiais ir taikytini tokiam ėminiui, koks buvo gautas. Tyrimų protokolą dalimis dauginti galima tik su laboratorijos vadovo sutikimu.



UAB „Grotą“ Analitinė laboratorija, į. k. 120938642
Eišiškių pl. 26, LT-02184 Vilnius; tel. +370 5 216 4389

INDIVIDUALIŲ VANDENS CHEMINĖS SUDĖTIES RODIKLIŲ ANALIZĖS REZULTATŲ PROTOKOLAS

Užsakovas Vilniaus hidrogeologija, UAB, info@vilniaushidrogeologija.lt
Objektas MG Astra
Punktas 33783
Mėginio paėmimo data 2025-09-01

Tirta analizė	Mato vnt.	Nustatyta vertė	Analizės metodas
Kitos analizės:			
Hidrokarbonatai (HCO_3^-)	mg/l	383	LST ISO 9963-1:1999
Chloridas (Cl^-)	mg/l	141	LST EN ISO 10304-1:2009
Sulfatas (SO_4^{2-})	mg/l	27.5	LST EN ISO 10304-1:2009

Rezultatas, mažesnis už nustatymo ribą, žymimas „<“.

Tyrimas baigtas ir protokolas paruoštas: 2025-09-17

Analizę atliko: Chemikė A. Babičeva,

Tvirtinu: Cheminių tyrimų laboratorijos adm. E. Ivanauskaitė-Puodžiūnė

Užsakymo Nr.: 250905VH026

Protokolo Nr.: 2696-6920

Laboratorija už mėginių paėmimą neatsako. Tyrimų rezultatai susiję tik su konkrečiais ištirtais mėginiais ir taikytini tokiame mėginiui, koks buvo gautas. Tyrimų protokolą dalimis dauginti galima tik su laboratorijos vadovo sutikimu.



UAB „Grota“ Analitinė laboratorija, į. k. 120938642
Eišiškių pl. 26, LT-02184 Vilnius; tel. +370 5 216 4389

INDIVIDUALIŲ VANDENS CHEMINĖS SUDĖTIES RODIKLIŲ ANALIZĖS REZULTATŲ PROTOKOLAS

Užsakovas: Vilniaus hidrogeologija, UAB, info@vilniaushidrogeologija.lt
Objektas: MG Astra
Punktas: 33784
Mėginio paėmimo data: 2025-09-01

Tirta analizė	Mato vnt.	Nustatyta vertė	Analizės metodas
Kitos analizės:			
Hidrokarbonatai (HCO_3^-)	mg/l	403	LST ISO 9963-1:1999
Chloridas (Cl^-)	mg/l	97.3	LST EN ISO 10304-1:2009
Sulfatas (SO_4^{2-})	mg/l	16.0	LST EN ISO 10304-1:2009
SPAM (Anijoninės)	mg/l	<0.02	LST EN 903:2000

Rezultatas, mažesnis už nustatymo ribą, žymimas „<“.

Tyrimas baigtas ir protokolą paruoštas: 2025-09-08

Analizę atliko: Chemikė A. Babičeva,

Chemikė analitikė R. Tekorienė,

Tvirtinu: Cheminių tyrimų laboratorijos adm. E. Ivanauskaitė-Puodžiūnė

Užsakymo Nr.: 250905VH026

Protokolo Nr.: 2696-6921

Laboratorija už mėginių paėmimą neatsako. Tyrimų rezultatai susiję tik su konkrečiais ištirtais mėginiais ir taikytini tokiam ėminiui, koks buvo gautas. Tyrimų protokolą dalimis daiginti galima tik su laboratorijos vadovo sutikimu.



