

**ŪKIO SUBJEKTAS: UAB “BIRŽŲ VANDENYS”**  
**ATASKAITĄ PARENGĖ: UAB “VILNIAUS HIDROGEOLOGIJA”**  
J. Basanavičiaus g. 37-1, LT-03109 Vilnius, įm. kodas 122903070,  
tel./faksas 8-5-2135058, el. paštas: [info@vilniaushidrogeologija](mailto:info@vilniaushidrogeologija),  
LGT leidimas tirti žemės gelmes Nr. 20 /2002-08-14/

## **ŪKIO SUBJEKTO APLINKOS MONITORINGO ATASKAITA**

### **BIRŽŲ, VABALNINKO IR NEMUNĖLIO RADVILIŠKIO VANDENVIEČIŲ POVEIKIO POŽEMINIAM VANDENIUI MONITORINGO 2018-2022 METŲ**

### **APIBENDRINANČIOJI ATASKAITA**

Vilnius, 2023

## 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 .....	5
IV <b>POVEIKIO POŽEMINIAM VANDENIUI MONITORINGO DUOMENŲ ANALIZĖ IR IŠVADOS APIE ŪKIO SUBJEKTO VEIKLOS POVEIKĮ APLINKAI</b> .....	6
IV.1. Ūkio subjekto ūkinės veiklos charakteristika .....	6
IV.2. Monitoringo tinklas ir jo būklė .....	9
IV.3. Monitoringo ir laboratorinių darbų metodika .....	9
<b>IV.4. Monitoringo duomenų analizė</b> .....	10
4.1. Vandenviečių eksploatacijos hidrodinaminis režimas .....	10
4.2. Požeminio vandens cheminė sudėtis ir kokybė .....	19
IV.5. Išvados ir rekomendacijos naujai programai .....	22
LITERATŪRA .....	23
Parašai, suderinimai .....	24

## ILIUSTRACIJOS

1. Biržų, Vabalninko ir Nemunėlio Radviliškio vandenviečių situacijos schema.....	7
2. Biržų vandenvietės schema.....	8
3. Biržų vandenvietės debito ir požeminio vandens lygio rajone kaitos grafikai.....	11
4. Požeminio vandens cheminių rodiklių kaita Biržų vandenvietės gręžinių vandenyje.....	12
5. Vabalninko vandenvietės schema.....	14
6. Požeminio vandens cheminių rodiklių kaita Vabalninko vandenvietėje.....	15
7. Nemunėlio Radviliškio vandenvietės schema.....	17
8. Požeminio vandens cheminių rodiklių kaita Nemunėlio Radviliškio vandenvietėje.....	18

## TEKSTINIAI PRIEDAI

1. Išrašas iš sutarties.....	26
2. Statinio vandens lygio matavimo duomenys.....	27
3. Fizikinių-cheminių rodiklių matavimo duomenys.....	28
4. Vandens cheminių tyrimų 2022 m. rezultatai (laboratorinių protokolų kopijos).....	29

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

<b>UAB "Biržų vandenys"</b>	<b>154850665</b>
-----------------------------	------------------

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.
<b>Biržų raj.</b>	<b>Biržai</b>	<b>Rotušės</b>	<b>30</b>		

1.5. ryšio informacija

telefono Nr.	fakso Nr.	el. paštas
<b>8-450-31497</b>	<b>8-450-31497</b>	<a href="mailto:info@birzuvandenys.lt">info@birzuvandenys.lt</a>

2. Ūkinės veiklos vieta:

Ūkinės veiklos objekto pavadinimas

**1. Biržų vandenvietė; 2. Vabalninko vandenvietė; 3. Nemunėlio Radviliškio vandenvietė**

adresas

savivaldybė	gyvenamoji vietovė (miestas, kaimo gyvenamoji vietovė)	gatvės pavadinimas	namo pastato ar pastatų komplekso Nr.	Korpusas	buto ar negyvenamosios patalpos Nr.
<b>1. Biržų raj.</b>	<b>Biržai</b>	<b>Janonio</b>	<b>25</b>		
<b>2. Biržų raj.</b>	<b>Vabalninkas</b>	<b>Beržų al.</b>	<b>4</b>		
<b>3. Biržų raj.</b>	<b>Nem. Radviliškis</b>	<b>Alytaus</b>	<b>-</b>		

3. Informaciją parengusio asmens ryšio informacija:

telefono Nr.	fakso Nr.	el. paštas
<b>8-5-2135058</b>	<b>8-5-2135058</b>	<a href="mailto:info@vilniaushidrogeologija.lt">info@vilniaushidrogeologija.lt</a>

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 2022 m. duomenys.**

Eil. Nr.	Nustatomas parametras	Mato vienetas	Vertinimo kriterijus HN24:2017	2022 m. rodiklių vertės monitoringo taškuose (Nr. pirmas skaičius – vietinis; antras – valst. registro) ir matavimų data						
				Vandenvietės						
				Biržų			Vabalninko		Nemunėlio Radviliškio	
1.	Debitai (metų vidurkis)	m <sup>3</sup> /d	-	951			38		33	
2.	Vandens lygiai	m	-	Žr. 2 priedą, 3 pav.						
				Gręž. 12638 2022.04.04 /10.19	Gręž. 11572 2022.10.19	Žalio vandens mišinys 2022.04.04    2022.10.19		Gręž. 77329 2022.04.04    2022.10.19		Gręž. 21885 2022.10.19
<b>Indikatoriniai ir kt. rodikliai</b>										
1..	Šarmingumo-rūgštingumo rodiklis pH	pH vnt.	6,5-9,5	7,04/7,44	7,44	7,1	7,35	7,21	7,7	7,49
2.	Temperatūra	°C	-	8,1/8,1	8,2	7,9	8,2	8,1	8,1	8,1
3.	Savit. elektr. laidis, SEL	μS/cm	2500	745/716	696	692	715	625	636	595
4.	Oksid./red. potencialas	mV	-	-	-	-	-	-	-	-
5.	Bendrasis kietumas	mmol/l	-	6,55	5,99	-	-	7,46	6,89	5,82
6.	Permanganato indeksas	mg/l O <sub>2</sub>	5	0,5	0,5	-	0,5	1,39	1,27	0,5
7.	Bichromato indeksas	mg/l O <sub>2</sub>	-	2	-	-	2,7	8	7,1	2,8
8.	Bendr. mineralizacija	mg/l	-	455	417	-	-	385	382	356
9.	Chloridas, Cl <sup>-</sup>	mg/l	250	44,7	49,2	42	46,2	8,2	9	25,5
10.	Sulfatas, SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	mg/l	250	56	45,4	46,9	51,6	8	2,1	24,6
11.	Hidrokarbonatas, HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	mg/l	-	370	359	-	-	<b>453</b>	<b>473</b>	366
12.	Natris, Na <sup>+</sup>	mg/l	200	49,7	34,5	-	-	9,3	10,2	16
13.	Amonis, NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	mg/l	0,5	<b>0,3</b>	<b>0,26</b>	<b>0,31</b>	<b>0,27</b>	<b>0,61</b>	<b>0,37</b>	0,17
14.	Bendr. geležis, Fe	μg/l	200	<b>730</b>	-	-	<b>880</b>	<b>120</b>	<b>820</b>	<b>990</b>
15.	Manganas, Mn	μg/l	50	<b>38</b>	-	-	14	17	-	<b>37</b>
16.	Aliuminis, Al	μg/l	200	-	-	-	-	-	<10	-

3 lentelės tęsinys

Toksiniai rodikliai										
1.	Nitratai, NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	mg/l	50	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
2.	Nitritai, NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	mg/l	0,5	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
3.	Boras, B	mg/l	1	-	-	-	-	0,12	-	-
4.	Fluoridas, F	mg/l	1,5	-	-	-	-	0,53	-	-
7.	Varis, Cu	mg/l	2	-	-	-	-	-	<0,001	-
8.	Chromas, Cr	µg/l	50	-	-	-	-	-	-	<1
9.	Selenas, Se	µg/l	10	-	-	-	2,3	-	-	-
10.	Gyvsidabris, Hg	µg/l	1	-	-	-	-	-	<0,1	-
11.	Stibis, Sb	µg/l	10	-	-	-	2,1	-	<1	<1

*Pastabos: patamsintos didesnės už SRV, RRV rodiklių vertės, pajuodintos – padidėjusios rodiklių vertės.*

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

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

**III. MONITORINGO (IŠSKYRUS POVEIKIO POŽEMINIAM VANDENIUI MONITORINGO) D UOMENŲ 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

Poveikio požeminiam vandeniui monitoringas UAB “Biržų vandenys” Biržų, Vabalninko, Nemunėlio Radviliškio vandenvietėse (žr. 1 pav.) buvo/yra vykdomas pagal sutartį (1 priedas), pagal atnaujintus ūkio subjektų aplinkos monitoringo nuostatų [1] reikalavimus parengtą 2018-2022 m. laikotarpiui programą [2], paruoštą 2013-2017 m. laikotarpį apibendrinančios ataskaitos [13] pagrindu. Už pirmuosius keturis programinio monitoringo metus paruoštos ir pristatytos 4 metinės ataskaitos [14, 15, 16, 17].

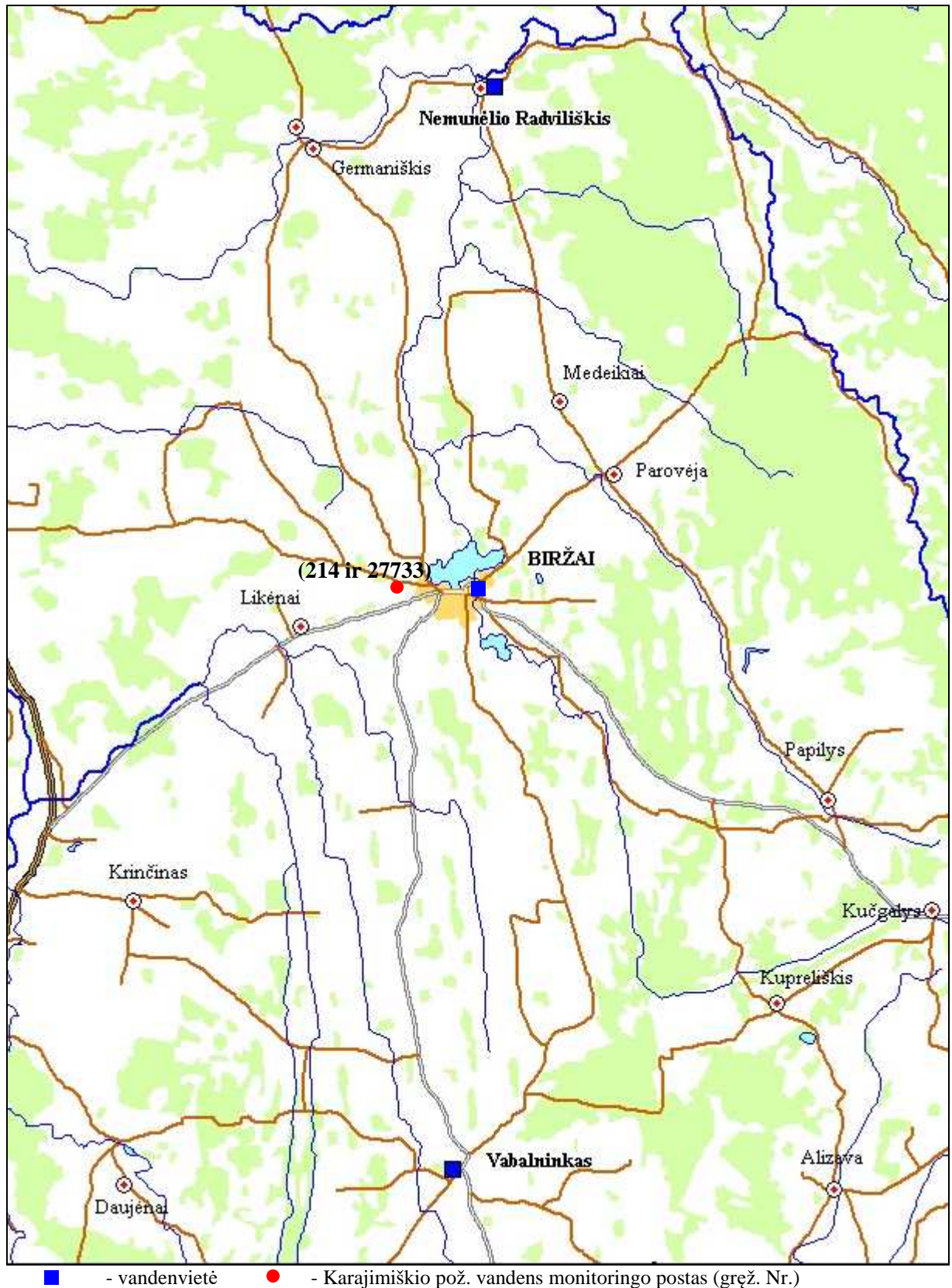
Šioje, apibendrinančioje ataskaitoje apžvelgsime požeminio vandens monitoringo Biržų, Vabalninko, Nemunėlio Radviliškio vandenvietėse 2022 metų rezultatus, pateiktus II sk. 3 lentelėje, šios ataskaitos 2–4 prieduose ir palyginsime juos su daugiamečiais duomenimis, pateiktais teksto lentelėse ir iliustracijose (žr. 5, 6, 7, 8 pav.).

