

ŪKIO SUBJEKTAS: UAB „BIRŽŲ VANDENYS“

ATASKAITĄ PARENGĖ: UAB „VILNIAUS HIDROGEOLOGIJA“

J. Basanavičiaus g. 37-1, LT-03109 Vilnius,

tel./faksas 8-5-2135058, el. paštas:

info@vilniaushidrogeologija.lt,

LGT leidimas tirti žemės gelmes 2002-08-14 Nr. 20

ŪKIO SUBJEKTO APLINKOS MONITORINGO ATASKAITA

BIRŽŲ NUOTEKŲ VALYKLOS POVEIKIO POŽEMINIAM VANDENIUI MONITORINGO 2018-2022 METŲ APIBENDRINANČIOJI ATASKAITA

Vilnius, 2022

TURINYS

	<i>psl.</i>
I BENDROJI DALIS	3
II POVEIKIO APLINKAI MONITORINGAS	4
III MONITORINGO (IŠSKYRUS POVEIKIO POŽEMINIAM VANDENIUI MONITORINGO) DUOMENŲ ANALIZĖ IR IŠVADOS APIE ŪKIO SUBJEKTO VEIKLOS POVEIKĮ APLINKAI	6
IV POVEIKIO POŽEMINIAM VANDENIUI MONITORINGO DUOMENŲ ANALIZĖ IR IŠVADOS APIE ŪKIO SUBJEKTO VEIKLOS POVEIKĮ APLINKAI	7
IV.1 Ūkio subjekto ūkinės veiklos charakteristika	7
IV.2 Monitoringo tinklas ir jo būklė	13
IV.3 Monitoringo ir laboratorinių darbų metodika	14
IV.4 Monitoringo duomenų analizė	15
4.1 Požeminio/gruntinio vandens lygio monitoringas	15
4.2 Požeminio/gruntinio vandens cheminė būklė ir jos pokyčiai	16
IV.5 Išvados ir rekomendacijos naujai programai	19
Literatūra	19
Parašai	20

ILIUSTRACIJOS

1. Biržų nuotekų valyklos vieta žemėlapyje masteliu 1:25000	8
2. Biržų nuotekų valyklos požeminio vandens monitoringo schema	9
3. Geologinis-hidrogeologinis pjūvis A-B	11
4. Biržų nuotekų valyklos gruntinio vandens srauto lygio schema	12

PRIEDAI

1. Išrašas iš sutarties Nr.....	22
2. Vandens lygių ir fizikinių-cheminių rodiklių 2022 m. matavimo duomenys.....	23
3. Požeminio vandens cheminės sudėties tyrimo 2022 m. protokolai	24

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

UAB „Biržų vandenys“	154850665
-----------------------------	------------------

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.
Biržų rajono	Biržų miestas	Rotušės	30		

1.5. ryšio informacija

telefono Nr.	fakso Nr.	el. paštas
8-450-31497	8-450-31497	info@birzuvandenys.lt

2. Ūkinės veiklos vieta:

Ūkinės veiklos objekto pavadinimas					
Biržų nuotekų valymo įrenginiai					
adresas					
savivaldybė	gyvenamoji vietovė (miestas, kaimo gyvenamoji vietovė)	gatvės pavadinimas	namo pastato ar pastatų komplekso Nr.	Korpusas	buto ar negyvenamosios patalpos Nr.
Biržų rajono	Širvenos seniūnija, Biržų kaimas	Krantinės	10		

3. Informaciją parengusio asmens ryšio informacija:

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

4. Laikotarpis, kurio duomenys pateikiami: 2022 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 duomenys /2022 m./

Nustatomas parametras, matavimo vienetas	Vertinimo kriterijus	Matavimų rezultatas monitoringo taškuose							
		gr.29321		postas 1p (kūdra)		postas 2p (prūdas)		upė Agluona (prie tilto) p3	
		2022.04.04	2022.10.20	2022.04.04	2022.10.20	2022.04.04	2022.10.20	2022.04.04	2022.10.20
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Kontroliniai požeminio vandens lygiai 2022 m.									
Vandens lygis nuo mat. taško, m	-	-	-	<u>0,46</u>	<u>0,62</u>	-	-	<u>2,31</u>	<u>3,43</u>
Vandens lygio altitudė, m abs. a.	-	-	-	57,60	57,34	-	-	52,69	51,57
Pavojingos medžiagos kurių patekimas į požeminius vandenis turi būti nutrauktas (A sąrašas pagal [6] ir [8])									
Naftos angliavandenių (C ₁₀ -C ₄₀) indeksas, mg/l	<1,0 [3] <5 [5] <10 [6]	-	-	-	-	<0,1	-	-	-
Pavojingos medžiagos, kurių patekimas į požeminius vandenis turi būti mažinamas (B sąrašas pagal [6] ir [8])									
Bendras fosforas (P _{bendras})*, mgP/l	<4,0 [5]	-	0,054	-	0,023	-	0,013	-	-
Fosfatai (mineralinis fosforas - P _{min})	<u>-</u> [3] <3,3 [3]	-	0,05 -	-	0,01 -	-	0,01 -	-	-
Bendras azotas (N _{bendras})*, mgN/l	<30 [5]	-	1,05	-	1,44	-	0,70	-	-
Amonis N-NH ₄ ⁺ , mgN/l	<u><10,0</u> [3]	<u>0,75</u>	-	<u>0,31</u>	-	<u>0,22</u>	-	-	-
NH ₄ ⁺ , mg/l	<12,88 [3]	0,97	-	0,40	-	0,28	-	-	-
	<u><5,0</u> [5] <6,43 [5]								

3 lentelės tęsinys

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nitritai N-NO_2^- , mgN/l NO_2^- , mg/l	$< -$ [3] 1,0 [3] $<0,45$ [3] $<1,5$ [3]	$<0,015$ $<0,05$	–	$<0,015$ $<0,05$	–	$<0,015$ $<0,05$	–	–	–
Nitratai N-NO_3^- , mgN/l NO_3^- , mg/l	$< -$ [3] < 50 [3] $< -$ [4] < 100 [4] $< 23,0$ [5] < 100 [5]	$<0,023$ $<0,10$	–	$<0,023$ $<0,10$	–	$<0,023$ $<0,10$	–	–	–
Cl^- , mg/l	< 500 [3] < 500 [4] < 1000 [5]	5,6	–	2,8	–	6,1	–	–	–
SO_4^{2-} , mg/l	< 1000 [3] < 1000 [4] < 300 [5]	1129	–	3,3	–	4,4	–	–	–
Cinkas, Zn mg/l	$< 0,2$ [5]	<3 [3] <1 [4] $<0,4$ [5]	$<0,04$	–	$<0,04$	–	$<0,04$	–	–
Gyvsidabris, Hg mg/l	$< 0,1$ [4]	<1 [3,4] <2 [5]	$<0,001$	–	$<0,001$	–	$<0,001$	–	–
Fenolio skaičius, mg/l	$<0,2$ [3] $<2,0$ [4] $<0,2$ [5]	–	0,06	–	0,08	–	0,03	–	–
SPAM*, mg/l	$<1,5$ [5]	–	$<0,02$	–	$<0,02$	–	$<0,02$	–	–
Kitos medžiagos ir rodikliai									
pH^1 , pH vienetai	6,5-8,8 [5]	7,11	7,14	7,11	7,75	7,03	8,18	7,12	7,96
$t^{01} \text{C}^1$	< 30 [5]	8	8,7	4,3	7,9	5,3	9,1	3,8	8,9
SEL, $\mu\text{S/cm}$	–	2230	2280	438	437	390	277	934	908
HCO_3^- , mg/l	–	471	–	333	–	264	–	–	–
BK*, mg-ek/l	–	31	–	5,11	–	4,5	–	–	–

3 lentelės tęsinys

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ca ²⁺ , mg/l	–	577	–	82,5	–	69,4	–	–	–
Mg ²⁺ , mg/l	–	26,4	–	12,0	–	12,6	–	–	–
Na ⁺ , mg/l	–	8,6	–	1,7	–	6,6	–	–	–
K ⁺ , mg/l	–	3,9	–	3,9	–	3,4	–	–	–
Fe ²⁺³ , mg/l	–	0,3	–	0,21	–	0,36	–	–	–
Fe ²⁺ , mg/l	–	0,29	–	0,21	–	0,36	–	–	–
Fe ³⁺ , mg/l	–	<0,01	–	<0,01	–	0,02	–	–	–
Fosforas organinis, mgP/l	–	–	0,004	–	0,013	–	0,003	–	–
Azotas mineralinis (N _{mineralinis})*, mgN/l	–	–	0,75	–	0,31	–	0,22	–	–
Permanganato indeksas, mg/l	–	3,39	–	8,43	–	4,21	–	–	–
Bichromato indeksas*, mg/l	<125 [5]	–	16,4	–	48,7	–	22,7	–	–
BDS ₇ *, mg/l	<25 [5]	–	2,48	–	4,62	–	3,44	–	–
Bendroji mineralizacija, mg/l	<2000 [5]	1987	–	273	–	235	–	–	–
Boras (B), mg/l	<5 [4]	–	–	–	–	–	–	–	–
Ištirpusių mineralinių medžiagų suma, mg/l	–	2223	–	439	–	368	–	–	–

Pastabos: analitinio rodiklio nustatymo metodas ir laboratorija nurodyta 3 priede); SEL* - savitasis elektros laidis išmatuotas laboratorijoje; PI* - permanganato indeksas; BK* - bendrasis kietumas; bichromato indeksas*- BI, mg/l × 12 / 30 = C_{organinis}, mg/l [5]; SPAM* - sintetinės paviršiaus aktyvios medžiagos (anijoninės) (skalavimo milteliai); N_{bendras}*=N_{organinis}+N_{mineralinis}, mgN/l; N_{mineralinis}*=N-NH₄⁺+N-NO₂⁻+N-NO₃⁻, mgN/l; P_{bendras}*=P_{organinis}+P_{mineralinis}, mgP/l; BDS₇* - septynių parų biocheminis deguonies suvartojimas, BDS₇*=BDS₅ × 1,15 [5]; pH¹, t⁰ C⁻¹ - lauke matuotos reikšmės; patamsinta vertė arba laukelis – rodiklio vertė viršija normatyvo vertę; **pajuodinta vertė** – rodiklio vertė padidėjusi arba viršija pusę normatyvo vertės; [6] – didžiausia leistina koncentracija pagal pavojingų medžiagų išleidimo į požeminį vandenį inventorizavimo ir informacijos rinkimo tvarką [3]; [4] – ribinė vertė pagal cheminėmis medžiagomis užterštų teritorijų tvarkymo aplinkos apsaugos reikalavimus [4]; [5] – didžiausia leistina koncentracija pagal nuotekų tvarkymo reglamentą; [6] – (LAND 9-2009)

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

5 lentelė. Poveikio aplinkos kokybei (dirvožemiui, bioįvairovei, kraštovaizdžiui) monitoringo duomenys. **Nepildoma.**