UAB „Grotā“ Analitinė laboratorija, į. k. 120938642
Eišiškių pl. 26, LT-02184 Vilnius; tel. +370 5 216 4389

INDIVIDUALIŲ VANDENS CHEMINĖS SUDĖTIES RODIKLIŲ ANALIZĖS REZULTATŲ PROTOKOLAS

Užsakovas Vilniaus hidrogeologija, UAB, info@vilniaushidrogeologija.lt
Objektas MG Astra
Punktas 33785
Mėginio paėmimo data 2025-09-01

Tirta analizė	Mato vnt.	Nustatyta vertė	Analizės metodas
Kitos analizės:			
Hidrokarbonatai (HCO_3^-)	mg/l	724	LST ISO 9963-1:1999
Chloridas (Cl^-)	mg/l	156	LST EN ISO 10304-1:2009
Sulfatas (SO_4^{2-})	mg/l	27.6	LST EN ISO 10304-1:2009

Rezultatas, mažesnis už nustatymo ribą, žymimas „<“.

Tyrimas baigtas ir protokolas paruoštas: 2025-09-17

Analizę atliko: Chemikė A. Babičeva,

Tvirtinu: Cheminių tyrimų laboratorijos adm. E. Ivanauskaitė-Puodžiūnė

Užsakymo Nr.: 250905VH026

Protokolo Nr.: 2696-6922

Laboratorija už mėginių paėmimą neatsako. Tyrimų rezultatai susiję tik su konkrečiais ištirtais mėginiais ir taikytini tokiame mėginiui, koks buvo gautas. Tyrimų protokolą dalimis dauginti galima tik su laboratorijos vadovo sutikimu.



UAB „Grotā“ Analitinė laboratorija, į. k. 120938642
Eišiškių pl. 26, LT-02184 Vilnius; tel. +370 5 216 4389

HALOGENINIŲ ANGLIAVANDENILIŲ KONCENTRACIJOS VANDENYJE ANALIZĖS REZULTATŲ PROTOKOLAS

Užsakovas Vilniaus hidrogeologija, UAB, info@vilniaushidrogeologija.lt
Mėginių pristatymo data 2025-09-05

Mėginio paėmimo vieta		Paėmimo data	Trichlormetanas	Trichloretenas	Bromdichlormetanas	Tetrachloretenas	Dibromchloretenas	Tribrommetanas	1,2-Dichloretenas
Objektas	Punktas		µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
MG Astra	33785	2025-09-01	<2.3	<2.2	<2.2	<2.2	<2.2	<2.3	<2.2

Rezultatas, mažesnis už nustatymo ribą, žymimas „<“.

Analizės metodas:

Dujų chromatografija/masių spektrometrija, LST EN ISO 10301:2000

Tyrimas baigtas ir protokolas paruoštas:

2025-10-09

Analizę atliko:

Chemikas analitikas A. Ovčnikovas

Tvirtinu:

Cheminių tyrimų laboratorijos adm. E. Ivanauskaitė-Puodžiūnė

Užsakymo Nr.:

250905VH026

Protokolo Nr.:

2696-(6922)

Laboratorija už mėginių paėmimą neatsako. Tyrimų rezultatai susiję tik su konkrečiais išdėstytais mėginiais ir taikytini tokiame mėginiui, koks buvo gautas. Tyrimų protokolą dalimis dauginti galima tik su laboratorijos vadovo sutikimu.

Tyrimų protokolas Nr. **250526VH063** | Ėminio gavimo data
2025-05-26

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

Tiriamasis ėminys: Požeminis vanduo

Sunkiųjų metalų analizės vandenyje rezultatai

Data	Objektas	Punktas	ID	Cr	Ni	V
				µg/l		
25 05 21	MG Astra	33783	102004	2,5	<2	<20
25 05 21	MG Astra	33784	102005	120	23	<20
25 05 21	MG Astra	33785	102006	3,1	5,8	<20

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).

Mėginiai į laboratoriją pristatyti konservuoti azoto rūgštimi.

Tyrimų protokolą parengė



chemikas-analitikas Rimantas Akstinas

TVIRTINU

Direktorius

Valdas Šimčikas



Rezultatai susiję tik su tirtais objektais, taikytini tokiam ėminiui, koks buvo gautas. Tyrimų protokolą dalimis daugini leidžiama tik su UAB „Vandens tyrimai“ sutikimu. Tyrimas baigtas ir protokolą paruoštas (2025-05-28).