### IV.1. Ūkio subjektų ūkinės veiklos charakteristika

Biržų vandenvietė yra centrinėje miesto dalyje (Janonio g. 25), kairiajame Apaščios upės krante, jos vingyje (1, 2 pav.). Vandenvietės teritorijos dydis – maždaug 80x60 m, reljefo aukštis – apie 50-52 m virš jūros lygio (NN). Geografinės plokštuminės vandenvietės centro koordinatės (LKS-94) yra  $x=6229888$ ,  $y=547419$ . Vandenvietė įrengta be hidrogelologinių tyrimų ir pradėta eksploatuoti 1962-1963 metais, įrengus pirmuosius gręžinius į viršutiniojo-viduriniojo devono Šventosios-Upninkų vandeningąjį kompleksą ( $D_3\text{šv}+D_2\text{up}$ ). Šiuo metu vandenvietę sudaro 4 požeminio vandens gavybos gręžiniai ir dar vienas jau nebenaudojamas gręžinys (Nr. 12675), pritaikytas ir naudojamas eksploatuojamojo vandeningojo sluoksnio vandens lygio monitoringui (žr. 2 pav.).

$D_3\text{šv}+D_2\text{up}$ ) vandeningasis kompleksas vandenvietėje slūgso maždaug 50-60 m gilyje nuo žemės paviršiaus. Komplexo storis viršija 150 m, visi vandenvietės eksploataciniai gręžiniai yra įrengti į apatinę, geriausiomis filtracinėmis savybėmis pasižyminčią, vandeningojo komplekso dalį, slūgsančią 110-140 m gylį nuo žemės paviršiaus [5]. Požeminį vandenį talpina minėto geologinio laikotarpio smiltainis. Viršutinėje šio komplekso dalyje vyrauja molingos uolienos su smiltainio ir smėlio tarp sluoksniais. Gręžinių lyginamasis debitas gana kaitus (0,4-3,41 l/s), priklausantis nuo smiltainių sucementavimo laipsnio. Vandeningasis kompleksas stipriai spūdinis: gamtinis (prieš eksploataciją 1962 m.) vandens lygis nusistovėjo 56 m abs. a. (2-3 m virš žemės). Eksploatuojamas vandeningasis kompleksas yra užklotas viršutiniojo devono Jaros ( $D_3\text{jr}$ ) vandensparine uoliena – mergeliu. Pastarojo storis nėra didelis (5-12 m), todėl manoma, jog egzistuoja tam tikras hidraulinis ryšys su aukščiau slūgsančiais vandeningaisiais sluoksniais: viršutiniojo devono Kupiški-Suosos ( $D_3\text{kp-s}$ ) ir arčiausiai žemės paviršiaus slūgsančio viršutiniojo devono Įstro-Tatulos ( $D_3\text{įs-tt}$ ).  $D_3\text{kp-s}$  vandeningasis sluoksnis sudaro 28-32 m storio kaverningo dolomito storumė.  $D_3\text{įs-tt}$  vandeningasis sluoksnis, slūgsantis po 5-7 m storio kvartero amžiaus priemoliu, išreikštas kaverningu dolomitu su gipso intarpais ir tarp sluoksniais. Aprašytųjų sluoksnių vanduo yra kietas, kalcio sulfatinio tipo, dažnai – nemalonaus skonio, todėl Biržų apylinkėse eksploatuojamas ribotai, daugiausia pavieniais gręžiniais. Dar 2013 metais buvo įvertinti/aprobuoti šios vandenvietės ištekliai, kurie sudaro 2000 m<sup>3</sup>/d, o taip pat kartu paskaičiuota ir šios vandenvietės apsaugos zona (VAZ) [5].

Vabalninko vandenvietė yra centro-vakarinėje miestelio dalyje (3 pav.), šalia katilinės, taigi, ekologiniu gana požiūriu prastoje vietoje. Vandenvietės centro koordinatės LKS-94 sistemoje yra  $x=6205398$ ,  $y=546361$ . Vandenvietės teritorijos žemės paviršiaus abs. aukštis - apie 60-61 m NN. Šioje vandenvietėje eilę metų buvo eksploatuojamas viršutiniojo devono Kupiški-Suosos ( $D_3\text{kp-s}$ ) vandeningasis sluoksnis (gr. Nr. 17602), kurio 2008 m.



*1 pav. Biržų, Vabalninko ir Nemunėlio Radviliškio vandenviečių situacijos schema*



- |   |   |
|---|---|
| <p>11572<br/>● - požeminio vandens<br/>gavybos gręžinys ir jo Nr.</p> | <p>12675<br/>● - nenaudojamas gavybos/monitoringo (v. lygis)<br/>gręžinys</p> |
|---|---|

**2 pav. Biržų vandenvietės schema**

paskaičiuoti ištekliai čia siekė  $100 \text{ m}^3/\text{d}$  [6], o 2020 m. šioje vandenvietėje buvo išgręžtas naujas gręžinys Nr. 72326 į gilesnį Šventosios-Upninkų ( $D_3\text{šv}+D_3\text{up}$ ) vandeningąjį kompleksą, įvertinti ištekliai –  $200 \text{ m}^3/\text{d}$ , tad iš viso –  $300 \text{ m}^3/\text{d}$ , kategorija A [9]. Komplexo vandens lygis gręžinyje nusistovėjo 2 m virš žemės paviršiaus (62,4 m NN), t. y. gręžinys fontanavo, gautas debitas 3,33 l/s, esant 4,7 m vandens lygio pažemėjimui [9].

Nemunėlio Radviliškio vandenvietė yra rytiniame miestelio pakraštyje, apie 0,85 km į pietryčius nuo Nemunėlio-Apaščios santakos (1, 4 pav.). Vandenvietės centro koordinatės  $x=6251636$ ,  $y=548123$ . Teritorijos paviršiaus abs. aukštis – apie 48-50 m NN. Vandenvietę sudaro du eksploataciniai gręžiniai Nr. 21885/199/1 ir 12470/5394/2, įrengti atitinkamai 1973 ir 1987 metais į Šventosios-Upninkų ( $D_3\text{šv}+D_2\text{up}$ ) vandeningąjį kompleksą. Šalia jų yra vandentiekio bokštas, nuo kurio iki gręžinių atitinkamai 90 ir 80 m (žr. 4 pav.). Vandenvietėje abu gręžiniai veikiantys, tačiau daugiausiai eksploatuojamas gr. 21885. Relfefo paviršius apie 49 m virš jūros lygio (NN).

Eksploatuojamo  $D_3\text{šv}+D_2\text{up}$  vandeningojo komplekso kraigas slūgso 110-111 m gylyje. Vandenį talpina silpnai sucementuotas smiltainis. Jį dengia viršutiniojo devono Šventosios ( $D_3\text{šv}$ ) 44-55 m raudono molio stormė. Kaip ir aukščiau aprašytose vandenvietėse, dar aukščiau

(link žemės paviršiaus) slūgso Kupiškio-Suosos (D<sub>3</sub>kp-s) ir Įstro-Tatulos (D<sub>3</sub>įs-tt) vandeningieji sluoksniai, kur požeminį vandenį talpina kaveringas dolomitas, atitinkamai su mergelio ir gipso tarp sluoksniais. D<sub>3</sub>įs-tt vandeningąjį sluoksnį (nuo žemės paviršiaus) yra užklojusios ledyninės nuogulos: 3 m storio ledyninės-ežerinės (lgIIIbl) kilmės juostuoto molio sluoksnis, 6-11 m storio moreninis priemolis (gIII). Įrengus pirmąjį vandenvietės gręžinį 21885 (1973 m.) Šventosios-Upninkų vandeningojo komplekso vandens lygis nusistovėjo 2,5 m gylyje (46,94 m abs. a.). 1987 metais įrengus kitą gręžinį (gr. 12470) vandens lygis jis buvo aptinkamas gerokai giliau - 12 m gylyje (34,32 m abs. a.).

## IV.2. Monitoringo tinklas ir jo būklė

Monitoringo tinklas paprastai sudaromas iš eksploatacinių (gavybos) ir stebėjimo (monitoringo) gręžinių (jeigu tokie yra) [3]. Paprastai vandens lygiams stebėti naudojami specialūs monitoringo gręžiniai, o požeminio vandens kokybės monitoringui – gavybos gręžiniai. Aprašomose vandenvietėse specialių monitoringo gręžinių vandens lygiams matuoti nėra. Biržų vandenvietėje šiam tikalui panaudojamas rečiau eksploatuojamas gr. Nr. 4729/12675.

## IV.3. Monitoringo ir laboratorinių darbų metodika

Lietuvos geologijos tarnyba numato [3, 4], kad vandenvietėse gali būti vykdomas privalomasis arba išplėstinis monitoringas. Privalomasis monitoringas – tai minimalus stebėjimų ir matavimų kompleksas, kurio paskirtis – kontroliuoti požeminio vandens, kaip naudingosios iškasenos, resursų naudojimą ir požeminio vandens, kaip žaliavos geriamajam vandeniui gaminti, kokybės ilgalaikių kitimų tendencijas. Jis vykdomas vandenvietėse, kuriose vidutiniškai suvartojama 100 ir daugiau m<sup>3</sup> per parą vandens. Remiantis šiais punktais, monitoringas Biržų, Vabalninko bei Nemunėlio Radviliškio vandenvietėse šiuo ataskaitiniu laikotarpiu buvo privalomas, nes atskirais mėnesiais šių vandenvietės debitas tiek praityje, kai kurių ir nagrinėjamu laikotarpiu viršijo 100 m<sup>3</sup>/d [13]. Be to, Biržų vandenvietei dėl galimos vandens cheminės sudėties (sulfatų, chloridų, amonio augimas) kaitos, su regioninės Šventosios-Upninkų komplekso eksploatacijos pokyčiais, o Vabalninko vandenvietei dėl jos lokacijos urbanizuotoje, ekologiniu požiūriu labiau pažeidžiamoje teritorijoje bei seklaus vandeningojo sluoksnio slūgsojimo buvo taikomas išplėstinis poveikio požeminiam vandeniui monitoringas.

Pagrindinėmis vandenviečių monitoringo operacijomis pagal metodinius požeminio vandens programų rengimo reikalavimus [3] 2013-2017 metais buvo:

- išsiurbiamo vandens kiekio apskaita;
- vandens lygio matavimas;
- vandens cheminės sudėties (kokybės) tyrimai.

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

Vandens lygių matavimas. Eksploatuojamo Šventosios-Upninkų vandens lygio matavimai (kontroliniai) Biržų vandenvietėje pagal 2018-2022 metų programą du kartus per metus buvo vykdomi nenaudojamame gavybos gr. 12675. Karajimiškio valstybinio monitoringo poste, esančiame už kelių kilometrų į vakarus gr. Nr. 27733 ir 214 retykais buvo matuojami atitinkamai Šventosios-Upninkų ir Kupiškio-Suosos vandeningųjų sluoksnių vandens lygiai, hidrodinaminiam vandens pokyčiams šiame regione stebėti. Vandens lygių stebėjimai Vabalninko ir Nemunėlio Radviliškio vandenvietėse dėl techninių kliūčių programiniu laikotarpiu nevyko.