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

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

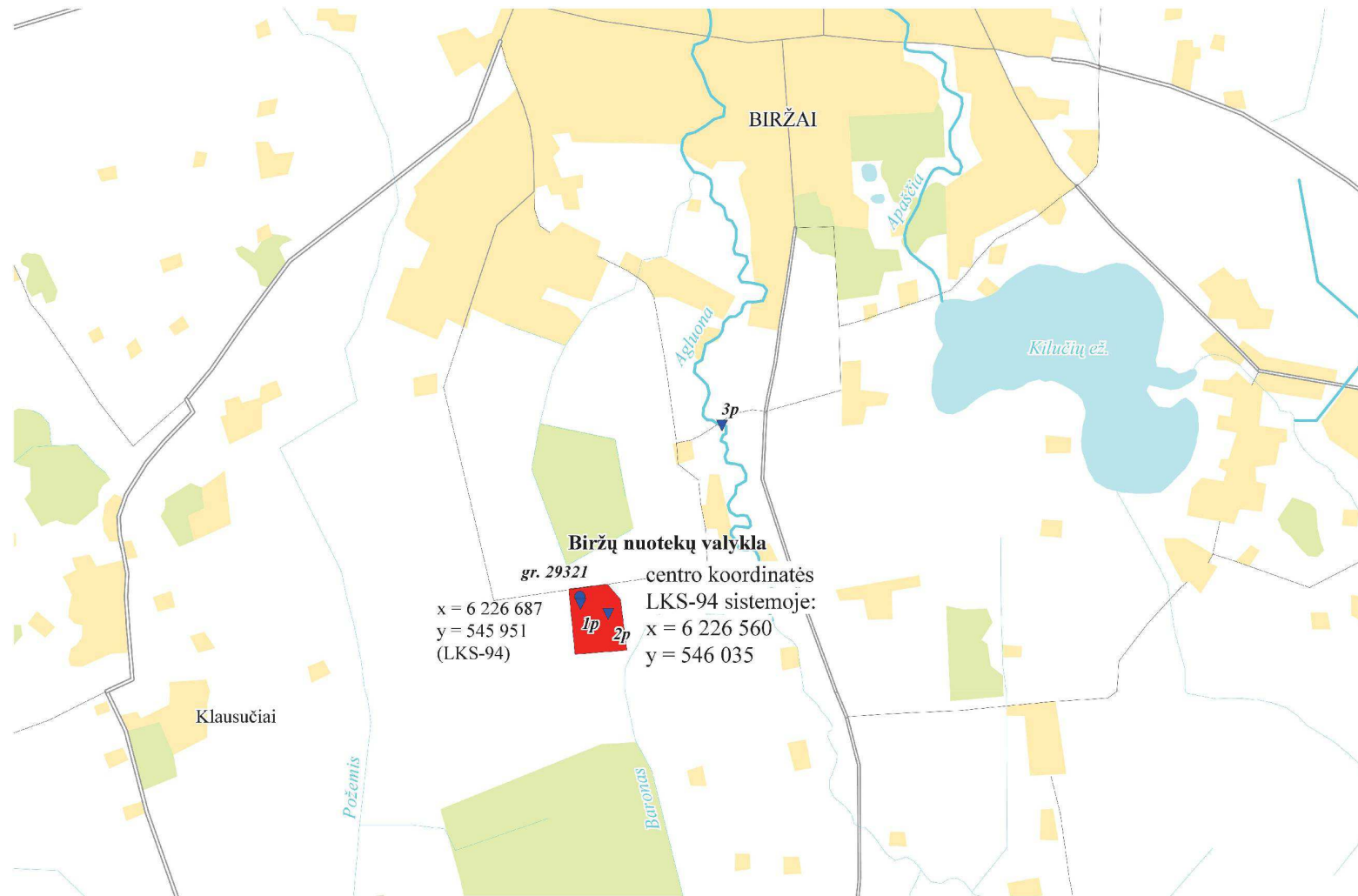
UAB „Biržų vandenys“ Biržų miesto nuotekų valykloje požeminio vandens monitoringas 2022 m. buvo vykdomas/tęsimas pagal 2018-2022 metams parengtą ir patvirtintą programą [1] ir sutinkamai su naujausiais normatyviniais dokumentais bei LGT metodika [2, 11]. Darbus vykdė UAB „Vilniaus hidrogeologija“.

Nuotekų valykla – tai pramoninės paskirties objektas. Jos teritorijoje pirmojo ties žemės paviršiumi slūgsančio gruntinio (gIIIb1) ir giliau slūgsančio (26-35 m gylyje) spūdinio viršutinio devono Įstro-Tatulos (D_{3ys-t}) vandeningųjų sluoksnių požeminio vandens cheminė būklė vertinama pagal pavojingų medžiagų išleidimo į požeminį vandenį inventorizavimo ir informacijos rinkimo tvarką [3], pagal cheminėmis medžiagomis užterštą teritorijų tvarkymo aplinkos apsaugos reikalavimus [4] ir nuotekų tvarkymo reglamento didžiausias leistinas koncentracijas nuotekų išleidimui į gamtinę aplinką [5]. Papildomai naftos produktų koncentracija yra vertinama pagal naftos produktais užterštą teritorijų tvarkymo aplinkosaugos reikalavimus LAND-2009 [6]. Bendra ekogeologinė po pramoniniu objektu esančios vandeningos stovymės hidrocheminė būklė yra vertinama pagal ekogeologinių tyrimų reglamento reikalavimus [12].

Biržų nuotekų valyklos poveikio požeminiam vandeniui monitoringo ataskaita – tai ūkio subjekto aplinkos monitoringo sudėtinė dalis [2, 11]. Einamieji metai – paskutiniai senosios monitoringo programos vykdymo metai, už kuriuos pristatytos 4 metinės ataskaitos [13-16]. Požeminio vandens monitoringo duomenys pateikti pagal naujus reikalavimus [4, 5, 6]. Šioje, apibendrinančioje ataskaitoje, be 2022 m. atliktų vandens lygių matavimų ir cheminės sudėties tyrimų duomenų (žr. protokolus 2, 3 prieduose), taip pat apžvelgiami ir 2003-2021 metų laikotarpiu sukaupti požeminio vandens stebėjimo rezultatai. Požeminio vandens cheminės sudėties tyrimus atlikusių laboratorijų ir juose naudojamų analitinių tyrimo metodų pavadinimai pateikti cheminių tyrimų protokoluose (žr. 2, 3 priedus)

IV.1. Ūkio subjekto ūkinės veiklos charakteristika

Monitoruojamas objektas yra Biržų rajone, apie 1,4 km į pietus nuo pietinio Biržų miesto pakraščio, dešinėje kelio Biržai-Vabalninkas pusėje, Krantinės gatvėje Nr.10, Griaužių miško – Biržų vienkiemio apylinkėse (1, 2 pav.). Geologiniu požiūriu nuotekų valykla įrengta ties pietine karstinio rajono riba, apylinkėse pastebėtos senos, šiuo metu jau palaidotos karstinės įgriuvos (žr. 4 pav.) [1]. Geomorfologiniu požiūriu ji įrengta Mūšos-Nemunėlio lygumos rajone, kuri turi iš pietų į šiaurę upių slėnių išraižytos molingos lygumos vietovaizdį, ir įrengta ant šiaurės-pietų kryptimi nutįsusio moreninio gūbrio rytinio šlaito. Iš vakarų pusės moreninį gūbrį riboja į šiaurę tekanti Tatulos upė bei ta pačia kryptimi tekantis dešinysis Tatulos intakas – Juodupės upelis. Iš rytų pusės moreninį gūbrį riboja į šiaurę tekanti Agluonos upė ir jos kairysis intakas – Barono upelis. Artimiausias jautrus paviršinio vandens punktas – apie 0,60 km į rytus valyklos, pietų-šiaurės kryptimi tekanti Agluonos upė. Šiauriau įmonės, kitoje kelio pusėje, 2008 m. priešais Biržų nuotekų valyklą įrengta regioninė Stambiagabaričių atliekų saugojimo aikštelė (Krantinės gatvė Nr.1). Likusioje teritorijoje aplink valyklą – epizodiškai dirbami laukai ir smulkūs miškeliai.



1 pav. Biržų nuotekų valyklos vieta žemėlapyje (M 1:25000)



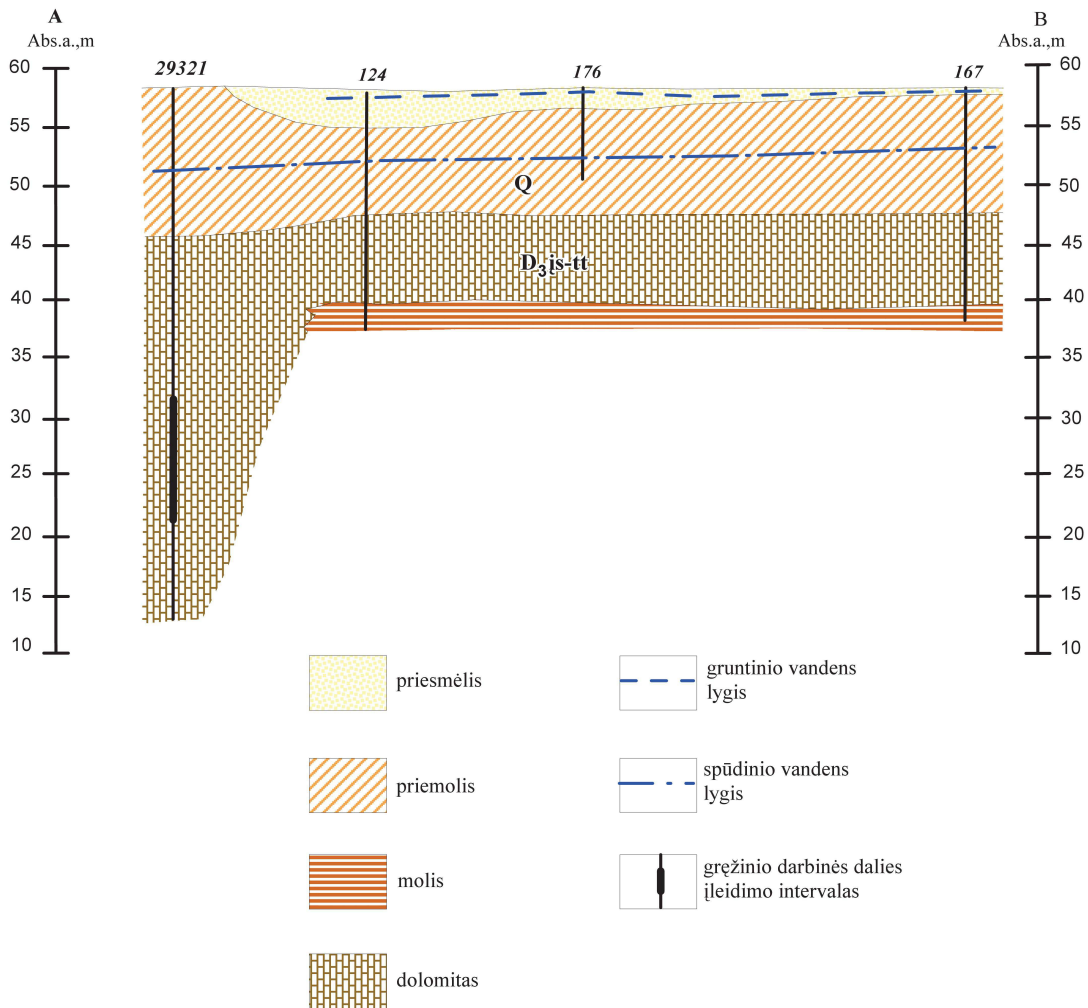
2 pav. Biržų nuotekų valyklos požeminio vandens monitoringo schema