Vandens cheminės sudėties (kokybės) tyrimai. Hidrocheminio monitoringo tinklą Biržų, Vabalnino ir Nemunėlio Radviliškio vandenvietėse sudarė veikiantys gavybos gręžiniai. Tiriant jų vandenį, kiekvienu kartu taikytas gręžinių rotacijos principas.

Pagal įprastą monitoringo praktiką, mėginių ėmimo vietoje buvo atliekami *lauko hidrocheminiai tyrimai*. Lauko sąlygomis iš gręžinių paimtuose mėginiuose 2 kartus per metus buvo išmatuojami nestabilūs, pirminę požeminio vandens būklę nusakantys vandens fizikinės-cheminės būklės rodikliai: šarmingumo-rūgštingumo rodiklis pH, oksidacijos-redukcijos potencialas (Eh), savitasis elektros laidis (SEL) ir vandens temperatūra [10]. Minėti tyrimai kartu yra svarbūs kokybiško (korektiško) vandens mėginių paėmimo užtikrinimui.

Vandens mėginiai buvo imami iš veikiančių požeminio vandens gavybos gręžinių bendrajai cheminei analizei, atskirų probleminių rodiklių bei mikroelementų, t. t. toksinių rodiklių, nustatymui. Vandens mėginiai imami ir konservuojami pagal vandens mėginius konservuoti ir tvarkyti skirtus standartus LST ISO 5667-11:2009 ir LST EN ISO 5667-3:2006 [11, 12] ir vadovaujantis procedūromis, nurodytomis leidinyje „Požeminio vandens monitoringas. Metodinės rekomendacijos“ [4].

*Laboratoriniai tyrimai* požeminio vandens mėginiams ištirti, išskyrus lauko darbų metu matuojamus rodiklius, buvo atliekami laboratorijose, akredituotose teisės aktų nustatyta tvarka. Matavimai buvo atliekami taikant geriausius galimus ir prieinamus Europos, tarptautinius ar nacionalinius metodus, o jei tokių nėra – pagal parengtas matavimų procedūras [1].

Vandens cheminės sudėties tyrimų apimtys buvo numatytos ir rezultatų vertinimas buvo vykdomas atsižvelgiant į Lietuvos higienos normos HN 24:2017 reikalavimus [10].

#### IV.4. Monitoringo duomenų analizė

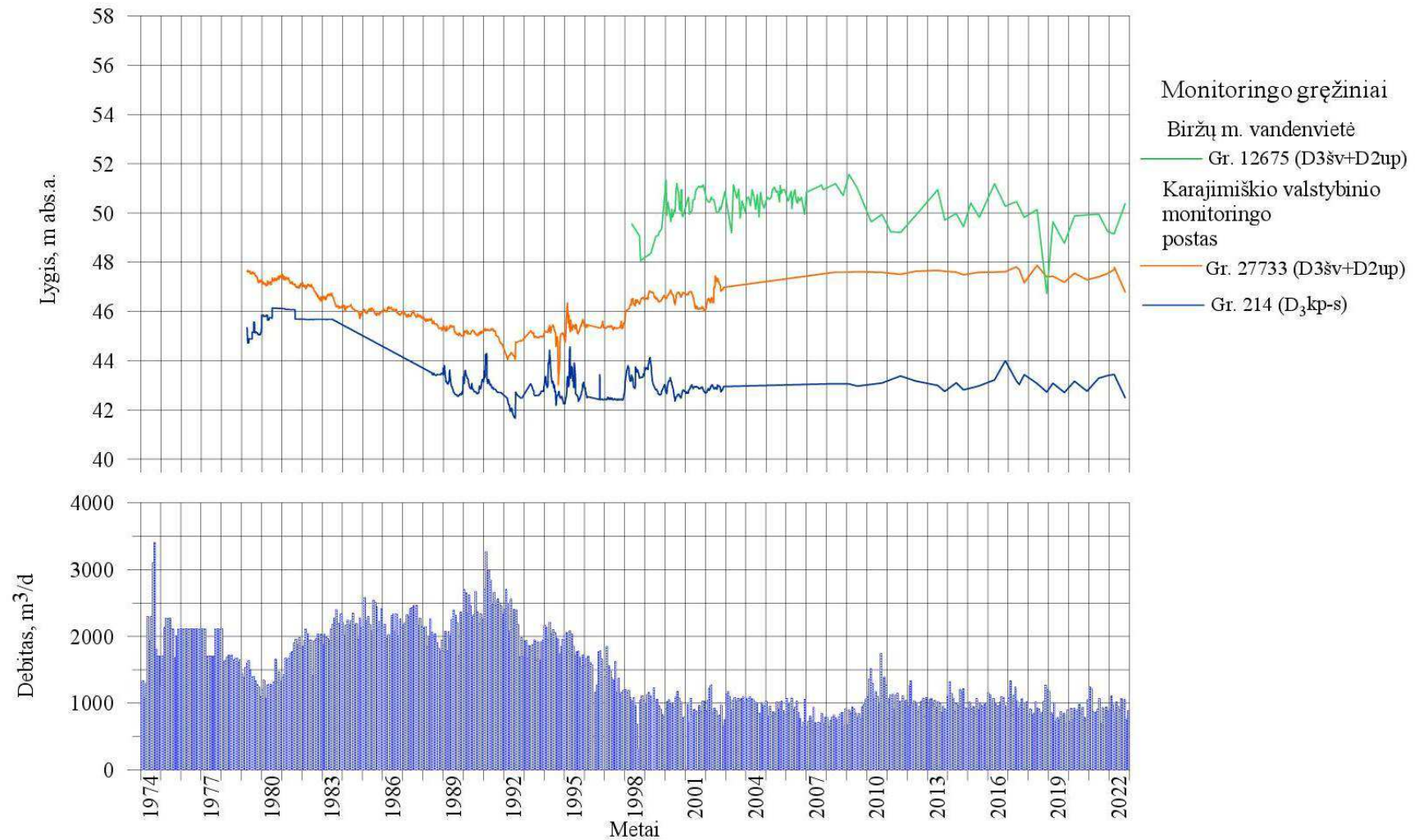
##### IV.4.1. Vandenviečių eksploatacijos hidrodinaminis režimas

Biržų vandenvietėje 2022 metais, kaip ir ankstesniais, buvo eksploatuojami 4 požeminio vandens gavybos gręžiniai: Nr. 12479/5380/2, 12114/965/3, 11572/5700/4, 12638/4574/6 (žr. 2 pav.). Vandenvietėje 2014-2022 metais išsiurbiamo vandens kiekio (debito) duomenys pateikiami 4.1.1 lentelėje.

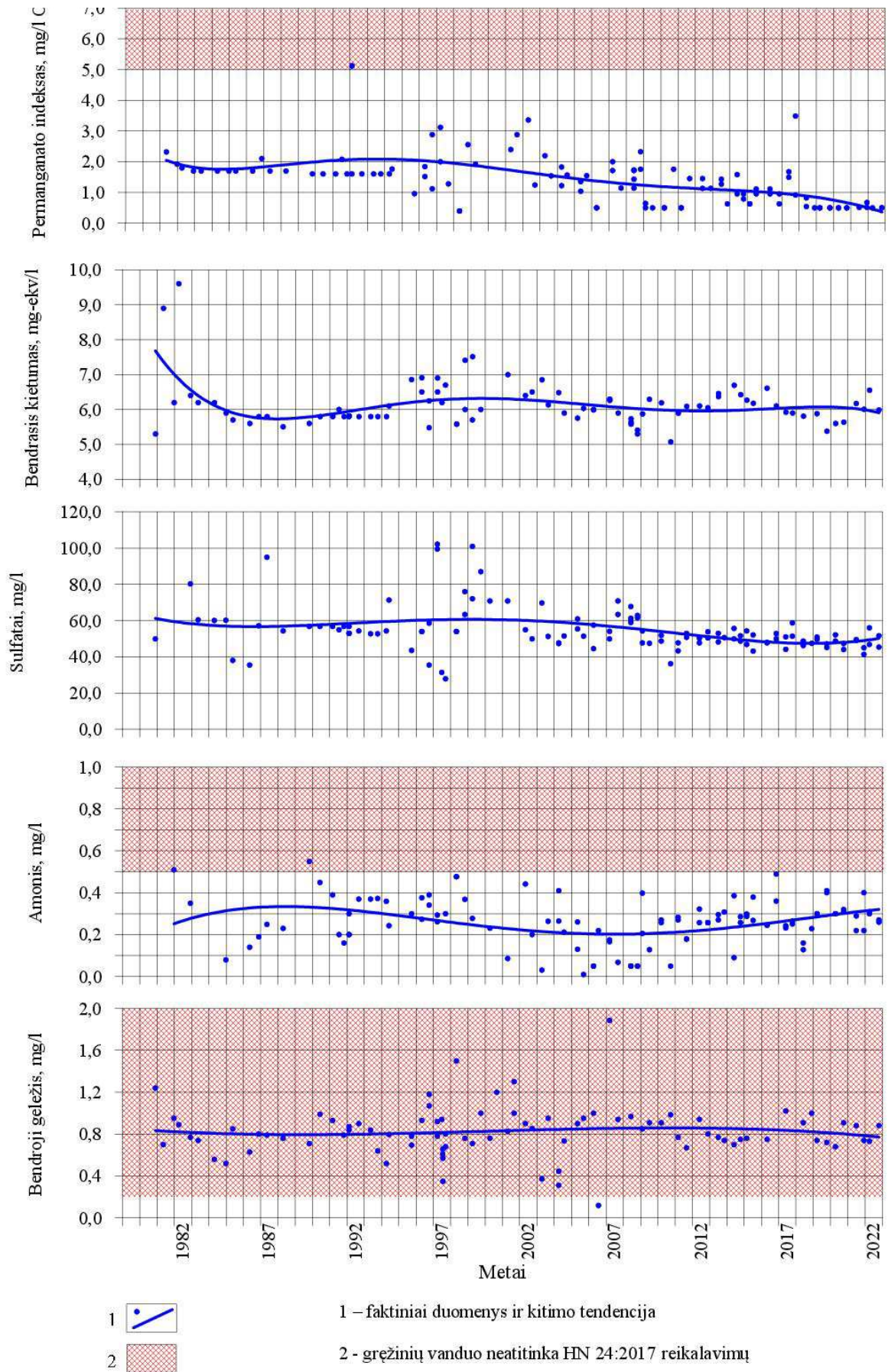
**4.1.1 lentelė.** Požeminio vandens gavyba Biržų vandenvietėje 2014-2022 metais (debitas m<sup>3</sup>/d)

Metai	Mėnuo												Vid.
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
2014	1115	1322	1144	1076	875	990	964	1207	1159	1217	931	929	1077
2015	915	1013	915	951	830	1067	901	997	967	931	993	940	952
2016	1157	1120	1014	1069	995	959	962	1019	1097	1082	981	802	1020
2017	1082	1332	824	1117	1240	1035	926	977	1067	914	1006	1021	1045
2018	827	913	825	851	1021	921	912	864	856	1029	1272	1199	958
2019	1183	861	837	1001	724	786	761	870	802	843	698	901	856
2020	725	928	751	921	759	902	983	937	940	790	738	1052	869
2021	1245	1220	880	855	868	906	1066	688	935	793	943	978	940
<b>2022</b>	905	1112	972	865	1013	946	899	1072	929	1059	760	885	<b>951</b>

Iš šios lentelės matome, kad vidutinis paros debitas šioje vandenvietėje išlieka pakankamai stabilus, o ataskaitiniais 2022 metais vidutinis vandenvietės debitas kiek padidėjo ir siekė 951 m<sup>3</sup>/d ir tai sudarė 47,5 % įvertintų/aprobuotų išteklių kiekio (2021 m. buvo atitinkamai 940 m<sup>3</sup>/d ir 47 %).