2002 m. pradėtą eksploatuoti Biržų nuotekų valykla pradžioje sudarė stačiakampio pavidalo teritoriją, kuri yra išėjsusi pietų-šiaurės kryptimi (žr. 1, 2 pav.). Ilgosios, pietų-šiaurės kryptimi nutėsusios stačiakampio kraštinės ilgis apie 330 m; trumposios, vakarų-rytų kryptimi nutėsusios stačiakampio kraštinės ilgis apie 250 m. Tokiu būdu bendras nuotekų valyklos plotas sudaro apie 82500 m² (8,25 ha). Biržų nuotekų valyklos teritorijos centro koordinatės pagal LKS-94 yra X=6226560, Y=546035. Nuotekų valyklos teritorija aptverta tvora (žr. 1, 2 pav.). Vėliau išplečiant dumblo tvarkymo ūkį, prie valyklos pietinės ribos priaugintas stačiakampio pavidalo žemės sklypas – iš pietų į šiaurę nukreipta ilgoji sklypo ašis apie 190 m, iš vakarų į rytus nukreipta trumpoji sklypo ašis apie 150 m, plotas sudaro apie 28500 m² (2,85 ha). Bendras nuotekų valyklos plotas šiuo metu viršija 10 ha. Nuotekų valyklos padėtis ant moreninio gūbrio (į šiaurę nukreiptos moreninės kalvos viršūnė 59,0-59,9 m abs. a.) formuoja vos pastebimą plokščios nuotekų valyklos teritorijos ypatumą – paviršiaus žemėjimą į rytus ir šiaurės rytus link Barono upelio (kairysis Agluonos intakas) – paviršinio vandens lygis 55,3 m abs. a. ir dar toliau (už 780 m) į šiaurės-rytus link tilto (postas 3p) per Agluonos upę. Žemiau tilto Agluonos vandens lygis yra ties 52,3 m abs. a. altitude.

Biržų nutekamųjų vandenų sudėtyje vyrauja buitinės-komunalinės nuotekos. Pagrindiniai nuotekų perdirbimo įrengimai pastatyti šiaurinėje ir centrinėje dalyse (smėliagaudės, grotos ir smėlio separatorius, smėliagaudės aeratorius, aeracijos talpos, antriniai nusėsdintuvai, transformatorinė, administracijos pastatas su laboratorija) (žr. 2 pav.). Šie įrenginiai vykdo mechaninį ir biologinį Biržų miesto kanalizuito vandens valymą. Į įrenginius atitekėjusios nevalytos nuotekos pradžioje yra grubiai apvalomos nuo stambių agregatų ir pakibusių dalelių. Esant poreikiui nuotekos praskiedžiamos požeminiu vandeniu iš gr.29321 arba gręžinio vanduo naudojamas asenizacinių mašinų plovimui ir teritorijos laistymui. Tuomet gruntiniame vandenyje atsekami charakteringi D_{3ys-t} sluoksnio, iš kurio kaptuojamas požeminis vanduo, požeminio vandens cheminės sudėties bruožai: itin aukštos sulfato (SO₄²⁻), kalcio (Ca²⁺) jonų ir vandenyje ištirpusių druskų (bendroji mineralizacija, savitasis elektros laidis - SEL) kiekiai bei bendrojo vandens kietumo (Ca²⁺+Mg²⁺, mg-ekv/l) reikšmės [1,13–16]. Apvalytos nuotekos įsotinamos deguonimi ir vėliau mikrobiologiškai apvalomos (aeraciniai biofiltrai, nusėsdintuvai). Iškritęs dumbblas nusėsdintuvuose yra surenkamas į dumblo nusausinimo aikšteles, o dar vėliau yra laikinai patalpinamas į laikinas dumblo saugojimo aikšteles, iš kurių jis perkeliamas į kompostavimo aikštelę, kur dumbblas gali būti sumaišomas su durpėmis. Tokiu būdu paruoštas dumbblas išvežamas ir naudojamas laukams tręšti. Nuo teršalų išvalytas nutekamasis vanduo per Juodupės upelį yra išleidžiamas į Tatulą (6,5 km į vakarus nuo nuotekų valyklos).

Pagrindinėmis teršiančiomis medžiagomis galėtų būti vamzdynu iš miesto atitekančios nevalytos nuotekos, įvairią išvalymo stadiją perėjusios nuotekos, kurios į aplinką gali patekti iš vamzdyno arba atskirų technologinių įrenginių, bei valymo pabaigoje susidarantis nutekamųjų vandenų dumbblas. Didžiausi šios medžiagos kiekiai susidaro dumblo nuvandeninimo ir laikino saugojimo aikštelėse. Skystoje fazėje esančios nuotekų ir dumblo sudėtinės dalys hipotetiniu požiūriu gali infiltruotis iki pirmojo bėspūdinio (iki 3-4 m storio smėlingos gIIIbl nuogulos slūgsančios ant vandeniui nelaidžių (iki 13 m storio) priemolių) ir dar giliau iki spūdinio (viršutinio devono Įstros- Tatulos vandeningų dolomitų – D_{3ys-t}) vandeningojo sluoksnio [1, 13–16]. Tačiau inžineriniu požiūriu tų aikštelių ir technologinių įrenginių dugnai Biržų nuotekų valykloje yra pakankamai gerai izoliuoti nuo gruntinio vandens. Todėl Biržų nuotekų valykloje kol kas atsekami tik kai kurie minimalūs požeminio vandens cheminės sudėties pokyčiai.

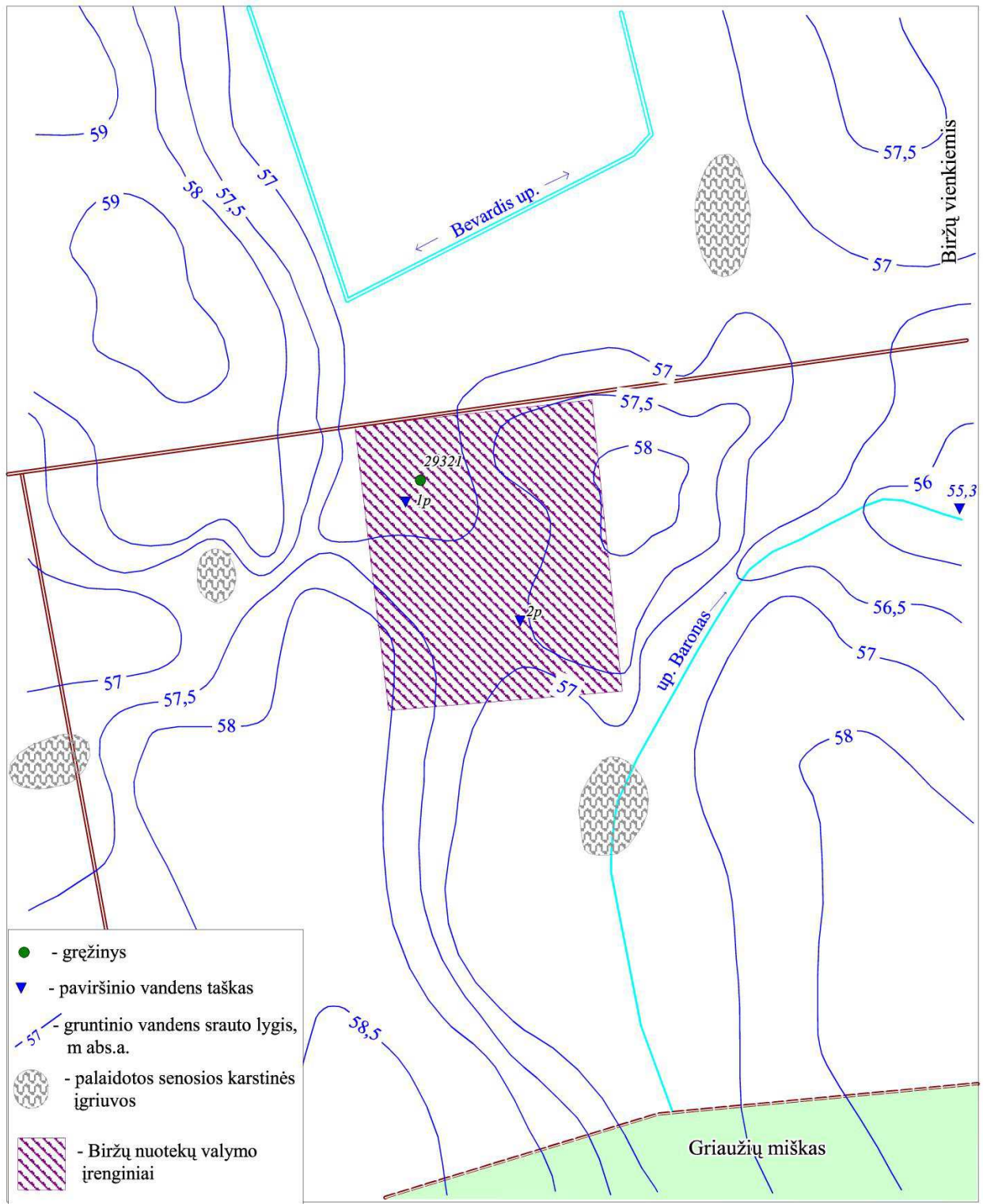
Geologinės-hidrogeologinės sąlygos. Biržų nuotekų valykla įrengta ant mažai vandeniui laidžių ledynmečio nuogulų storumės (priemoliai, priesmėliai, vietomis pasitaiko smėliai – apie 12 m storio). Jie dengia užkarstėjusius gipsingus devono dolomitus (3 pav.). Viršutinėje ledynmečio nuogulų pjūvio dalyje aptinkama mažo storio (vietomis išaugančio iki 3–4 m), plane išsipleišėjanti, silpnai vandeningų priesmėlių storumė (gIIIbl), tiksliau retai pasitaikantys itin ploni



3 pav. Geologinis – hidrogeologinis pjūvis A - B

nuogulų pjūvio dalyje aptinkama mažo storio (vietomis išaugančio iki 3–4 m), plane išsipleišėjanti, silpnai vandeningų priesmėlių storumė (gIIIbl), tiksliau retai pasitaikantys itin ploni smėliuko prosluoksniai priesmėlių storumėje, kurie talpina gruntinį vandeningąjį sluoksnį. Todėl gruntinio vandens lygis ir cheminė sudėtis yra stebima viršutiniame (kūdra, 1p) bei apatiniame vandens baseine (tvenkinys, 2p), kurie surenka didesnę gruntinio vandens kiekį iš didesnėje teritorijos dalyje lokaliai išplitusių, mažai vandeningų priesmėlių. Pastarąjį penkmetį gruntinio vandens lygis poste 1p buvo aptinkamas 0,46-1,59 m gylyje nuo žemės paviršiaus – moreninio gūbrio viršūnėje (56,47-57,60 m abs.a.) bei 0,22-0,41 m gylyje moreninio gūbrio šlaite poste 2p (56,52-56,71 m abs.a.) [17-20] (žr. 4 pav.). Dėl mažo priesmėlių vandeningumo apatinis gruntinio vandens “prūdas” (2 p) vasaros antroje pusėje dažniausiai būna išdžiūvęs [1, 13–16].

Žemiau ledynmečio nuogulų aptinkamas Biržų regione plačiai išplitęs spūdinis viršutinio devono Įstro–Tatulos (D_{3ys-t}) vandeningasis sluoksnis (žr. 3 pav.). Šio sluoksnio statinio vandens lygio altitudė stebima eksploataciniame gręžinyje (gr. 29321), kurio filtrinė dalis įrengta 26-36 m gylyje nuo žemės paviršiaus. Pastarąjį penkmetį statinis vandens lygis buvo aptinkamas 2,9–8,6 m gylyje nuo matavimo taško (49,78–55,68 m abs. a.) [1, 13–16]. Gerai vandenyje tirpstančių gipsų priemaiša dolomituose formuoja prastą D_{3ys-t} sluoksnio požeminio vandens kokybę - itin aukšti



4 pav. Biržų nuotekų valyklos grunto vandens srauto lygio schema

sulfato (SO_4^{2-}), kalcio (Ca^{2+}) jonų ir vandenyje ištirpusių druskų (bendroji mineralizacija, savitasis elektros laidis - SEL) kiekiai bei bendrojo vandens kietumo ($\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$, mg-ekv/l) reikšmės. Be to, dėl gipso tirpsmo dolomituose atsiranda kavernos, peraugančios į tuštumas – todėl viršuje slūgsančios ledynmečio nuogulos įgriūna į atsiradusias tuštumas [1]. Biržų nuotekų valyklos apylinkėse užfiksuotos senosios karstinės įgriuvos – 4 smegduobės 0,92 km² teritorijoje (žr. 4 pav.). Vizualiai senosios karstinės įgriuvos – tai 3–7 m skersmens, 0,1–1,4 m gylio, ovalo arba elipsoido pavidalo žemės paviršiaus smegduobės. Seną jų amžių patvirtina tai, kad šios įgriuvos yra užpildytos ledynmečio nuogulomis, o jų paviršius beveik sutampa su žemės paviršiumi. Šiuo metu aktyvaus karsto apraiškų nuotekų valyklos teritorijoje nepastebėta. Tačiau ateityje Biržų nuotekų valyklos apylinkėse gali atsirasti naujų karstinių įgriuvų. Todėl Biržų nuotekų valyklos specialistai ateityje turėtų atkreipti dėmesį į galimus karstinio proceso pasireiškimo atvejus ne tik pačioje nuotekų valyklos teritorijoje, bet ir jos apylinkėse.

IV.2. Monitoringo tinklas ir jo būklė

Monitoringo tinklas ir jo būklė. Biržų nuotekų valyklos požeminio/paviršinio vandens monitoringo tinklą sudaro du postai (postai 1p ir 2p), kuriuose stebima juos maitinančio gruntinio vandens būklė ir vienas eksploatacinis gręžinys (gr.29321), kuriame stebime nuotekų valykloje eksploatuojamo D₃ys-t sluoksnio viršutinę (26-35 m gylyje) dalį (IV.2.1 lentelė). Hipotetiškai užterštas požeminis vanduo iš po nuotekų valyklos gali nutekėti į rytus, šiaurės rytus (žr. 4 pav.), ir jis dalinai maitina Agluonos upę. Todėl apie 780 m į ŠR nuo nuotekų valyklos (Krantinės ir Agluonos gatvių sankirta ties tiltu per Agluonos upę – postas 3p) papildomai stebimi paviršinio vandens upėje fizikiniai-cheminiai rodikliai ir nuo tilto matuojamas vandens lygis upėje (žr. 2, 3 priedus).

IV.2.1 lentelė. Požeminio vandens monitoringo tinklo duomenys

Taškas	Indek- sas	LKS-94		Įrengimo metai	Gylis m	Altitudė, m abs. a.		Filtrai, m	Mat. taško tipas
		X	Y			žemės	mat. taško		
postas 1p*	gIIIbl	622665 0	545952	2003	—	58,44	58,06	—	paviršinis vanduo (kūdra),
postas 2p**	gIIIbl	622652 0	546066	2003	—	58,09	56,93	—	paviršinis vanduo (prūdas),
postas 3p***	—	622749 0	546623	2008	—	55,0	56,0	—	upė Agluona, vidurys tilto
gr.29321	D ₃ ys-t	622668 7	545951	2003	45	58,50	58,38	26-36	Eksploatac. gręžinys, grę- žinio galvutė

* - surenka gruntinį vandenį kalvos viršūnėje; ** - surenka gruntinį vandenį rytiniame kalvos šlaite. Dėl mažo gruntinio vandens talpinančių smėlio vandeninumo apatinis gruntinio vandens „prūdas“ (2p) vasaros antroje pusėje dažnokai būna išdžiūvęs, vandens nepakanka ne tik lygio matavimui, bet ir cheminiams tyrimams; *** - vandens lygis Agluonos upėje matuojamas nuo tilto vidurio. Tiltas yra apie 0,78 km į ŠR nuo Biržų nuotekų valyklos. Jis nutolęs apie 2,85 km į P nuo piečiausio Širvenos ežero taško Biržų miesto centrinėje dalyje pagal kelią Biržai-Vabalninkas. Vandens lygio matavimo taško altitudė (56,0 m abs. a.) yra laikina, nustatyta pagal žemėlapi; gręžinio koordinatės nustatytos pagal matavimo rezultatus [1]

Nuotekų valykloje gruntinis vanduo susikaupęs mažo storio, plane vietomis išsipleišėjančių smėlių (aglIIIbl) storumėje [1]. Todėl gruntinio vandens būklė yra stebima viršutiniame (postas 1p kūdra) ir apatiniame vandens baseine (postas 2p tvenkinys), kurie surenka gruntinį vandenį iš viršutinėje priemolių dalyje lokaliai išplitusių smėlių iš didesnės nuotekų valyklos teritorijos dalies. 2017–2022 metų laikotarpiu dėl sausros gruntinio vandens lygio matavimai atviruose postuose kai kada tapo laikinai neįmanomi – didžioji atvirų vandens telkinių dalis išdžiūvo, tačiau ir tokiais atvejais dugno reljefo duburiuose pavyksta surinkti reikiamą vandens kiekį gruntinio vandens cheminės sudėties tyrimams. Dėl intensyvios gr.29321 eksploatacijos pastaraisiais metais nėra sąlygų atlikti ilgiau pastovėjusio neveikiančio spūdinio gręžinio statinio vandens lygio matavimų. Pastaraisiais metais tas statinis vandens lygis buvo aptinkamas 2,9–8,6 m gylyje nuo matavimo taško (49,78–55,68 m abs. a.) [1, 13–16]. Matavimo duomenys postuose 1p, 2p, 3p parodo gruntinio vandens lygio ir cheminės būklės pokyčius nuo aukščiausiojo gruntinio vandens stebėjimo taško (postas 1p) per nuotekų valyklos pietrytinį kampą (postas 2 p) link Barono upelio ir dar toliau į ŠR link tilto per Agluonos upę (postas 3p). Gruntinio, paviršinio ir spūdinio gręžinio vandens lygių altitudžių tarpusavio santykis parodo pagrindines požeminio vandens judėjimo kryptis horizontaliame ir vertikaliame daugiasluoksnės vandeningos storumės pjūvyje.

Esame rašę [13–16] kad nuotekų valykloje eksploatuojamame D_{3ys}-t sluoksnyje aptinkami gipsai bei jų tirpsmo suformuotos tuštumos. Į jas iš viršaus įgriūvančios uolienos formuoja karstines įgriūvas žemės paviršiuje, kurios laiko bėgyje yra užpilamos žeme, tačiau suformuoja apvalios formos žemės paviršiuje atsekamus įdubimus (žr. 1 pav.). D_{3ys}-t sluoksnio vanduo yra gerokai praturtintas gipsų tirpsmo produktais (SO₄²⁻, Ca²⁺, Mg²⁺, išaugęs vandens bendrasis kietumas, bendroji mineralizacija, savitasis elektros laidis), t. y. jis yra gerokai prastesnės kokybės negu viršuje aptinkamas gruntinis vanduo. Skirtingai negu gruntinio sluoksnio vandenyje, teršiančios medžiagos per karstines įgriūvas gali patekti į giliau slūgsantį spūdinį sluoksnį už Biržų nuotekų valyklos ribų ir būti pernešamos per nuotekų valyklos teritoriją tekančiu regioniniu D_{3ys}-t sluoksnio vandens srautu. Todėl gr.29321 vandens cheminė sudėtis reprezentuoja tik netiesioginį nuotekų valyklos poveikį per gruntinį vandeningąjį sluoksnį ir hipotetinį tiesioginį kitų objektų (karstas, upės, ežeriukai), esančių už nuotekų valyklos ribų, poveikį spūdinio D_{3ys}-t sluoksnio vandens kokybei.

Tokiu būdu stebimųjų taškų tinklas Biržų nuotekų valykloje pakankamai gerai atspindi nuotekų valyklos poveikį patyrusio gruntinio ir spūdinio vandens cheminę būklę, o taip pat hipotetinį kitų objektų (karstas, upė) poveikį spūdinio sluoksnio vandens kokybei [1, 13–16].

IV.3. Monitoringo ir laboratorinių darbų metodika

Monitoringo eigoje požeminio vandens stebėjimai buvo vykdomi du kartus per metus – pavasarį, kuomet vyksta užteršto paviršinio vandens infiltracija į gruntinį vandeningąjį sluoksnį, ir rudenį, kuomet sluoksniu greta tekantis švarus gruntinio vandens srautas praskiedžia infiltruotus teršalus arba prie monitoringo taško srautas atneša naują teršalų porciją. Vykdamas lauko darbus pradžioje kiekviename taške matuojamas požeminio vandens lygis ir paimami vandens mėginiai. Stebimasis gręžinys yra išpumpuojamas, kol pašalinamas gręžinio vamzdyje užsistovėjęs požeminis vanduo. Po to iš gręžinio paimami šviežiai pritekėjusio vandens mėginiai. Paimtuose vandens mėginiuose vietoje, lauko sąlygomis buvo išmatuojami taršos savivalos intensyvumą ir galimybes rodantys vandens rūgštingumo-šarmingumo rodiklis pH, bendro vandenyje ištirpusių druskų kiekio analogas - savitasis elektros laidis (SEL) ir vandens temperatūra (žr. 2 priedą). Vandens mėginiai konservuojami vietoje prie gręžinių [9, 10].