3 pav. Biržų vandenvietė debito ir požeminio vandens lygio rajone kaitos grafikai



**4 pav.** Požeminio vandens cheminių rodiklių kaita Biržų vandenvietės gręžinių vandenyje

Biržų vandenvietėje buvusiame gavybos gręžinyje Nr. 12675/4729/1a (žr. 2 pav.), dabar naudojamame monitoringui, atliekami kontroliniai eksploatuojamo Šventosios-Upninkų vandeningojo komplekso vandens lygio matavimai, kurių duomenys pateikiami 2 tekstiniam priede. Priminsime, jog gamtinėmis sąlygomis produktyvaus Šventosios-Upninkų vandeningojo komplekso vandens lygio altitudė galėjo siekti 55-58 m NN [3]. Taigi, iš papildančių monitoringo duomenų matyti (žr. 5 pav.), jog eksploatuojant vandenvietę, vandens lygio pažemėjimas produktyviajame vandeningajame sluoksnyje yra palyginti nedidelis, o vandenvietės eksploatacijos režimas yra artimas stacionariam, kai paimamą debitą kompensuoja produktyviuoju sluoksniu tekantis požeminio vandens srautas bei prietaka iš gretimų hidrauliškai susijusių vandeningųjų sluoksnių [3].

Kai 2013 m. vidutinis vandenvietės debitas siekė 968 m<sup>3</sup>/d, Šventosios-Upninkų komplekso vandens lygis nusistovėjo 0,5-1,73 m gylyje (49,71-50,94 m abs. a.) [4]; 2014 metais, vidutiniam vandenvietės debitui ūgtelėjus iki 1077 m<sup>3</sup>/d, eksploatuojamo vandeningojo komplekso vandens lygis ženkliai nepakito ir buvo aptinkamas aptinkamas 1,46-2,0 m gylyje (49,44-49,98 m abs. a.) [7]; 2015 metais vandenvietės debitas sumažėjus iki 951 m<sup>3</sup>/d, produktyviojo Šventosios-Upninkų vandeningojo sluoksnio vandens lygis nusistovėdavo šiek tiek aukščiau – 1,04-1,63 m gylyje (49,81-50,40 m abs. a.).

Vėliau, 2016 metais vidutinis vandenvietės debitas buvo nežymiai didesnis, tačiau kontroliniai statinio vandens matavimai ženklesnio lygio kritimo nerodė ir netgi atvirkščiai: eksploatuojamo sluoksnio vandens lygis buvo aptinkamas kiek aukščiau – 0,26-1,17 m gylyje (50,27-51,18 m abs. a.) [5]. Po to 2017 metais vidutinis vandenvietės debitas beveik nepasikeitė, o eksploatuojamo Šventosios-Upninkų vandeningojo komplekso statinio vandens lygis nusistovėjo 0,98-1,63 m gylyje (49,81-50,46 m NN) [5], 2018 metų birželį Šventosios-Upninkų vandeningojo komplekso vandens lygis buvo aptinkamas atitinkamai 1,3 m gylyje (50,14 m abs. aukštyje), o tų metų pabaigoje gerokai ūgtelėjus vidutiniam vandenvietės debitui - 4,72 m gylyje (46,72 m abs. a.) [14]. Sekančiais, 2019 metais Šventosios-Upninkų vandeningojo komplekso vandens lygis buvo aptinkamas atitinkamai 1,8 ir 2,67 m gylyje (49,64 ir 48,77 m abs. aukštyje) [15]. Manoma, jog tokie kiek ženklesni eksploatuojamo sluoksnio vandens lygio svyravimai Biržų vandenvietėje, tikėtina, susiję su matavimų metu šalia monitoringo gręžinio veikiančių gręžinių darbu (žr. 5 pav.). Po to, 2020 metais Šventosios-Upninkų vandeningojo komplekso vandens lygis, pamatuotas vieną kartą, buvo aptiktas 1,56 m gylyje (49,88 abs. aukštyje) [16]. Na, o 2021 m., nepaisant padidėjusio debito, tuos lygius stebėjome panašioje altitudėje (49,95–49,24 m. NN) [17]. Ataskaitiniais 2022 metais tas lygis vėl buvo užfiksuotas ties panašia, kaip ir anksčiau, altitudė (49,14–50,38 m NN, žr. 5 pav., 2 tekst. priedą).

Visa tai rodo, kad Biržų vandenvietė, dirbdama šiandieniniu debitu, esminio poveikio hidrodinaminiam požeminio vandens režimui regione įtakos beveik neturi, tačiau yra žinoma, kad egzistuoja “kaimyninių” vandeningųjų sluoksnių hidrauliniai ryšiai [8, 9]. Tai iliustruoja monitoringo metu atliekami vandens lygių stebėjimai Karajimiškio monitoringo poste (žr. 3 pav., gr. 214 (D<sub>3</sub>kp-s vand. sluoksnis) ir gr. 27733 (D<sub>3</sub>šv+D<sub>2</sub>up vand. sluoksnis). Šventosios-Upninkų vandeningojo sluoksnio vandens lygis šiame poste nusistovi ties 47–48 m NN altitudėmis, tad per Biržų vandenvietę tekantis požeminio vandens srautas žemėja vakarų/šiaurės-vakarų kryptimi [8, 9].

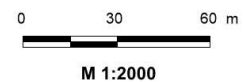
Vabalninko vandenvietė. Šiuo metu požeminio vandens gavybą šioje vandenvietėje galima vykdyti dviem minėtais gręžiniais (3 pav.). Kaip matome iš 2.2 lentelės, Vabalninko vandenvietės debitas 2013-aisiais buvo sumažėjęs, o 2014-aisiais vėl ūgtelėjo ir vidutiniškai siekė 72 m<sup>3</sup>/d. Nuo 2015 metų vidutinis vandenvietės debitas nuosekliai mažėjo, bet 2018 metais buvo vėl kiek didesnis ir siekė vidutiniškai 65 m<sup>3</sup>/d. Tačiau 2019–2022m. šios vandenvietės debitas buvo mažesnis ir vidutiniškai siekė 38-48 m<sup>3</sup>/d (4.1.2 lentelė).

**4.1.2 lentelė. Vabalninko vandenvietės debitai 2014-2022 metais (m<sup>3</sup>/d)**

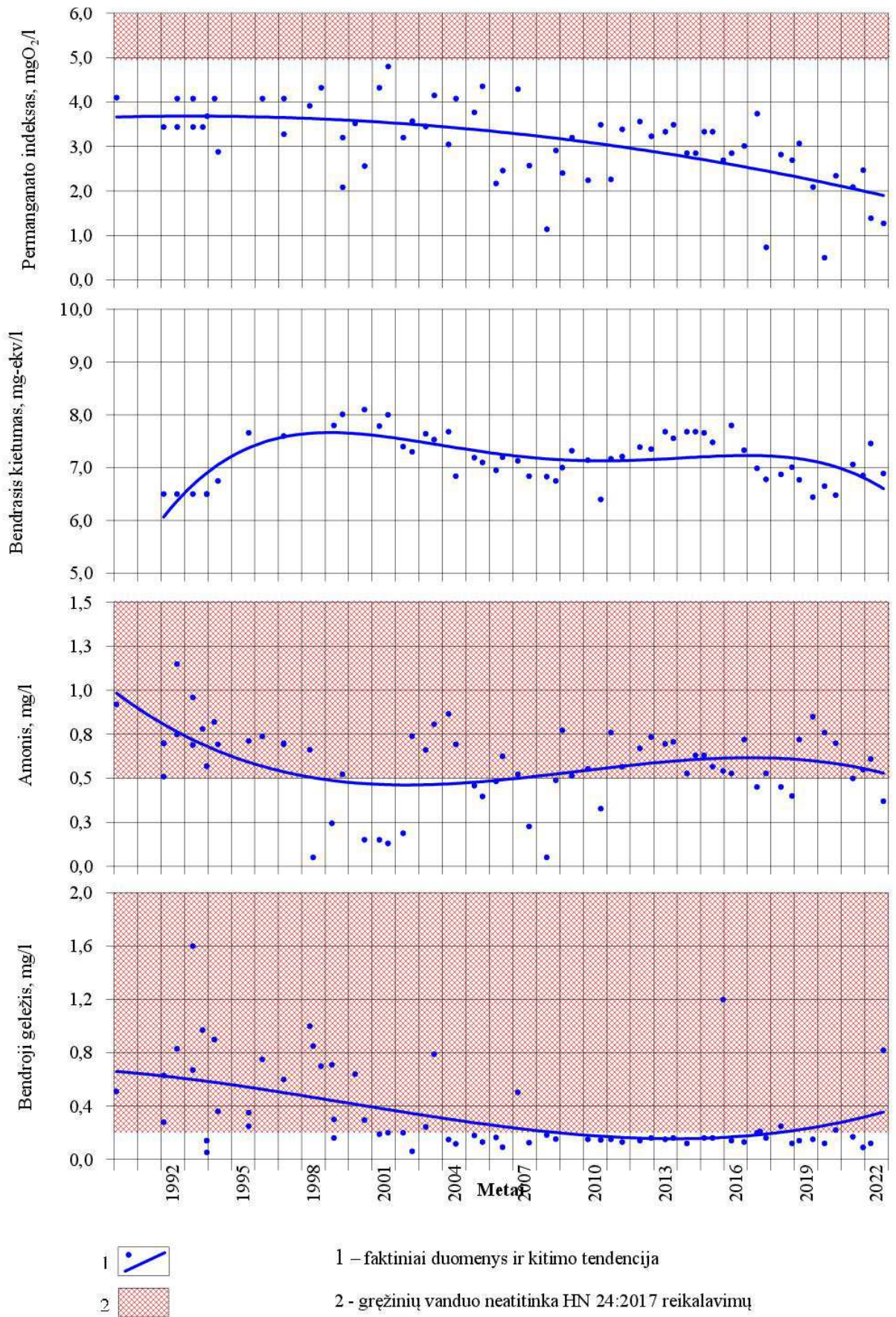
Metai	Mėnuo												Vid.
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
2014	70	93	79	95	80	77	62	69	75	67	51	42	72
2015	80	57	46	60	49	56	54	53	73	59	55	60	59
2016	55	63	53	65	57	69	52	48	46	33	52	38	53
2017	37	49	39	42	44	51	40	41	34	42	39	45	42
2018	94	71	81	39	53	84	53	70	79	65	61	32	65
2019	42	41	37	43	51	49	62	77	37	38	38	36	46
2020	52	33	62	49	35	48	45	43	35	45	99	26	48
2021	37	45	23	56	38	45	51	40	42	61	59	35	44
<b>2022</b>	39	44	33	75	34	35	31	38	30	30	31	31	<b>38</b>



- **72329** - veikiantis gavybos gręžinys ir jo numeris
- **17582** - kiti gręžiniai
- vandenvietės sklypas



**5 pav. Vabalninko vandenvietės schema**



**6 pav.** Požeminio vandens cheminių rodiklių kaita Vabalninko vandenvietėje

Iš lentelėje pateikiamų duomenų matyti, jog Vabalninko vandenvietės eksploatacija, nors siurbiamo vandens kiekis palyginti nedidelis, pasižymi gana šuolišku debitu. Priminsime, kad 1966 m. įrengus šį gręžinį (Nr. 17602) eksploatuojamo D<sub>3</sub>kp-s sluoksnio vandens lygis nusistovėjo 0,5 m virš žemės paviršiaus (gręžinys fontanavo). Tik 2008 metais, atliekant gręžinio hidraulinius išbandymus pavyko pamatuoti šio vandeningojo sluoksnio vandens lygį [6]. Jis nusistovėjo 1,26 m gilyje, t. y. visai arti žemės paviršiaus (58,74 m. abs. aukštyje). Buvo nustatyta, kad eksploatuojant gręžinį 20 m<sup>3</sup>/h debitu, vandens lygio pažemėjimas (s) siekia 1,88 m, o gręžinio lyginamasis debitas (q) tuomet siekė 2,96 l/s. Ataskaitiniais 2022 metais Vabalninko vandenvietėje šio sluoksnio vandens lygis nebuvo pamatuotas dėl techninių galimybių ar nenutrūkstamo darbo režimo. Naujojo eksploatacinio gręžinio Nr. 72326 hidrogeologinius parametrus žr. IV.1 skyriaus pradžioje.