Pagrindinis požeminio vandens monitoringo uždavinys – taršos proceso kontrolė - realizuojamas tiriant požeminio vandens cheminės sudėtį [1]. Darbo eigoje buvo stebimos geochemiškai reikšmingos pagrindinės nuotekų sudėtinės dalys – bendras fosforas ir azotas, šviežių nuotekų sudėtyje vyraujantis organinis azotas ir fosforas, biocheminius pokyčius patyrusių

nuotekose sudėtyje – mineralinis azotas ir fosforas (fosfatai) ir atskiros mineralinio azoto sudedamosios dalys (NH_4^+ , NO_2^- , NO_3^-). Taip pat didelis dėmesys skiriamas nuotekų sudėtyje esančios organinės medžiagos kiekio vandenyje stebėjimams – permanganato (laki organinė medžiaga) ir bichromato indeksų (visa, tame skaičiuje ir deguonimi sunkiai oksiduojama organinė medžiaga) reikšmės. Lygiagrečiai yra stebimos biocheminių organinės medžiagos skaidymą vykdančių gerųjų mikroorganizmų aktyvumo rodiklio – septynių parų biocheminio deguonies suvartojimo (BDS_7) - reikšmės. Vertinant tyrimų eigoje nustatytas BDS_7 vertes, būtina atminti, kad aukšta jos vertė parodo ne tik aukštą vandenyje esančios organinės medžiagos kiekį, bet ir didelį gerųjų mikroorganizmų, perdirbančių organiką, kiekį, t. y. parodo aktyviai vykstanti požeminio vandens savivalos procesą.

Nuotekų poveikį požeminio vandens cheminei sudėčiai rodo gerokai aukštesnės visų pagrindinių katijonų (Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+) ir anijonų (Cl^- , SO_4^{2-} , HCO_3^-) koncentracijos. Žmogaus fiziologinio funkcionavimo produktai formuoja aukštesnes bendros (bichromato indeksas) ir lakios (permanganato indeksas) organinės medžiagos, natrio (Na^+), kalio (K^+), chloridų (Cl^-), sulfatų, azoto (NH_4^+ , NO_2^- , NH_4^+) ir bendrojo fosforo ($\text{P}_{\text{bendras}}$) junginių koncentracijas. Taip pat vandenyje buvo stebimi žmogaus ūkinės veiklos pėdsakai - skalbimo priemonių likučiai – anijoninės sintetinės paviršiaus aktyvios medžiagos (SPAM) bei su skalbimo priemonėse esančia bendrojo fosforo ir boro priemaiša. Technologiniuose procesuose naudojamas $\text{D}_3\text{ys-t}$ sluoksnio požeminis vanduo turi gerokai aukštesnes fluorida (F^-), kalcio (Ca^{2+}), magnio (Mg^{2+}), sulfatų (SO_4^{2-}) jonų ir bendrojo vandens kietumo ($\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$, mg-ekv/l) reikšmes negu gruntinis ledynmečio nuogulų požeminis ir paviršinis vanduo. Naftos produktų priemaišą buitinių-komunalinių nuotekų sudėtyje rodo naftos angliavandenilių ($\text{C}_{10}\text{-C}_{40}$) indeksas. Nuotekų sudėtyje esančios žaliosios masės (žalioji masė → celiuliozė → ligninas → fenoliai) ir angliavandenilių (naftos produktai → fenoliai) biocheminio skaidymo produktų pėdsakus rodo fenolių koncentracijos. Požeminio vandens sudėtyje taip pat stebima su buitinėmis-komunalinėmis nuotekomis siejami mikroelementai (Pb, Cd, Ni, Cr, Cu, As, Se, Zn, Hg). Visų šių tyrimų rezultatai ataskaitoje yra pateikti teksto lentelėse ir tekstiniuose prieduose. Tyrimus atlikusi laboratorija ir analitiniai tyrimo metodai nurodomi kiekvienoje laboratorinėje tyrimo rezultatų pateikimo formoje (žr. 3 priedą).

IV.4. Monitoringo duomenų analizė

IV.4.1. Požeminio (gruntinio) vandens lygio monitoringas

Požeminio vandens lygio daugiamečio monitoringo duomenys rodo, kad iki gana sausringo 2017–2022 m. laikotarpio pradžios gruntinio ir spūdinio sluoksnio vanduo tekėjo nuo kalvos viršūnės (nuo vakarų postas 1p) į rytus, pietryčius (postas 2p) ir toliau į upę Agluoną [1]. Tačiau prasidėjus sausringam laikotarpiui 2017 m. vasarą beveik išdžiūvo postas 1p (kūdra) ant kalvos viršūnės, 2018 m. papildomai išdžiūvo postas 2p. Gruntinio vandens lygių nepavyko poste 2p išmatuoti ir 2019, 2020, 2021, 2022 m., (žr. 2 priedą). Todėl 2019 m. norint tiksliau įvertinti gruntinio vandens srauto judėjimo kryptį Biržų nuotekų valykloje sausros sąlygomis (nėra gruntinio vandens lygio matavimų rezultatų) buvo atsižvelgta į gruntinio vandeningo sluoksnio mitybos ypatumus ir pagrindinės nevalytų nuotekų sudedamosios dalies – organinės medžiagos (bichromato ir permanganato indeksai) – verčių pasiskirstymą gruntinio vandens sraute [14]. Padaryta išvada, kad toks pastaraisiais metais pastebėtas gruntinio vandens lygių pažemėjimas Biržų nuotekų valykloje yra siejamas su ekstremalių klimato rodiklių pasirodymais 2017–2022 m. Biržų apylinkėse (sausros – intensyvių kritulių epizodiniai neįprastai dideli kiekiai).

IV.4.2. Požeminio (gruntinio) vandens cheminė būklė ir jos pokyčiai

2022 m. rezultatų (žr. 2 sk. 3 lentelę), Biržų nuotekų valyklos poveikis požemiui šiuo metu yra minimalus. Ant kalvos viršūnės (postas 1p) ir žemiau pagal srauto judėjimo kryptį (postas 2p) gruntinio vandens cheminė sudėtis neturi verčių, viršijančių normatyvus, Šiaip jau nutekamųjų vandenų poveikį gruntinio vandens cheminei sudėčiai ant kalvos viršūnės rodo padidėjusios bendros (postas 1p bichromato indeksas /čia ir toliau/ 2020/2021/2022 m. 60,8/50,8/48,7 mg/l O₂, DLK<125 [5]) ir lakios (permanganato indeksas atitinkamai 8,3/14,4/8,43 mg/l O₂, nenormuojamas) organinės medžiagos kiekiai. Žemiau pagal gruntinio vandens judėjimo kryptį nustatytas vis dar didokas bendros organinės medžiagos kiekis (postas 2p bichromato indeksas 33,1/20,9/22,7 mg/l O₂, DLK<125 [5]). Ant kalvos viršūnės aktyviai veikia požeminio vandens savivalos procesas – išaugus gruntinio vandens bichromato indekso vertei lygiagrečiai vandenyje ryškiai ūgtelėjo septynių parų biocheminio deguonies suvartojimo rodiklio vertė, t. y. vandenyje išaugo (BDS₇ iki 45/8,6/4,68 mg/l) organinės medžiagos perteklių perdirbančių gerųjų mikroorganizmų kiekis. Gruntinio vandens srauto judėjimą nuo kalvos viršūnės (postas 1p) link pašlaitės (postas p2) patvirtina 2020/2021/2022 metų bendro azoto (N_{bendras}) ir fosfatų (arba mineralinis fosforas) koncentracijų pasiskirstymas gruntinio vandens sraute. Didesnės reikšmės nustatytos ant kalvos viršūnės (postas 1p N_{bendras} 4,68/1,03/1,44 mgN/l, DLK<30 [5], fosfatai (PO₄) 0,57/0,01/0,01 mgP/l, DLK<3,3 [8]), o greta tekančiu švaresniu vandeniu praskiestos, t. y. sumažėjusios vertės nustatytos pašlaitėje (postas 2p N_{bendras} 1,48/1,18/1,05 mgN/l, DLK<30 [8], fosfatai (PO₄) 0,03/0,01/0,01 mgP/l, DLK<3,3 [5]). Taigi, net iš šių kelių analizių matyti apskritai mažėjančios gruntinio/paviršinio vandens švarėjimo tendencijos.

Santykinai nuo paviršinės taršos apsaugotame D_{3ys}-tt sluoksniu vandenyje pirmiausiai užfiksuota dėl gamtinių priežasčių (tirpsta gipsai) normatyvą 2019 m. viršijusi (DLK<1000 [3]) sulfatų (SO₄²⁻) jono koncentracija (1065 mg/l) 2020/2021 m. rasta kiek mažesne (atitinkamai 904/880 mg/l, bet 2022 m. vėl 1129 mg/l) ir dėl šios priežasties atitinkamai gerokai kietesniu tapęs vanduo (bendrasis kietumas (Ca²⁺+Mg²⁺, mg-ekv/l) 2019 m. 30 mg-ekv/l, 2020 m. 25 mg-ekv/l, 2021 m. 24,5 mg-ekv/l, 2022 m. 31 mg-ekv/l, nenormuojamas). Todėl ir spūdinio sluoksniu požeminio vandens bendroji mineralizacija priartėja prie normatyvo (gr.29321 bendroji mineralizacija 2019/2020/2021/2022 m. atitinkamai 1911/1853/1604/223 mg/l, DLK<2000 mg/l [5]) nustatyto nutekamiesiems vandenims. Kaip buvo rašyta [13–16], D_{3ys}-t sluoksniu vanduo taip pat turi gerokai išaugusią bendros organinės medžiagos (bichromato indeksas 2019/2020/2021/2022 m. 25,5-20,2-19,4-16,4 mg/l O₂, DLK<125 mg/l O₂) koncentraciją, tačiau nedidelį teršalų perdirbančių gerųjų mikroorganizmų aktyvumą (gr.29321 2019/2020/2021/2022 m. BDS₇ 1,24/3,08/5,92/2,48 mg/l, DLK<25 [8]). Tai leidžia manyti, kad teršalai į D_{3ys}-t sluoksnį patenka per neidentifikuotas karstines įgriavas – nuotekų valykla įrengta karstinio rajono paribyje, o maža BDS₇ vertė leidžia manyti, kad tokiu neidentifikuotų karsto vietų galėtų būti ne viena – gal būt, gerieji mikroorganizmai nespėja susitvarkyti su organinės medžiagos pertekliumi. Be to, aukštesnė 2019 m. bichromato indekso vertė (BI 25,5 mg/l O₂, DLK<125 [5]) patenka į aukštesnių bichromato indekso reikšmių pusę užfiksuotą nuo stebėjimo pradžios – nuo 12,6 mg/l (2003.08.25) iki 29,6 mg/l (2007.03.20) [1]. Kitų su nuotekomis siejamų rodiklių (mikroelementai, fenoliai, naftos angliavandenilių (C₁₀-C₄₀) indeksas) reikšmės pastaruoju metu yra minimalios ir atitinka švaraus gruntinio ir spūdinio vandens reikšmes (žr. II skyr., 3 lentelę, 3 priedą).

Biržų nuotekų valykloje pakankamai gerą požeminio vandens būklę palaiko vandeninguose sluoksniuose vykstantys požeminio vandens savivalos nuo taršos procesai. Prie jų galėtume priskirti teršalų praskiedimą greta tekančiu švaresniu gruntinio vandens srautu bei mikroorganizmų vykdomu organinės medžiagos skaidymu į sudedamąsias dalis [13–16]. Dėl reljefo polinkio į rytus nuotekų valyklos teritorijoje pagal gruntinio vandens srauto judėjimo kryptį vyksta į srautą įneštų teršiančių medžiagų praskiedimas švariu regioniniu gruntinio vandens srautu (IV.4.1 lentelė).

IV.4.1 lentelė. Kai kurie vandens cheminės sudėties rodiklių pokyčiai pagal gruntinio vandens srauto judėjimo kryptį 2020/2021/2022 m.

Taškas	SEL, μS/cm	mg/l					N _{bendras} , mgN/l	P _{bendras} , mgP/l
		BI*	PI*	BDS ₇	Cl ⁻	HCO ₃ ⁻		
1p	581/572 /438	60,8/50,8 /48,7	8,33/14,4 /8,43	45/8,6 /4,68	2,6/3,5 /2,8	418/467 /332	4,68/1,03 /1,44	0,645/0,013 /0,023
2p	372/321 /390	33,1/20,9 /22,7	5,07/7,35 /4,21	2,72/5,12 /3,44	12/7,7 /6,1	223/199 /264	1,48/0,94 /0,7	0,051/0,02 /0,013
Normatyvai	—	125	—	25	—	—	30,0	4,0

BI – bichromato indeksas; PI – permanganato indeksas; **pajuodintas skaičius** – padidėjusios rodiklių vertės, **patamsinta** – viršija normatyvą.

Kaip matome, ant kalvos viršūnės (postas 1p) ir žemiau pagal gruntinio vandens srauto judėjimo kryptį (postas 2p) visų taršos tiesioginių (BI, PI, BDS₇, N_{bendras}, P_{bendras}) ir netiesioginių (SEL, HCO₃⁻) rodiklių vertės gerokai skiriasi – visos jos aiškiai didesnės poste 1p („inešimas“) ir mažesnės poste 2p (praskiedimas).

Kitas natūralus požeminio vandens savivalos procesas – tai požeminio vandens srautu atnešamos bendros (bichromato indeksas) ir lakios (permanganato indeksas) organinės medžiagos biocheminės degradacijos procesas [8]. Mikroorganizmai biochemiškai skaido į vandenį patekusius sudėtingus organinius junginius iki elementarių junginių – organinių rūgščių ir anglies dioksido (CO₂). Šie junginiai, sąveikaudami su vandenį talpinančiomis uolienomis, paima iš jų kai kuriuos cheminius junginius. Tokiu būdu, gruntinio vandens sraute, vykstant natūraliam jo atsivalymui, vandenyje sumažėja arba palaikomos mažos organinės medžiagos koncentracijos, lygiagrečiai vandenyje išauga hidrokarbonato (HCO₃⁻) jono (arba kitaip vadinamo šarmingumo) reikšmė ir bendrasis vandens kietumas (Ca²⁺+Mg²⁺, mg-ekv/l). Šis procesas vyksta gruntinio ir spūdinio sluoksnių vandenyje (žr. IV.4.2 lentelę).

IV.4.2 lentelė. Kai kurios požeminio vandens cheminės sudėties rodiklių reikšmės, vykstant biocheminei organinės medžiagos destrukcijai 2008–2022 m.

Metai	Organinė medžiaga, mg/l		Biocheminio skaidymo produktai (pasekmė)		
	Permanganato indeksas	Bichromato indeksas	Bendrasis kietumas, mg-ekv/l	HCO ₃ ⁻ , mg/l	CO ₂ pus.*
Gruntinis aglIIIbl sluoksnis, postas 1p					
2008	13,4	37	4,13	185	18,81
2009	15,7	34,5	4,20	225	7,78
2011	17,0	25,8	4,17	230	11,8
2012	13,4	45	4,82	284	14,8
2013	15,8	36,7	4,62	273	5,44
2014	16,5	45,0	6,6	377	22,6
2015	6,18	53,6	2,3	131	42,2
2016	12,4	34,4	5,98	357	24,6
2017	18,6	33,3	6,67	432	6,69
2018	3,01	99,3	6,18	546	119
2019	10,0	68,4	4,29	-	-
2020	8,33	60,8	6,60	418	5,03
2021	14,4	50,8	4,70	330	16,8
2022	8,43	48,7	5,11	332	10,0
Spūdinis D₃ys-t sluoksnis (gr. 29321)					
2008	4,57	20	24,47	454	65,02
2009	4,32	18,4	31,2	473	26,1
2010	3,68	26	31,1	446	39
2011	3,72	-	32,5	433	28,1

IV.4.2 lentelės tęsinys

2012	5,49	15,4	32,6	440	34,0
2013	5,70	18	35,0	491	15,1
2014	4,44	18,0	34,3	456	31,4
2015	4,12	18,0	35,2	486	41,2
2016	4,44	19,1	33,8	487	44,2
2017	6,72	19,5	33,2	470	12,9
2018	55,1?	20,7	34,7	551	23,4
2019	5,01	25,5	30,0	480	35,4
2020	2,28	20,2	25,0	447	22,3
2021	4,31	19,4	24,5	467	30,0
2022	3,39	16,4	31,0	471	21,0

* - CO₂ pusiausvyrinis.

Kaip jau buvo rašyta [13–16], 2019 m. bichromato ir permanganato indeksų santykis pagal [8] rodo, kad kalvos viršūnėje gruntinio vandens sraute buvo fiksuojamas „šviežios“ taršos organinė medžiaga (BI/PI=68,4/10,0=6,8>4 [8]) atvejis, toks jis buvo ir 2020 m. (BI/PI=60,8:8,33=7,3>4) bet 2021 m. (BI/PI=50,8:14,4=3,53>4). Toks pats atvejis fiksuojamas žemiau slūgsančiame D₃ys-t sluoksnyje (2019 m. BI/PI = 25,5/5,01=5,1>4, 2020 m. BI/PI=20,2:2,28=8,9>4), 2021 m. BI/PI=19,4:4,3=4,5>4 [8]).

Gruntinio vandens hidrokarbonato (HCO₃⁻) jono koncentracija, rodanti biocheminio taršių organinių medžiagų skaidymo procesų intensyvumą, maksimumą buvo pasiekusi 2018 m. (546 mg/l), bet po to ji pastebimai sumažėjo ir 2021 m. buvo lygi 330 mg/l. Kiek mažesnis šio jono koncentracijos sumažėjimas pastaraisiais metais matomas ir spūdinio vandens horizonte (gr. 29321). Manoma, kad Kad tai rodo, jog pastarųjų sausringų metų laikotarpiu „gerieji“ mikroorganizmų gan sparčiai perdirba organinės medžiagos perteklių gruntinio vandens sraute (BDS₇ 2019 m. 18,6 mg/l, 2020 m. net 45 mg/l, 2021 m. 8,6 mg/l, DLK 25 [5]) ir gerokai lėčiau perdirba spūdinio sluoksnio vandenyje (BDS₇ 2019 m. 1,24 mg/l, 2020 m. 3,08 mg/l, 2021 m. 5,92 mg/l, DLK 25 [5]).

Baigiant prisiminsime, kad ekogeologinių tyrimų reglamente [12] 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 2019/2020/2021 m. (IV.4.3 lentelė).

IV.4.3 lentelė. Netiesioginių požeminio vandens taršos rodiklių vertės Biržų nuotekų valyклоje 2019/2020/2021/2022 m.

Rodiklis	Monitoringo taškas			Užterštumas pagal [15]
	1p	2p	Gr.29321	
Savitasis elektros laidis (SEL), μS/cm 25 ⁰ C	505/518 /572/438	373/372/321 /390	–	<1000 – mažas
			2910/2350 /2320/2280	1000-5000 – vidutinis
Bendrasis kietumas (BK) , mg-ekv/l	4,29/6,66/4,7 5,11	3,48/3,66/3,17 /4,5	–	<10 – mažas
			–	10-20 - vidutinis
			30,0/25/ 24,5/31	20-60 - didelis
Bichromato indeksas BI (kitaip - ChDS), mg/l O ₂	–	–/–/20,9/22,7	25,5/20,2/ 19,4/16,4	<30 – mažas
	68,4/60,8/50,8/ 48,7	39,3/33,1/-	–	30-100-vidutinis

IV.4.3 lentelės tęsinys

Permanganato indeksas (PI), mg/l O ₂	10,0/8,33/14,4 /8,43	5,04/5,07/7,35 /4,21	5,01/2,28/ 14,4/3,39	<20 – mažas
--	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------

Kaip matome, monitoringo duomenys rodo, kad 2019, 2020, 2021/2022 m. gruntinio (aglIIIbl) ir D_{3ys-t} sluoksnių požeminio vandens būklė objekte pagal netiesioginius jo taršos rodiklius buvo gera ir vidutinė.

IV.5. Išvados ir rekomendacijos naujai programai

Daugiamečiai 2018-2022 metų monitoringo rezultatai patvirtina, kad Biržų nuotekų valyklos poveikis požeminio vandens cheminei būklei yra minimalus. Gruntinio (aglIIIbl) ir giliau slūgsančio spūdinio (D_{3ys-t}) sluoksnių požeminio vandens cheminę sudėtį formuoja daugiausia gamtiniai veiksniai. Stebėjimų duomenys leidžia išskirti pagrindines požeminio vandens lygio altitudžių ir vandens cheminės būklės kitimo tendencijas, kurias reikia stebėti toliau. Todėl naujoji požeminio vandens monitoringo programa taip pat turėtų būti sudaroma penkių metų (2023–2027 m.) laikotarpiui. Iš pateiktos tyrimų medžiagos akivaizdžiai matyti, kad senoje monitoringo programoje nustatytas požeminio vandens monitoringo statusas – kontrolinis – yra pakankamas. Todėl naujoje programoje vandens lygio stebėjimo sistemos ir požeminio vandens cheminės sudėties rodiklių sąrašo ir monitoringo darbų sudėties bei apimties nereikėtų keisti.

LITERATŪRA

1. M. Gregorauskas. Biržų nuotekų valyklos poveikio požeminiam vandeniui monitoringo 2018-2022 metais programa. Vilnius, UAB „Vilniaus hidrogeologija“, 2018.
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 reikalavimai. Valstybės žinios, 2008 m. Nr.53-1987.
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 aplinkos apsaugos reikalavimai LAND 9-2009. Valstybės žinios, 2009 m. Nr.140-6174.
7. Statybos techninis reglamentas (STR 1.04.03:2012). Inžineriniai geologiniai ir geotechniniai tyrimai šiaurės Lietuvos karstiniame rajone (su 2008 m. karstinio rajono ribų patikslinimais). Valstybės žinios, 2012 m., Nr.32-1503.
8. V. Juodkasis, J. Arustienė, A. Klimas, A. Marcinonis. Organic matter in fresh groundwater of Lithuania. A monograph. Vilnius university publishing house, 2003.
9. LST ISO 5667–11: 2009. Vandens kokybė. Mėginių ėmimas. 11-oji dalis. Nurodymai kaip imti požeminio vandens mėginius.
10. LST EN ISO 5667-3:2006. Vandens kokybė. Mėginių ėmimas. 3-oji dalis. Nurodymai, kaip konservuoti ir gabenti vandens mėginius.
11. Požeminio vandens monitoringas. Metodinės rekomendacijos (www.lgt.lt).
12. Ekogeologinių tyrimų reglamentas. Valstybės žinios, 2008 m., Nr.71-2759 (su vėlesniais papildymais ir patikslinimais).