Nemunėlio Radviliškio vandenvietė yra išsidėsčiusi rytiniame miestelio pakraštyje (4 pav.), apie 0,85 km į pietryčius nuo Nemunėlio-Apaščios santakos. Vandenvietę sudaro du eksploataciniai gręžiniai Nr. 21885/199/1 ir 12470/5394/2, įrengti į Šventosios-Upninkų (D<sub>3</sub>šv+D<sub>2</sub>up) vandeningąjį kompleksą [6, 9].

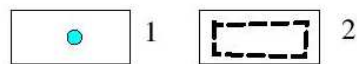
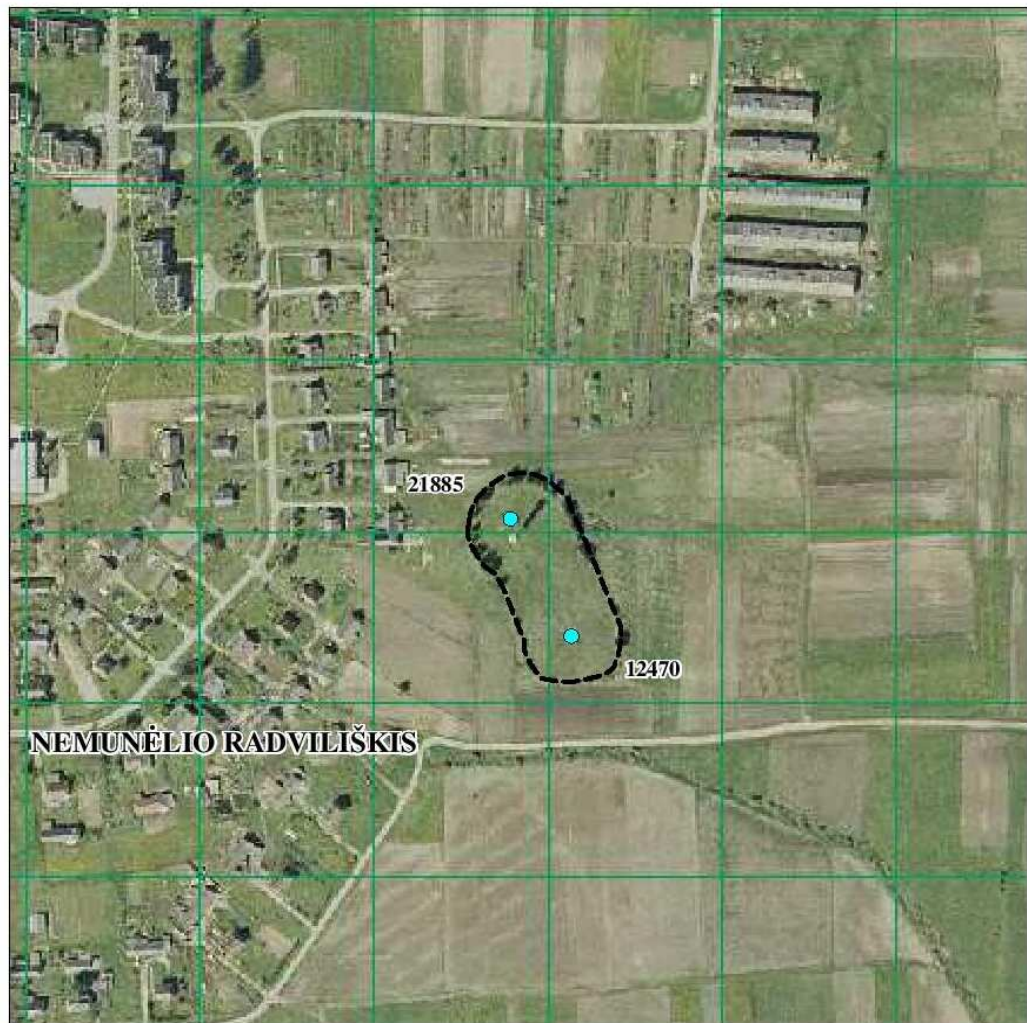
Iš metinės statistinės ataskaitos (forma 1-PV) duomenų, kuriuos užsakovas teikia Lietuvos geologijos tarnybai bei apibendrintų duomenų matome, kad šios vandenvietės paros debitas 2022 metais vidutiniškai kito nuo 28 iki 41 m<sup>3</sup>/d, vidutiniškai sudarydamas 31 m<sup>3</sup>/d (4.1.3 lentelė).

**4.1.3 lentelė.** Nemunėlio Radviliškio vandenvietės debitai 2014-2022 metais (m<sup>3</sup>/d)

Metai	Mėnuo												Vid.
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
2014	57	47	47	50	40	43	50	46	45	39	43	38	45
2015	73	51	54	60	52	42	53	51	39	34	40	38	49
2016	62	47	46	42	46	46	39	52	41	40	52	50	47
2017	53	72	42	45	43	41	42	46	40	44	73	62	50
2018	35	49	38	38	47	61	61	80	83	47	41	41	52
2019	40	43	40	41	73	62	42	50	33	71	89	77	55
2020	139	121	88	105	99	40	35	52	29	30	32	33	67
2021	33	38	43	48	39	52	55	37	34	29	36	30	40
<b>2022</b>	36	31	32	37	37	37	32	41	29	28	31	35	<b>33</b>

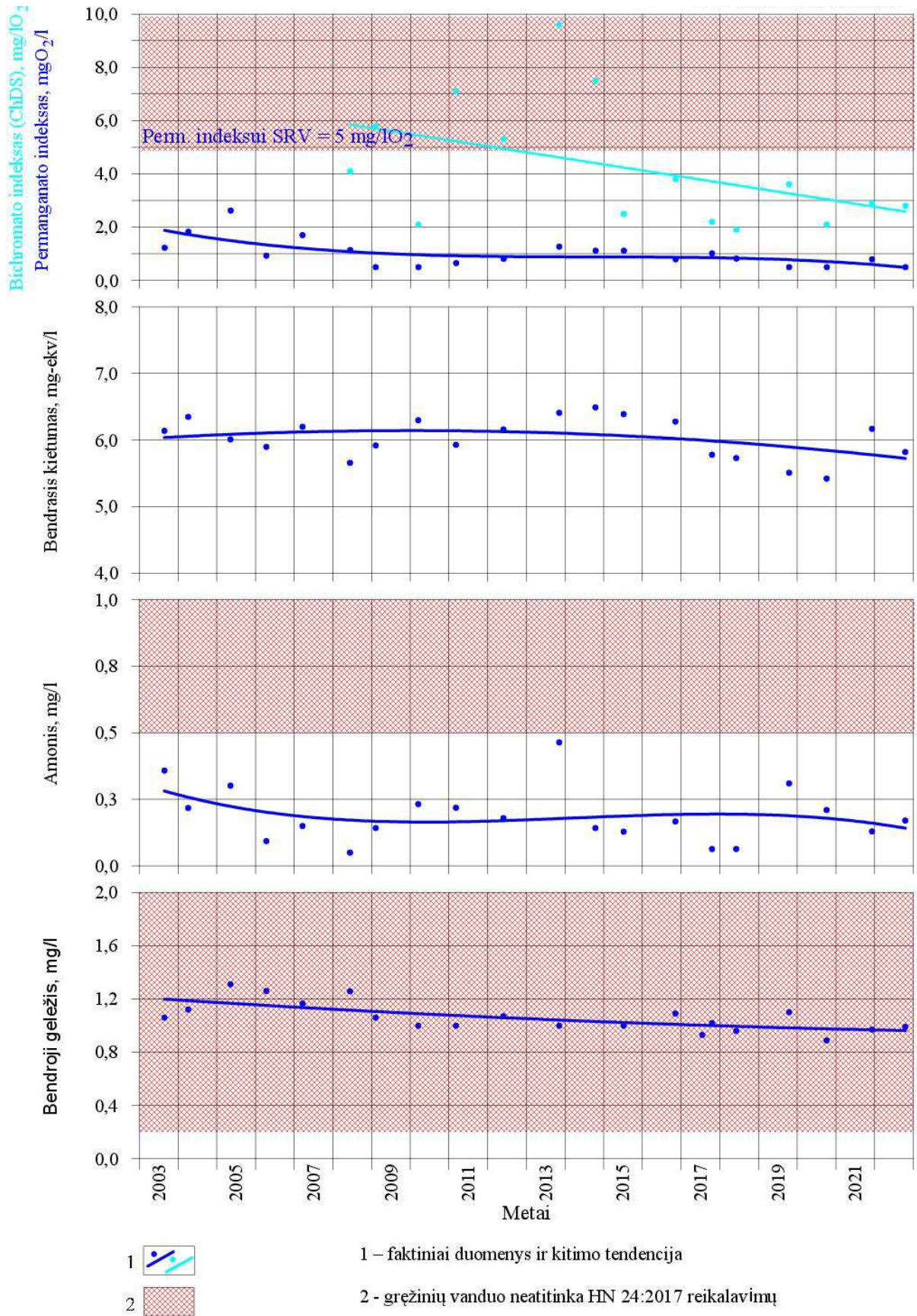
Iš ankstesnių surinktų duomenų žinoma [6, 9], kad požeminio vandens gavyba šioje vandenvietėje sumažėjo vidutiniškai nuo 71-97 m<sup>3</sup>/d (2008-2009 m.) iki 45-55 m<sup>3</sup>/d – 2014-2019 metais, t. y. beveik dvigubai. Tačiau 2020 m. joje buvo siurbiamas kiek daugiau vandens (vidutiniškai 67 m<sup>3</sup>/d, t. y. 55 % įvertintų išteklių kiekio), o 2021 ir 2022 m. – gerokai mažiau – atitinkamai 40 ir 33 m<sup>3</sup>/d.

Nemunėlio Radviliškio vandenvietėje pirmieji kontroliniai požeminio vandens matavimai buvo atlikti 2003 metais, o 2008 metais skaičiuojant ir vertinant požeminio vandens eksploatacinius išteklius buvo nustatyta, kad eksploatuojant gręžinį (Nr. 21885) 12,6 m<sup>3</sup>/h debitu, lygis jame pažemėja 3,34 m, o lyginamasis debitas siekia 1,05 l/s [6, 9]. Vėlgi 2009 metais pamatuotas Šventosios-Upninkų vandeningojo komplekso vandens lygis nusistovėjo apie 3,96 m gilyje (45,04 m abs. aukštyje). Nuo 2010 metų vandens lygis dėl techninių priežasčių šioje vandenvietėje nebuvo pamatuojamas.



1 – veikiantis eksploatacinis gręžinys; 2 – vandenvietės sklypo riba

*7 pav. Nemunėlio Radviliškio vandenvietės schema*



8 pav. Požeminio vandens cheminių rodiklių kaita Nemunėlio Radviliškio vandenvietėje

#### IV.4.2. Požeminio vandens cheminė sudėtis ir kokybė

Biržų vandenvietė. Kaip ir kasmet, **2022 m.** pirmiausiai lauko sąlygomis gręžiniuose išmatuota Šventosios-Upninkų vandeningojo komplekso vandens parametrai, kontroliuojantys teisingą vandens pavyzdžių paėmimą, rodantys požeminio vandens cheminės būklės stabilumą/nestabilumą ir duodantys jo pirminę hidrocheminę charakteristiką. Tie parametrai ir jų vertės pateikiamos 3 priede, kai kurie iš jų – ir II skyriaus 3 lentelėje. Kaip matome, šio vandens reakcija 2022 m., kaip ir anksčiau, buvo silpnai šarminė (pH 7,04-7,44), silpnai redukcinė hidrogeocheminė aplinka (oksidacijos/redukcijos potencialas 2021 m. Eh +38-+40 mV, 2022 m. nepamatuotas), jo temperatūra 2022 m. siekė 7,9–8,2<sup>o</sup> C, o vandens druskingumą rodantis savitasis elektros laidis SEL buvo kiek padidėjęs ir siekė 679–745 μS/cm.