13. A. Mališauskas. Biržų nuotekų valyklos poveikio požeminiam vandeniui monitoringo pagal 2018-2022 metų programą 2018 metų ataskaita. Vilnius, UAB „Vilniaus hidrogeologija“, 2019.
14. A. Mališauskas. Biržų nuotekų valyklos poveikio požeminiam vandeniui monitoringo pagal 2018-2022 metų programą 2019 metų ataskaita. Vilnius, UAB „Vilniaus hidrogeologija“, 2020.
15. A. Klimas. Biržų nuotekų valyklos poveikio požeminiam vandeniui monitoringo pagal 2018-2022 metų programą 2020 metų ataskaita. Vilnius, UAB „Vilniaus hidrogeologija“, 2021.
16. A. Klimas. Biržų nuotekų valyklos poveikio požeminiam vandeniui monitoringo pagal 2018-2022 metų programą 2021 metų ataskaita. Vilnius, UAB „Vilniaus hidrogeologija“, 2022.

Parašai, suderinimai

Ataskaitą parengė Habil.dr. Algirdas Klimas 8-5-2650168
(Vardas ir pavardė, telefonas)

UAB „Vilniaus hidrogeologija“ direktorius	_____	<u>Algirdas Bendoraitis</u> (Vardas ir pavardė)	_____
	(Parašas)		(Data)
UAB „Vilniaus hidrogeologija“ vyriausias hidrogeologas	_____	<u>Habil. dr. Algirdas Klimas</u> (Vardas ir pavardė)	_____
	(Parašas)		(Data)
(Ūkio subjekto vadovo ar jo įgalioto asmens pareigos)	_____	_____	_____
	(Parašas)	(Vardas ir pavardė)	(Data)



PRIEDAI

SUTARTIS Nr. 12/2022

/Išrašas/

Vilnius,

2022 m. sausio 27 d.

Mes, sutarties šalys, **UAB “Biržų vandenys”**, toliau vadinama “Užsakovu”, atstovaujama direktorės Editos Barkauskienės, ir **UAB “Vilniaus hidrogeologija”**, toliau vadinama “Rangovu”, atstovaujama direktoriaus Algirdo Bendoraičio, sudarėme šią sutartį:

1. Sutarties objektas ir terminai

1.1. “Užsakovas” užsako, o “Rangovas” įsipareigoja pagal 2018-2022 m. monitoringo programas ir tarpusavyje suderintas darbų apimtis 2022 metais vykdyti požeminio vandens monitoringą Biržų, Vabalninko, Nemunėlio Radviliškio vandenvietėse ir Biržų nuotekų valymo įrenginių teritorijoje.

1.2. Darbų turinys:

- tirti vandens cheminę sudėtį;
- atlikti kontrolinius vandens lygio matavimus;
- išanalizuoti stebėjimų ir tyrimų duomenis bei parengti apibendrinančiąsias (2018-2022 m.) hidrogeologines požeminio vandens monitoringo ataskaitas.

1.3. Darbų pradžia – nuo sutarties pasirašymo dienos, darbų pabaiga – 2022 m. gruodžio 31 d., hidrogeologinių monitoringo ataskaitų pateikimas – iki 2023 m. vasario 25 d.

2. Darbų atidavimo – priėmimo tvarka, šalių atsakomybė ir kitos sąlygos

3.1. “Rangovas”, įvykdęs sutartyje numatytus darbus, iki 2023 m. vasario 25 d. pateikia “Užsakovui” Biržų, Vabalninko, Nemunėlio Radviliškio vandenviečių ir Biržų nuotekų valymo įrenginių apibendrinančiąsias (2018-2022 m.) hidrogeologines požeminio vandens monitoringo ataskaitas.

.....
.....

4. Šalių adresai ir rekvizitai

“Užsakovas”: UAB “Biržų vandenys”, Rotušės g. 30, LT-41137 Biržai, įmonės kodas 154850665, PVM mokėtojo kodas LT548506610; tel. ir faksas 8-450-31497.

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

UŽSAKOVAS
direktorė
Edita Barkauskienė

RANGOVAS
direktorius
Algirdas Bendoraitis

Išrašas tikras



Fizikinių-cheminių rodiklių matavimo duomenys

Monitoringo taško numeris	Data	Temperatūra, °C	pH, pH vienetai	Eh, mV	Savitasis elektros laidis, μS/cm
<i>Biržų nuotekų valykla</i>					
1p	2022.04.04	4,3	7,11		438
	2022.10.20	7,9	7,75		437
29321	2022.04.04	8	7,11		2280
	2022.10.20	8,7	7,14		2280
2p	2022.04.04	5,3	7,03		390
	2022.10.20	9,1	8,18		277
u.Agluona	2022.04.04	3,8	7,12		934
	2022.10.20	8,9	7,96		908

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

Matavo: vyr. technikas R. Tamošaitis



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: Biržų nuotekų valykla				
1p kūdra žemės paviršiaus abs. a., m: 58,44; matavimo taško abs.a., m: 58,06				
1p kūdra	2022.04.04*	0,46	0,84	57,60
	2022.10.20*	0,62	1	57,44
p3 up.Agluona žemės paviršiaus abs. a., m: 55; matavimo taško abs.a., m: 56				
p3 up.Agluona	2022.04.04*	3,31	2,31	52,69
	2022.10.20*	4,43	3,43	51,57



3 priedas

**POŽEMINIO VANDENS CHEMINĖS SUDĖTIES TYRIMO
2022 M. PROTOKOLAI**

Tyrimų protokolas Nr. **221024VH227** | Ėminio gavimo data: 2022-10-24 | ID 63090
 Užsakovas: UAB "Vilniaus hidrogeologija" | (5) 213 50 58 /
 info@vilniaushidrogeologija.lt

Objektas	Gręžinys (punktas)	Paėmimo data
Biržų nuotekų valykla	29321	2022-10-20

Tyrimo rezultatai

Vandens cheminė analizė

Analitė	mg/l	mg-ekv./l	Analizės metodas
Anijonai			
Fosforas mineralinis	0.05	0.001	LAND 58:2003 ^(N)
Kitos analitės			
Rezultatai ir matavimo vienetai			
ChDS	16.4 mg O/l		ISO 15705:2002, išskyrus p. 10.3
BDS ₇	2.48 mg O ₂ /l		LAND 47-1:2007 ^(N)
Azotas bendras	1.05 N mg/l		LST EN 12260:2004 ^(N)
Fosforas bendras	0.054 P mg/l		LST EN ISO 6878:2004 ^(N)

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

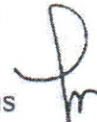
Tyrimų protokolą parengė




Chemikė-analitikė Virginija Jakubauskienė

TVIRTINU

Direktorius
 Valdas Šimčikas



Rezultatai susiję tik su tirtais objektais, taikytini tokiam ėminiui, koks buvo gautas. Tyrimų protokolą dalimis daugini leidžiama tik su UAB „Vandens tyrimai“ sutikimu. Tyrimas baigtas ir protokolas paruoštas (2022-11-11)

Tyrimų protokolas Nr. **221024VH227** | Ėminio gavimo data: 2022-10-24 | ID 63091
 Užsakovas: UAB "Vilniaus hidrogeologija" | (5) 213 50 58 /
 info@vilniaushidrogeologija.lt

Objektas	Gręžinys (punktas)	Paėmimo data
Biržų nuotekų valykla	1p	2022-10-20


Tyrimo rezultatai

Vandens cheminė analizė

Analitė	mg/l	mg-ekv./l	Analizės metodas
Anijonai			
Fosforas mineralinis	0.01	0.000	LAND 58:2003 ^(N)
Kitos analitės			
Rezultatai ir matavimo vienetai			
ChDS	48.7 mg O/l		ISO 15705:2002, išskyrus p. 10.3
BDS ₇	4.68 mg O ₂ /l		LAND 47-1:2007 ^(N)
Azotas bendras	1.44 N mg/l		LST EN 12260:2004 ^(N)
Fosforas bendras	0.023 P mg/l		LST EN ISO 6878:2004 ^(N)

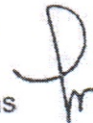
Rezultatas, mažesnis už nustatymo ribą, žymimas (<...).
 N-neakredituotas analizės metodas.

Tyrimų protokolą parengė

Chemikė-analitikė Virginija Jakubauskienė

TVIRTINU
 Direktorius
 Valdas Šimčikas



Rezultatai susiję tik su tirtais objektais, taikytini tokiam ėminiui, koks buvo gautas. Tyrimų protokolą dalimis dauginėti leidžiama tik su UAB „Vandens tyrimai“ sutikimu. Tyrimas baigtas ir protokolas paruoštas (2022-11-11)

Tyrimų protokolas Nr. **221024VH227** | Ėminio gavimo data: 2022-10-24 | ID 63092
Užsakovas: UAB "Vilniaus hidrogeologija" | (5) 213 50 58 /
info@vilniaushidrogeologija.lt

Objektas	Gręžinys (punktas)	Paėmimo data
Biržų nuotekų valykla	2p	2022-10-20

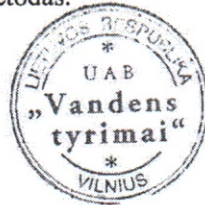
Tyrimo rezultatai

Vandens cheminė analizė

Analitė	mg/l	mg-ekv./l	Analizės metodas
Anijonai			
Fosforas mineralinis	0.01	0.000	LAND 58:2003 ^(N)
Kitos analitės			
Rezultatai ir matavimo vienetai			
ChDS	22.7 mg O/l		ISO 15705:2002, išskyrus p. 10.3
BDS ₇	3.44 mg O ₂ /l		LAND 47-1:2007 ^(N)
Azotas bendras	0.70 N mg/l		LST EN 12260:2004 ^(N)
Fosforas bendras	0.013 P mg/l		LST EN ISO 6878:2004 ^(N)

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

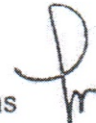
Tyrimų protokolą parengė



Chemikė-analitikė Virginija Jakubauskienė

TVIRTINU

Direktorius
Valdas Šimčikas



Tyrimų protokolas Nr. **221024VH227** | Ėminio gavimo data 2022-10-24

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

Sunkiųjų metalų analizės vandenyje rezultatai

Data	Objektas	Punktas	ID	Zn	Hg
				µg/l	
22 10 20	Biržų nuotekų valykla	29321	63090	<40	<0,1
22 10 20	Biržų nuotekų valykla	1p	63091	<40	<0,1
22 10 20	Biržų nuotekų valykla	2p	63092	<40	<0,1

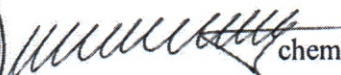
Rezultatas, mažesnis už nustatymo ribą, žymimas (<...).

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

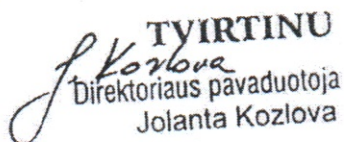
Analizės metodas: LST EN ISO 12846:2012 (išskyrus p. 6) Vandens kokybė. Gyvsidabrio nustatymas. Metodas, naudojant atominę absorbcinę spektrometriją su pagausinimu ir be jo (ISO 12846:2012).



Tyrimų protokolą parengė



chemikas-analitikas Rimantas Akstinas


TYVIRTINU
Direktorius pavaduotoja
Jolanta Kozlova

Tyrimų protokolas Nr. **220407VH043** | Ėminio gavimo data: 2022-04-07 | ID 54315
 Užsakovas: UAB "Vilniaus hidrogeologija" | (5) 213 50 58 /
 info@vilniaushidrogeologija.lt

Objektas	Gręžinys (punktas)	Paėmimo data
Biržų nuotekų valykla	1p	2022-04-04

Tyrimo rezultatai Vandens bendroji cheminė analizė

Analitė	mg/l	mg-ekv./l	ekv.%	Analizės metodas
Anijonai				
Chloridas, Cl ⁻	2.8	0.079	1.41	LST EN ISO 10304-1:2009
Sulfatas, SO ₄ ²⁻	3.3	0.069	1.23	LST EN ISO 10304-1:2009
Hidrokarbonatas, HCO ₃ ⁻	332	5.44	97.1	LST EN ISO 9963-1:1999 ^(N)
Karbonatas, CO ₃ ⁻	0.32	0.011	0.196	Apskaičiuojama
Nitritas, NO ₂ ⁻	<0.05			LST EN ISO 10304-1:2009
Nitratas, NO ₃ ⁻	<0.10			LST EN ISO 10304-1:2009
Katijonai				
Natris, Na ⁺	1.7	0.074	1.39	LST EN ISO 14911:2000
Kalis, K ⁺	3.9	0.100	1.88	LST EN ISO 14911:2000
Kalcis, Ca ²⁺	82.5	4.12	77.6	LST EN ISO 14911:2000
Magnis, Mg ²⁺	12.0	0.988	18.6	LST EN ISO 14911:2000
Geležis (II), Fe ²⁺	0.21	0.008	0.151	LST ISO 6332:1995 ^(N)
Geležis (III), Fe ³⁺	<0.01			LST ISO 6332:1995 ^(N)
Geležis bendra, Fe	0.21	0.008	0.151	LST ISO 6332:1995 ^(N)
Amonis, NH ₄ ⁺	0.40	0.022	0.414	LST EN ISO 14911:2000
Kitos analizės				
Rezultatai ir matavimo vienetai				
pH	7.78 (pH vienetai)			LST EN ISO 10523:2012
Permanganato indeksas	8.43 mg O/l			LST EN ISO 8467:2000
Savitasis elektros laidis	430 μS/cm 20°C			LST EN 27888:1999
Fenolio indeksas	0.08 mg/l			LST ISO 6439:1998 ^(N)
SPAM	<0.02 mg/l			LST EN 903:2000 ^(N)

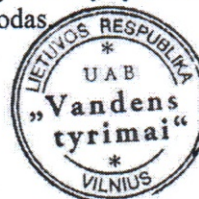
Anijonų = 5.60 Katijonų = 5.31 Balansas = -0.287 (mg-ekv./l)
 B. kietumas = 5.11 Karb. kiet. = 5.11 Nekarb. kiet. = 0.00 (mg-ekv./l)

Ištirpusių min. medž. suma = 439 mg/l Sausa liekana 180°C = 273 mg/l
 CO₂ (pusiausvyrinis) = 10.0 mg/l

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

N-neakredituotas analizės metodas.

Tyrimų protokolą parengė



Virginija Jakubauskienė
 Chemikė-analitikė Virginija Jakubauskienė
TVIRTINU
 Direktorius
 Valdas Šimčikas *VS*

Rezultatai susiję tik su tirtais objektais, taikytini tokiam ėminiui, koks buvo gautas. Tyrimų protokolą dalimis dauginėti leidžiama tik su UAB „Vandens tyrimai“ sutikimu. Tyrimas baigtas ir protokolas paruoštas (2022-04-21)

Tyrimų protokolas Nr. **220407VH043** | Ėminio gavimo data: 2022-04-07 | ID 54316
 Užsakovas: UAB "Vilniaus hidrogeologija" | (5) 213 50 58 /
 info@vilniaushidrogeologija.lt

Objektas	Grežinys (punktas)	Paėmimo data
Biržų nuotekų valykla	2p	2022-04-04

Tyrimo rezultatai

Vandens bendroji cheminė analizė

Analiūtė	mg/l	mg-ekv./l	ekv.%	Analizės metodas
Anijonai				
Chloridas, Cl ⁻	6.1	0.172	3.73	LST EN ISO 10304-1:2009
Sulfatas, SO ₄ ²⁻	4.4	0.092	2.00	LST EN ISO 10304-1:2009
Hidrokarbonatas, HCO ₃ ⁻	264	4.33	93.9	LST EN ISO 9963-1:1999 ^(N)
Karbonatas, CO ₃ ⁻	0.33	0.011	0.239	Apskaičiuojama
Nitritas, NO ₂ ⁻	<0.05			LST EN ISO 10304-1:2009
Nitratas, NO ₃ ⁻	<0.10			LST EN ISO 10304-1:2009
Katijonai				
Natris, Na ⁺	6.6	0.287	5.86	LST EN ISO 14911:2000
Kalis, K ⁺	3.4	0.087	1.78	LST EN ISO 14911:2000
Kalcis, Ca ²⁺	69.4	3.46	70.6	LST EN ISO 14911:2000
Magnis, Mg ²⁺	12.6	1.04	21.2	LST EN ISO 14911:2000
Geležis (II), Fe ²⁺	0.34	0.012	0.245	LST ISO 6332:1995 ^(N)
Geležis (III), Fe ³⁺	0.02	0.001	0.020	LST ISO 6332:1995 ^(N)
Geležis bendra, Fe	0.36	0.013	0.265	LST ISO 6332:1995 ^(N)
Amonis, NH ₄ ⁺	0.28	0.016	0.327	LST EN ISO 14911:2000
Kitos analiūtės				
Rezultatai ir matavimo vienetai				
pH	7.89 (pH vienetai)			LST EN ISO 10523:2012
Permanganato indeksas	4.21 mg O/l			LST EN ISO 8467:2000
Savitasis elektros laidis	360 μS/cm 20°C			LST EN 27888:1999
Fenolio indeksas	0.03 mg/l			LST ISO 6439:1998 ^(N)
SPAM	<0.02 mg/l			LST EN 903:2000 ^(N)

Anijonų = 4.61 Katijonų = 4.90 Balansas = 0.298 (mg-ekv./l)
 B. kietumas = 4.50 Karb. kiet. = 4.35 Nekarb. kiet. = 0.15 (mg-ekv./l)

Ištirpusių min. medž. suma = 368 mg/l Sausa liekana 180°C = 235 mg/l
 CO₂ (pusiausvyrinis) = 6.18 mg/l

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

N-neakredituotas analizės metodas

Tyrimų protokolą parengė



Virginija Jakubauskienė
 Chemikė-analitikė Virginija Jakubauskienė
TVIRTINU
 Direktorius
 Valdas Šimčikas *VS*

Rezultatai susiję tik su tirtais objektais, taikytini tokiam ėminiui, koks buvo gautas. Tyrimų protokolą dalimis dauginėti leidžiama tik su UAB „Vandens tyrimai“ sutikimu. Tyrimas baigtas ir protokolas paruoštas (2022-04-21)

Tyrimų protokolas Nr. **220407VH043** | Ėminio gavimo data: 2022-04-07 | ID 54314
 Užsakovas: UAB "Vilniaus hidrogeologija" | (5) 213 50 58 /
 info@vilniaushidrogeologija.lt

Objektas	Gręžinys (punktas)	Paėmimo data
Biržų nuotekų valykla	29321	2022-04-04

Tyrimo rezultatai

Vandens bendroji cheminė analizė

Analitė	mg/l	mg-ekv./l	ekv.%	Analizės metodas
Anijonai				
Chloridas, Cl ⁻	5.6	0.158	0.503	LST EN ISO 10304-1:2009
Sulfatas, SO ₄ ²⁻	1129	23.5	74.8	LST EN ISO 10304-1:2009
Hidrokarbonatas, HCO ₃ ⁻	471	7.72	24.6	LST EN ISO 9963-1:1999 ^(N)
Karbonatas, CO ₃ ⁻	0.31	0.010	0.032	Apskaičiuojama
Nitritas, NO ₂ ⁻	<0.05			LST EN ISO 10304-1:2009
Nitratas, NO ₃ ⁻	<0.10			LST EN ISO 10304-1:2009
Katijonai				
Natris, Na ⁺	8.6	0.374	1.19	LST EN ISO 14911:2000
Kalis, K ⁺	3.7	0.095	0.302	LST EN ISO 14911:2000
Kalcis, Ca ²⁺	577	28.8	91.4	LST EN ISO 14911:2000
Magnis, Mg ²⁺	26.4	2.17	6.89	LST EN ISO 14911:2000
Geležis (II), Fe ²⁺	0.29	0.010	0.032	LST ISO 6332:1995 ^(N)
Geležis (III), Fe ³⁺	0.01	0.001	0.003	LST ISO 6332:1995 ^(N)
Geležis bendra, Fe	0.30	0.011	0.035	LST ISO 6332:1995 ^(N)
Amonis, NH ₄ ⁺	0.97	0.054	0.171	LST EN ISO 14911:2000
Kitos analitės				
Rezultatai ir matavimo vienetai				
pH	7.61 (pH vienetai)			LST EN ISO 10523:2012
Permanganato indeksas	3.39 mg O/l			LST EN ISO 8467:2000
Savitasis elektros laidis	2160 μS/cm 20°C			LST EN 27888:1999
Fenolio indeksas	0.06 mg/l			LST ISO 6439:1998 ^(N)
SPAM	<0.02 mg/l			LST EN 903:2000 ^(N)

Anijonų = 31.4 Katijonų = 31.5 Balansas = 0.116 (mg-ekv./l)
 B. kietumas = 31.0 Karb. kiet. = 7.74 Nekarb. kiet. = 23.2 (mg-ekv./l)

Ištirpusių min. medž. suma = 2223 mg/l Sausa liekana 180°C = 1987 mg/l
 CO₂ (pusiausvyrinis) = 21.0 mg/l

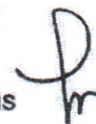
Rezultatas, mažesnis už nustatymo ribą, žymimas (<...).
 N-neakredituotas analizės metodas.

Tyrimų protokolą parengė



Virginija Jakubauskienė Chemikė-analitikė Virginija Jakubauskienė

TVIRTINU
 Direktorius
 Valdas Šimčikas



Rezultatai susiję tik su tirtais objektais, taikytini tokiam ėminiui, koks buvo gautas. Tyrimų protokolą dalimis dauginėti leidžiama tik su UAB „Vandens tyrimai“ sutikimu. Tyrimas baigtas ir protokolas paruoštas (2022-04-21)

Tyrimų protokolas Nr. 220407VH043 | Ėminio gavimo data 2022-04-07 | ID 54316
Užsakovas: UAB "Vilniaus hidrogeologija" | (5) 213 50 58 / info@vilniaushidrogeologija.lt

Objektas	Gręžinys (punktas)	Paėmimo data
Biržų nuotekų valykla	2p	2022 04 04

Tyrimo rezultatai,
Angliavandenilinis rodiklis (naftos produktų C10-C40 koncentracija) vandenyje

Analitė	Nustatyta vertė mg/l	Analizės metodas
Angliavandenilinis rodiklis	<0.10	LST EN ISO 9377-2:2002

Vertė, mažesnė už nustatymo ribą, žymima (<...).

Tyrimų protokolą parengė



Direktorius Valdas Šimčikas

J. Kozlova
TYIRTINĖ
Direktorius pavaduotoja
Jolanta Kozlova