Pagal joninę sudėtį siurbiamas vanduo Biržų vandenvietėje išlieka vyraujančios kalcio magnio hidrokarbonatinės sudėties su nedidele ir gana stabilia daugiamete sulfatų (6 pav.) ir chloridų priemaiša (2022 m. atitinkamai 44,7-56 ir 44,7-49,2 mg/l). Bendroji mineralizacija 2022 metais siekė 417-455 mg/l. Nuo 2012 metų bendrasis vandens kietumas, nuolat viršijęs 6,0 mg-ekv/l, 2017-2020 metais nebeviršijo ar tik truputį viršijo (žr. 6 pav.) ir ataskaitiniais 2022 metais buvo lygus 5,99-6,55 mg-ekv/l. Vandenyje, kaip ir anksčiau, nedaug arba išvis nerandama azoto grupės junginių (nitritų, nitratų). Jų grupėje vyrauja amonis su nesiekiančia SRV (0,5 mg/l) verte (2022 m. 0,26-0,30 mg/l, žr. 6 pav.). Organinę medžiagą vandenyje rodančių permanganato (PI), bichromato (BI) indeksų, bei bendrosios organinės anglies (C<sub>org.</sub>) vertės taip pat labai nedidelės: PI vos 0,5 mg/lO<sub>2</sub> (žr. 6 pav.) BI – 2 mg/lO<sub>2</sub>. Matome, kad pagal daugiamečius stebėjimus matome gana ryški permanganato indekso, organinės medžiagos kiekio vandenyje mažėjimo tendencija (žr. 6 pav.), bylojanti apie jo tam tikrą švarėjimą.

Iš II sk. 3 lentelės dar matome, kad Biržų miesto vandenvietėje nuolatinio probleminiu (HN 24:2017 požiūriu) rodikliu iš gręžinių siurbiamame vandenyje išlieka gamtinės kilmės **bendroji geležis** (žr. 6 pav.), 2022 metais siekusi 730-880 μg/l, šitaip higienos normos nustatyta specifikuotą rodiklio vertę (SRV=200 μg/l) viršijanti daugiau kaip 3-4 kartus. Išlieka ir kiek padidėjusi ir geležies geocheminio “palydovo“ **mangano** koncentracija vandenyje (apie 14-38 μg/l), taigi normos (SRV 50 μg/l) ji neviršija. Šių rodiklių (tiksliau Fe) vandenyje pertekliaus problemas sėkmingai sprendžia vandenvietėje veikiantys vandenruošos/geležies šalinimo įrenginiai. Apie tai byloja ir gana aukšta ruošto vandens oksidacijos-redukcijos potencialo Eh vertė (pvz., 2020 m. +178 mV, 2021, 2022 m. nematuota).

Monitoringo metu 2022 metais Biržų vandenvietės gręžinių vandenyje pagal programą buvo ištirti tik keli toksinių rodiklių grupei priklausantys metalai (stibis Sb ir selenas Se, žr. 4 priedą, II sk. 3 lentelę). Nustatytos labai menkos jų koncentracijos (atitinkamai 2,1 ir 2,3 μg/l), taigi, rezultatai atitiko HN 24:2017 reikalavimus.

Požeminio vandens cheminė sudėtis ir kokybės kaita 2018–2022 m. Įvardintu programiniu laikotarpiu lauko sąlygomis multimetru išmatuotos savitojo elektros laidžio vertės svyravo plačiame 410–770 μS/cm intervale. Bendroji vandens mineralizacijos 2018-2022 metais svyravo siauresniame 400-432 mg/l intervale. Nuo 2012 metų bendrasis vandens kietumas, nuolat viršijęs 6,0 mg-ekv/l, 2018-2022 metais siekė 5,38-6,17 mg-ekv/l. Biržų vandenvietėje siurbiamame vandenyje nedaug organinės medžiagos, kurią iliustruoja mažos permanganato (0,5-0,82 mg/lO<sub>2</sub>) bei bichromato (1,5-4,6 mg/lO<sub>2</sub>) indeksų vertės. Vandenyje 2018-2022 metais nebuvo nerandama toksinių azoto grupės junginių (nitritų, nitratų). Azoto junginių grupėje vyravo amonis, kurio koncentracijos gręžinių vandenyje svyravo 0,129-0,41 mg/l intervale (SRV 0,5 mg/l).

Vertinant Biržų vandenvietės vandens kokybę atnaujintos geriamojo vandens normos HN 24:2017 požiūriu, nuolatinio probleminiu rodikliu iš gręžinių siurbiamame vandenyje buvo ir išlieka **bendroji geležis** (2022 m. - žr. II skyrių, 3 lentelę), o 2018-2022 metais šio rodiklio koncentracija gręžinių vandenyje svyravo nuo 680 iki 910 μg/l, taip HN 24:2017 nustatyta specifikuotą rodiklio vertę (SRV 200 μg/l) viršijant 3-4 kartus. Gręžinių vandenyje nustatoma

padidėjusi geležies geocheminio “palydovo“ mangano koncentracija (40-43  $\mu\text{g/l}$ ), tačiau normos (SRV=50  $\mu\text{g/l}$ ) ji neviršija.

Monitoringo metu 2018-2022 metais Biržų vandenvietės gręžinių vandenyje kartą buvo ištirti mikroelementai/toksiniai rodikliai (Al, Cd, Pb, Cr, As, Cu, Ni, Se, Hg, Sb, F, B). Jų koncentracijos labai menkos arba iš viso nerasta, taigi, tenkino HN 24:2017 reikalavimus ([14-17], 2022 m. - žr. 4 priedą).

Daugiametės požeminio vandens kokybės kaitos tendencijos Biržų vandenvietėje rodo, kad siurbiamas vanduo yra pakankamai geros kokybės, tačiau daugiamečiai stebėjimai patvirtina, jog jo kokybė gali keistis priklausomai nuo vandenvietės eksploatacijos. Tai neblogai iliustruoja 6 pav. parodyti trendai. Matome, kaip 1996-1999 metais vandens kokybė buvo prastesnė negu dabar: bendrasis vandens kietumas viršijo 7 mg-ekv/l, sulfatų koncentracija siekė 100 mg/l, netgi bendrosios geležies koncentracija buvo didesnė. Tokia būklė galėjo sąlygoti gerokai intensyvesnė (iki 2500  $\text{m}^3/\text{d}$ ) tuometinė ir/ar kiek ankstesnė vandenvietės eksploatacija [13-17]. Tikėtina, kad tuomet buvo didesnė prastesnio vandens iš aukščiau slūgsančio Kupiškio-Suosos vandeningojo sluoksnio vandens prietakos į eksploatuojamą D<sub>3</sub>šv+D<sub>2</sub>up vandeningąjį kompleksą tikimybė. Suprantama, kad aukščiau aprašyti hidrocheminiai pokyčiai Biržų vandenvietėje įvyko šiek tiek „vėluodami“. Šiuo metu, lyginant su daugiau nei prieš dešimtmetį stebėta, siurbiamo vandens kokybė yra geresnė, pakankamai stabili, o pokyčiai palyginti nedideli, tačiau dar yra matomi. Pavyzdžiui, iki tol mažėjusios, nuo 2007 metų yra/buvo matomos amonio koncentracijų augimo tendencijos. To priežastimi, gali būti vis labiau sluoksnyje įsivyrąjančios redukcinės (bedegūninės) sąlygos, kuomet vis mažiau ištirpusio deguonies į eksploatuojam sluoksnį patenka iš aukštesnių vandeningųjų sluoksnių (pvz. D<sub>3</sub>kp-s). Tuo pačiu, hidraulinius vandeningųjų sluoksnių ryšius „ilustruoja“ išliekanti daugiametė bendrojo vandens kietumo, sulfatų koncentracijų kaita, kurią lemia arčiau žemės paviršiaus slūgsančių sluoksnių vandens infiltracija į eksploatuojamą Šventosios-Upninkų vandeningąjį kompleksą. Tokią hidrogeocheminę būklę gali įtakoti ir periodiškai didesnių organinės medžiagos kiekių šiame sluoksnyje atsiradimas (tą rodo padidėjusios permanganato ir bichromato indeksų vertės, pvz. 2017 m.) bei vėlesnis jos skaidymasis, angliarūgštės gamyba, hidrokarbonatų koncentracijų, kietumo augimas.

Vabalninko vandenvietė. Ataskaitinių 2022 metų monitoringo duomenys rodo (eksploatuotas **naujas gr. Nr. 77329**), kad šio vandens bendroji mineralizacija (sausoji liekana) siekė 382-385 mg/l ir buvo beveik tokia pati, kaip ir 2021 m. eksploatuotame sename gr. Nr. 17602 (362-372 mg/l). Yra kiek padidėjęs ir šio vandens bendrasis kietumas (2022 m. 6,89-7,46 mg-ekv/l), kuris 2021 m. siekė 6,85-7,06 mg-ekv/l. Ataskaitiniais 2022 metais siurbiamo požeminio vandens temperatūra siekė 8,1 °C. Sluoksnyje išlieka vyraujanti hidrocheminė aplinka yra silpnai šarminė (pH 7,21-7,7), silpnai redukcinė (2021 m. Eh +47 mV), šio vandens savitasis elektros laidis SEL 625-636  $\mu\text{S/cm}$  (žr. 3 priedą). Jau anksčiau pastebėta [13], kad šio, naujojo eksploatacinio gręžinio Nr. 72326 požeminio vandens (D<sub>3</sub>šv+D<sub>3</sub>up kompleksas) cheminė sudėtis yra labai panaši į gręžinio Nr. 17602 (D<sub>3</sub>kp-s vandeningasis sluoksnis) požeminio vandens sudėtį. Tačiau šio gręžinio vandenyje yra gerokai daugiau geležies (2022 m. 820  $\mu\text{g/l}$ , SRV 200  $\mu\text{g/l}$ ) ir ypač mangano (2021 m. 82  $\mu\text{g/l}$ , bet 2022 m. tik 17  $\mu\text{g/l}$ , SRV 50  $\mu\text{g/l}$ ) ir (šiek tiek) boro (anksčiau 0,221-0,323 mg/l, 2022 m. 0,12 mg/l, DLK 1 mg/l).

Vabalninko vandenvietėje siurbiamam vandeniui dėl specifinių hidrogeologinių sąlygų išlieka būdingos kiek padidėjusios lengvai oksiduojamos organinės medžiagos (rodo permanganato indeksas) vertės, 2021/2022 m. siekusios 2,47/1,39  $\text{mg/lO}_2$ . Priminsime, kad permanganato indekso vertės 2019 metais siekė 2,09-3,07, 2020 m. – 4,6-5,9  $\text{mg/lO}_2$ , 7 pav. matoma daugiametė jo mažėjimo tendencija. Taip pat šiek tiek padidėjusios ir bichromato indekso (BI, kitaip ChDS rodiklis), iliustruojančio sunkiau oksiduojamos organinės medžiagos kiekius, vertės 2020 m. siekė 4,6-5,9  $\text{mg/lO}_2$ , 2021 m. 7,9-9,6  $\text{mg/lO}_2$ , 2022 m. 7,1-8  $\text{mg/lO}_2$ . Beje, 2013-2017 metais nustatytos sunkiau oksiduojamos organinės medžiagos (pagal ChDS) vertės

svyravo 7,4-12,6 mg/IO<sub>2</sub> intervale [13]. Perskaičiavus minėtas 2021 m. ChDS vertes į bendrosios bendrosios organinės anglies (C<sub>org.</sub>) koncentraciją ( $C_{org.} = ChDS \times 12 / 32$ ) ji siektų 2,96-3,6 mg/l. Tiesioginiu tyrimo metodu nustatyta C<sub>org.</sub> siekė 2018 metais siekė 4,1 mg/l, 2019 metais – 4,6 mg/l [9]. Taigi, Vabalninko vandenvietėje siurbiamame vandenyje organinės medžiagos koncentracija vandenyje pagal aprašytus rodiklius išlieka padidėjusi, bet pakankamai stabili.

Iš 7 pav. dar matome, kad probleminiu vandens kokybės rodikliu higienos normos HN 24:2017 požičiuriu kai kada buvo/yra gamtinės kilmės **amonis**, tokiomis jos buvo ir 2021/2022 m. (0,5-0,55/0,37-0,61 mg/l, SRV 0,5 mg/l. Monitoringo duomenys rodo, kad 2013-2017 metais jo koncentracija vandenyje buvo 0,45-0,71 mg/l, t. y. ji gana dažnai šiek tiek viršydavo higienos normos nustatytą specifikuotą rodiklio vertę (SRV=0,5 mg/l). Tačiau kartu matyti (žr. 7 pav.), kad 2014-2018 metais amonio koncentracija vandenyje kiek mažėjo ir 2018 metais siekė 0,41-0,45 mg/l [9], taigi, viršijo minėtos SRV. O štai 2019–2021 m. ji vėl pastebimai išaugo (žr. 7 pav.). Įdomu, kad Vabalninko vandenvietėje požeminiame vandenyje gana nedaug geležies (žr. 7 pav.), jos nedaug ir 2020/2021/2022 m. (0,12-0,2/0,09-0,17/0,12-0,82 mg/l, SRV 0,2 mg/l), maža jame ir mangano (2020/2021/2022 m. 0,016/0,029/0,017 mg/l, SRV 0,05 mg/l). Ataskaitiniais 2021 metais šios vandenvietės gręžinio Nr. 77329 vandenyje buvo ištirti toksiniai rodikliai gyvsidabris (Hg), varis (Cu), stibis (Sb), jų koncentracijos labai menkos, nereikšmingos. Kiek kitaip yra su dviem kitais toksiniais gamtinės kilmės rodikliais – fluoridu ir boru: 2022 m. fluoridas (F) 0,53 mg/l, boras (B) 0,12 mg/l, DLK atitinkamai 1,5 ir 1 mg/l [10].

Nemunėlio Radviliškio vandenvietė. Kaip ir kasmet, 2022 m. pirmiausiai lauko sąlygomis gręžiniuose išmatuota Šventosios-Upninkų vandeningojo komplekso vandens parametrai, kontroliuojantys teisingą vandens pavyzdžių paėmimą, rodantys požeminio vandens cheminės būklės stabilumą/nestabilumą ir duodantys jo pirminę hidrocheminę charakteristiką. Tie parametrai ir jų vertės pateikiamos 3 priede, kai kurie iš jų – ir II skyriaus 3 lentelėje. Kaip matome, šio vandens reakcija 2022 m., kaip ir anksčiau, buvo silpnai šarminė (pH 7,49), , jo temperatūra siekė 8,1° C, o vandens druskingumą rodantis savitasis elektros laidis SEL siekė 595 μS/cm.

Laboratorinių tyrimų duomenimis ataskaitiniais 2022 metais šioje vandenvietėje buvo siurbiamas kalcio, magnio hidrokarbonatinis vanduo, turintis nedaug ištirpusių druskų: bendroji ištirpusių medžiagų koncentracija – 540 mg/l, bendroji mineralizacija (sausoji liekana) – 356 mg/l. Bendrasis vandens kietumas, vyraujant karbonatiniame, siekė 5,82 mg-ekv/l (2013-2021 metais 5,73-6,49 mg-ekv/l).

Kaip ir anksčiau, Nemunėlio Radviliškio vandenvietėje eksploatuojamojo vandeningojo sluoksnio vanduo neatitinka geriamojo vandens kokybės normos HN 24:2017 reikalavimų tik pagal du indikatorinius vandens kokybės rodiklius – **bendrają geležį ir, kai kada, manganą** (žr. II sk. 3 lentelę, 8 pav.). Bendrosios geležies koncentracija 2020/2021/2022 metais vandenyje siekė 890/970/990 μg/l (SRV 200 μg/l), o mangano – 56/43/37 μg/l (SRV 50 μg/l), žr. II skyrių, 3 lentelę. Padidėjusios šių rodiklių koncentracijos, kaip ir kitose vandenvietėse, neabejotinai yra gamtinės kilmės.

Lengvai oksiduojamą organinę medžiagą vandenyje rodančio permanganato indekso (PI) vertės 2018-2022 metais buvo nedidelės ir svyravo 0,5-0,82 mg/IO<sub>2</sub> intervale, Sunkiau oksiduojamos organinės medžiagos (rodo ChDS) koncentracijos 2018-2022 metais kito 1,9-3,6 mg/IO<sub>2</sub> intervale. Vėlgi 2020/2021 metais ir šio rodiklio vertė siekė vos 2,1/2,9 mg/IO<sub>2</sub>. Apskritai galima teigti, kad organinės medžiagos kiekis požeminiame vandenyje pagal minėtus rodiklius yra labai nedidelis ir mažai kaitus.

Dar 2013 metais buvo užfiksuota nuo 2003 metų didžiausia (0,46 mg/l) **amonio** koncentracija vandenyje, kuri anksčiau siekdavo 0,14-0,36 mg/l [6]. Pastaraisiais metais ji randama nedidelė: 2015-2016 metais - 0,14-0,17 mg/l, 2017-2018-aisiais – tik 0,064 mg/l, 2019 m. 0,31 mg/l, o 2020/2021/2022 metais – 0,21/0,13/0,17 mg/l. Vėlgi ankstesniais 2020/2021 metais ištirtų metalų - toksinių kadmio (Cd), vario (Cu), gyvsidabrio (Hg), fluoro ir boro - vertės tenkino HN 24:2017 reikalavimus, o ataskaitiniais 2022 m. pagal programą [1] buvo

nustatytos tik 2 metalų – chromo ir stibio koncentracijos, kurios rastos  $<1 \mu\text{g/l}$  (žr. II skyrių, 3 lentelę).

#### IV.5. Išvados ir rekomendacijos naujai programai

1. Požeminio vandens monitoringo UAB “Biržų vandenys“ Biržų miesto, Vabalninko ir Nemunėlio Radviliškio vandenvietėse, vykdyto pagal 2018-2022 metų programą, atliktų tyrimų apimtys ir pobūdis atitiko programoje numatytiems.

2. Biržų m. bei Nem. Radviliškio vandenvietėse eksploatuojamas Šiaurės Rytų Lietuvoje paplitęs ir plačiai naudojamas devono Šventosios-Upninkų ( $D_3\text{šv}+D_2\text{up}$ ) vandeningasis kompleksas, o Vabalninko - Kupiškio-Suosos ( $D_3\text{kp-s}$ ) vandeningasis sluoksnis bei (pastaruju metu) ir minėtas  $D_3\text{šv}+D_3\text{up}$  kompleksas. Biržų m. vandenvietės vidutinis paros debitas 2018-2022 metais buvo  $915 \text{ m}^3/\text{d}$ , o tai sudarė apie 45,6 % įvertintų vandenvietės išteklių ( $2000 \text{ m}^3/\text{d}$ ). Vabalninko vandenvietė programiniu laikotarpiu dirbo vidutiniu  $48,2 \text{ m}^3/\text{d}$  debitu (įv. ištekliai  $300 \text{ m}^3/\text{d}$ ), t. y. lyginant su praėjusios monitoringo programos laikotarpiu, požeminio vandens gavyba gerokai sumažėjusi (2012 m. buvo  $\sim 84 \text{ m}^3/\text{d}$ ). Nemunėlio Radviliškio vandenvietės, kurios įvertinti ištekliai  $100 \text{ m}^3/\text{d}$ , vidutinis paros debitas 2018-2022 metais  $49,4 \text{ m}^3/\text{d}$  ir jis yra mažai pasikeitęs, lyginant su 2013-2017 metais.

3. Biržų vandenvietėje 2008-2012 metais produktyvaus Šventosios-Upninkų vandens lygis, matuotas po 2 kartus per metus (gr. 12675) programinio laikotarpio pradžioje (2008 m.), buvo aptinkamas 0,26-0,74 m gylyje (50,70-51,18 m abs. aukštyje). Didesni ar mažesni eksploatuojamo sluoksnio vandens lygio svyravimai Biržų vandenvietėje priklauso nuo netoli monitoringo gręžinio esančių gavybos gręžinių darbo. Tačiau lemiančiu esamos hidrodinaminės būklės faktoriumi, tikėtina, tebėra regioninė Šventosios-Upninkų vandeningojo komplekso eksploatacija, sudaranti ir bendrą regioninį vandens lygio pažemėjimą. Pagal gautus 2008-2022 metų vandens lygio matavimo Biržų m. vandenvietėje, Karajimiškio poste bei Nem. Radviliškio vandenvietėje duomenis matyti, jog vandens lygis, kaip ir turėtų būti, žemėja Latvijos kryptimi.

4. Ataskaitinių 2018-2022 metų monitoringo duomenimis tiek Biržų m., tiek Nemunėlio Radviliškio ( $D_3\text{šv}+D_2\text{up}$  vand. kompleksas), tiek Vabalninko ( $D_3\text{kp-s}$  vand. sluoksnis) vandenvietėse siurbiamas nedidelės mineralizacijos (Biržų 0,4-0,432 g/l, Vabalninko 0,37-0,41 g/l, Nemunėlio Radviliškio – 0,34-0,35 g/l), pagal vyraujančią sudėtį – kalcio, magnio hidrokarbonatinis – vanduo. Jam būdingos padidėjusios gamtinės kilmės bendrosios geležies, mangano (Biržų m., Nem. Radviliškio v-tės, atitinkamai Fe 680-910  $\mu\text{g/l}$ , Mn 40-48  $\mu\text{g/l}$  Biržuose ir Fe 890-1100  $\mu\text{g/l}$ , Mn 43-56  $\mu\text{g/l}$  Nem. Radviliškyje) ar amonio (Vabalninko v-tė, 0,399-0,85 mg/l) koncentracijos, gana dažnai viršijančios higienos normos HN 24:2017 reikalavimu (beje, kaip ir ankstesniu programiniu laikotarpiu).

5. Geriamojo vandens higienos normos (nauja redakcija HN 24:2017) požiūriu, 2018-2022 metų monitoringo programoje numatyti ir ištirtieji toksiniai rodikliai nei vienoje iš trijų vandenviečių ribinių rodiklių verčių (RRV) neviršijo.


6. Per pastarąjį penkiolketį Biržų vandenvietėje siurbiamame vandenyje buvo matoma amonio jonų koncentracijos augimo tendencija, tai augančios, tai mažėjančios vandens bendrojo kietumo vertės. Sulfatų, kurių šaltinis yra kaimyninių vandeningųjų sluoksnių vanduo, koncentracijos šiuo metu yra sumažėjusios. Vabalninko ir Nemunėlio Radviliškio vandenvietėse siurbiamo vandens sudėtis pagal vykdomo daugiamečio monitoringo duomenis išlieka pakankamai stabili, išskyrus tai, kad išlieka padidėjęs organinės medžiagos kiekis, ką rodo aukštos permanganato ir bichromato (ChDS) indeksų vertės.

7. Biržų miesto, Vabalninko bei Nemunėlio Radviliškio vandenvietėms turi būti parengta nauja požeminio vandens monitoringo programa. Apibendrinus praeinančio programinio laikotarpio duomenis galima teigti, jog požeminio vandens cheminių tyrimų apimtys monitoringo metu gali likti panašios, kaip ligi šiol. Atsižvelgiant į vis dar eksploatuojamo negilaus  $D_3\text{kp-s}$  vandeningojo sluoksnio slūgsojimą Vabalninko vandenvietėje, yra tikslinga numatyti (atnaujinti) bent kontrolinius požeminio vandens lygio matavimus.

## LITERATŪRA

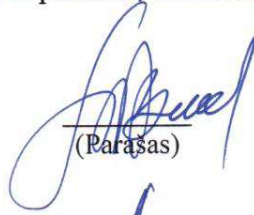
1. Ūkio subjektų aplinkos monitoringo nuostatai (TAR 2021-06606, suvestinė redakcija nuo 2021-04-01).
2. M. Gregorauskas. Biržų, Vabalninko ir Nemunėlio Radviliškio vandenviečių poveikio požeminiam vandeniui monitoringo 2018-2022 metais programa. UAB „Vilniaus hidrogeologija“, Vilnius-Biržai, 2018.
3. Metodiniai reikalavimai monitoringo programos požeminio vandens monitoringo dalies rengimui. Valstybės žinios, 2011 m., Nr.107-5092.
4. Požeminio vandens monitoringas. Metodinės rekomendacijos. ([www.lgt.lt](http://www.lgt.lt)).
5. A. Bendoraitis, M. Gregorauskas. UAB „Biržų vandenys“ Biržų miesto vandenvietės požeminio vandens išteklių ir sanitarinės apsaugos zonos įvertinimas. UAB „Vilniaus hidrogeologija“, Vilnius, 2013.
6. A. Bendoraitis. UAB „Biržų vandenys“ Vabalninko ir Nemunėlio Radviliškio vandenviečių požeminio vandens išteklių įvertinimas. UAB „Vilniaus hidrogeologija“, Vilnius, 2008.
7. A. Bendoraitis, M. Gregorauskas. Medeikių I ir II vandenviečių Biržų rajone požeminio vandens išteklių įvertinimas (Medeikių vandenvietės išteklių perskaičiavimas). UAB „Vilniaus hidrogeologija“, Vilnius, 2018.
8. L. Žemaitis. UAB „Nordic proteins“ (Medeikių I-osios) vandenvietės poveikio požeminiam vandeniui monitoringo 2019-2023 metais programa. UAB „Vilniaus hidrogeologija“, Vilnius, 2018.
9. A. Bendoraitis, M. Gregorauskas. Vabalninko vandenvietės požeminio vandens išteklių perskaičiavimas ir apsaugos zonos projektas. Hidrogeologinė ataskaita. UAB „Vilniaus hidrogeologija“, Vilnius, 2021.
10. Lietuvos higienos norma HN 24:2017. Geriamojo vandens saugos ir kokybės reikalavimai. TAR 2017-16876.
11. LST ISO 5667-11:2009 „Vandens kokybė. Bandinių ėmimas. 11-oji dalis. Nurodymai, kaip imti gruntinio vandens bandinius“.
12. LST EN ISO 5667-3:2006 „Vandens kokybė. Mėginių ėmimas. 3-ji dalis. Nurodymai, kaip konservuoti ir gabenti mėginius“.
13. L. Žemaitis. Biržų, Vabalninko ir Nemunėlio Radviliškio vandenviečių poveikio požeminiam vandeniui monitoringo 2013-2017 metais apibendrinančioji ataskaita. UAB „Vilniaus hidrogeologija“, Vilnius-Biržai, 2019.
14. L. Žemaitis. Biržų, Vabalninko ir Nemunėlio Radviliškio vandenviečių poveikio požeminiam vandeniui monitoringo (pagal 2018-2022 metų programą) 2018 metų ataskaita. UAB „Vilniaus hidrogeologija“, Vilnius-Biržai, 2019.
15. L. Žemaitis. Biržų, Vabalninko ir Nemunėlio Radviliškio vandenviečių poveikio požeminiam vandeniui monitoringo (pagal 2018-2022 metų programą) 2019 metų ataskaita. UAB „Vilniaus hidrogeologija“, Vilnius-Biržai, 2020.
16. A. Klimas, L. Žemaitis. Biržų, Vabalninko ir Nemunėlio Radviliškio vandenviečių poveikio požeminiam vandeniui monitoringo (pagal 2018-2022 metų programą) 2020 metų ataskaita. UAB „Vilniaus hidrogeologija“, Vilnius-Biržai, 2021.
17. A. Klimas. Biržų, Vabalninko ir Nemunėlio Radviliškio vandenviečių poveikio požeminiam vandeniui monitoringo (pagal 2018-2022 metų programą) 2021 metų ataskaita. UAB „Vilniaus hidrogeologija“, Vilnius-Biržai, 2022.


**Parašai, suderinimai:**

Ataskaitą parengė: Habil. dr. Algirdas Klimas, 8-5-2650156  
(Vardas ir pavardė, telefonas) 

UAB „Vilniaus hidrogeologija“  
direktorius

UAB „Vilniaus hidrogeologija“  
vyriausias hidrogeologas

  
(Parašas) Algirdas Bendoraitis  
(Vardas ir pavardė) 2023.01.20  
(Data)

  
(Parašas) Habil. dr. Algirdas Klimas  
(Vardas ir pavardė) 2023.01.20  
(Data)

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



## **Tekstiniai 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



### 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.
<b>Objektas: Biržų vandenvietė</b>				
<b>4729</b> eksploatacinis gręžinys; žemės paviršiaus abs. a., m: 51,44; matavimo taško abs.a., m: 52,14				
4729	2022.04.04*	3	2,3	49,14
	2022.10.19*	1,76	1,06	50,38



### Fizikinių-cheminių rodiklių matavimo duomenys

Monitoringo taško numeris	Data	Temperatūra, °C	pH, pH vienetai	Eh, mV	Savitasis elektros laidis, μS/cm
<i>Biržų vandenvietė</i>					
11572	2022.10.19	8,2	7,44		696
12114	2022.04.04	7,9	7,11		679
12638	2022.04.04	8,1	7,04		745
	2022.10.19	8,1	7,44		716
miš.po	2022.04.04	7,7	7,15		700
	2022.10.19	8,2	7,5		709
miš.pr	2022.04.04	7,9	7,1		692
	2022.10.19	8,2	7,35		715
<i>Nemunėlio Radviliškio vandenvietė</i>					
21885	2022.10.19	8,1	7,49		595
<i>Vabalninko vandenvietė</i>					
77329	2022.04.05	8,1	7,21		625
	2022.10.20	8,1	7,7		636
miš.po	2022.04.05	8,2	7,2		626
	2022.10.20	8,4	7,49		620

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

Matavo: vyr. technikas M. Paukštė

**Vandens cheminių tyrimų 2022 m. rezultatai  
(laboratorinių protokolų kopijos)**

Tyrimų protokolas Nr. **220407VH044** | Ėminio gavimo data: 2022-04-07 | ID 54317  
 Užsakovas: UAB "Vilniaus hidrogeologija" | (5) 213 50 58 /  
 info@vilniaushidrogeologija.lt

Objektas	Gręžinys (punktas)	Paėmimo data
Biržų vandenvietė	12638	2022-04-04

### Tyrimo rezultatai

#### Vandens bendroji cheminė analizė

Analitė	mg/l	mg-ekv./l	ekv.%	Analizės metodas
<b>Anijonai</b>				
Chloridas, Cl <sup>-</sup>	44.7	1.26	14.8	LST EN ISO 10304-1:2009
Sulfatas, SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	56.0	1.16	13.6	LST EN ISO 10304-1:2009
Hidrokarbonatas, HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	370	6.07	71.3	LST EN ISO 9963-1:1999 <sup>(N)</sup>
Karbonatas, CO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0.45	0.015	0.176	Apskaičiuojama
Nitritas, NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	<0.05			LST EN ISO 10304-1:2009
Nitratas, NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	<0.10			LST EN ISO 10304-1:2009
<b>Katijonai</b>				
Natris, Na <sup>+</sup>	49.7	2.16	24.0	LST EN ISO 14911:2000
Kalis, K <sup>+</sup>	9.8	0.251	2.79	LST EN ISO 14911:2000
Kalcis, Ca <sup>2+</sup>	72.1	3.60	40.0	LST EN ISO 14911:2000
Magnis, Mg <sup>2+</sup>	35.8	2.95	32.8	LST EN ISO 14911:2000
Geležis (II), Fe <sup>2+</sup>	0.71	0.025	0.278	LST ISO 6332:1995 <sup>(N)</sup>
Geležis (III), Fe <sup>3+</sup>	0.02	0.001	0.011	LST ISO 6332:1995 <sup>(N)</sup>
Geležis bendra, Fe	0.73	0.026	0.289	LST ISO 6332:1995 <sup>(N)</sup>
Amonis, NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	0.30	0.017	0.189	LST ISO 7150-1:1998 <sup>(N)</sup>
<b>Kitos analizės rezultatai ir matavimo vienetai</b>				
pH	7.88 (pH vienetai)			LST EN ISO 10523:2012
Permanganato indeksas	<0.5 mg O/l			LST EN ISO 8467:2000
ChDS	<4.0 (2.0) mg O/l			ISO 15705:2002, išskyrus p. 10.3 <sup>(N)</sup>
Savitasis elektros laidis	653 μS/cm 20°C			LST EN 27888:1999

Anijonų = 8.51      Katijonų = 9.00      Balansas = 0.499      (mg-ekv./l)  
 B. kietumas = 6.55      Karb. kiet. = 6.08      Nekarb. kiet. = 0.47      (mg-ekv./l)

Ištirpusių min. medž. suma = 640 mg/l      Sausa liekana 180°C = 455 mg/l  
 CO<sub>2</sub> (pusiausvyrinis) = 8.86 mg/l

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

Tyrimų protokolą parengė



Chemikė-analitikė Virginija Jakubauskienė

**TVIRTINU**  
 Direktorius  
 Valdas Šimčikas

Tyrimų protokolas Nr. **220407VH044** | Ėminio gavimo data: 2022-04-07 | ID 54318  
 Užsakovas: UAB "Vilniaus hidrogeologija" | (5) 213 50 58 /  
 info@vilniaushidrogeologija.lt

Objektas	Gręžinys (punktas)	Paėmimo data
Biržų vandenvietė	miš. prieš	2022-04-04

**Tyrimo rezultatai**  
**Vandens cheminė analizė**

Analitė	mg/l	mg-ekv./l	Analizės metodas
<b>Anijonai</b>			
Chloridas, Cl <sup>-</sup>	42.0	1.18	LST EN ISO 10304-1:2009
Sulfatas, SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	46.9	0.976	LST EN ISO 10304-1:2009
Nitritas, NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	<0.05		LST EN ISO 10304-1:2009
Nitratas, NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	<0.10		LST EN ISO 10304-1:2009
<b>Katijonai</b>			
Amonis, NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	0.31	0.017	LST ISO 7150-1:1998 <sup>(N)</sup>

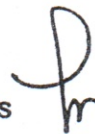
Rezultatas, mažesnis už nustatymo ribą, žymimas (<...).  
 N-neakredituotas analizės metodas.

Tyrimų protokolą parengė




Chemikė-analitikė Virginija Jakubauskienė

**TVIRTINU**  
 Direktorius  
 Valdas Šimčikas



Tyrimų protokolas Nr. **220407VH044** | Ėminio gavimo data: 2022-04-07 | ID 54319  
 Užsakovas: UAB "Vilniaus hidrogeologija" | (5) 213 50 58 /  
 info@vilniaushidrogeologija.lt

Objektas	Gręžinys (punktas)	Paėmimo data
Vabalninko vandenvietė	72329	2022-04-05

### Tyrimo rezultatai

#### Vandens bendroji cheminė analizė

Analitė	mg/l	mg-ekv./l	ekv.%	Analizės metodas
<b>Anijonai</b>				
Fluoridas, F <sup>-</sup>	0.53	0.028	0.356	LST EN ISO 10304-1:2009
Chloridas, Cl <sup>-</sup>	8.2	0.231	2.94	LST EN ISO 10304-1:2009
Sulfatas, SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	8.0	0.166	2.11	LST EN ISO 10304-1:2009
Hidrokarbonatas, HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	453	7.43	94.4	LST EN ISO 9963-1:1999 <sup>(N)</sup>
Karbonatas, CO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0.42	0.014	0.178	Apskaičiuojama
Nitritas, NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	<0.05			LST EN ISO 10304-1:2009
Nitratas, NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	<0.10			LST EN ISO 10304-1:2009
<b>Katijonai</b>				
Natris, Na <sup>+</sup>	9.3	0.405	5.06	LST EN ISO 14911:2000
Kalis, K <sup>+</sup>	4.3	0.110	1.37	LST EN ISO 14911:2000
Kalcis, Ca <sup>2+</sup>	94.1	4.70	58.7	LST EN ISO 14911:2000
Magnis, Mg <sup>2+</sup>	33.5	2.76	34.5	LST EN ISO 14911:2000
Geležis (II), Fe <sup>2+</sup>	0.11	0.004	0.050	LST ISO 6332:1995 <sup>(N)</sup>
Geležis (III), Fe <sup>3+</sup>	0.01	0.001	0.012	LST ISO 6332:1995 <sup>(N)</sup>
Geležis bendra, Fe	0.12	0.005	0.062	LST ISO 6332:1995 <sup>(N)</sup>
Amonis, NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	0.61	0.034	0.424	LST EN ISO 14911:2000
<b>Kitos analitės</b>				
<b>Rezultatai ir matavimo vienetai</b>				
pH	7.76 (pH vienetai)			LST EN ISO 10523:2012
Permanganato indeksas	1.39 mg O/l			LST EN ISO 8467:2000
ChDS	8.0 mg O/l			ISO 15705:2002, išskyrus p. 10.3 <sup>(N)</sup>
Savitasis elektros laidis	592 μS/cm 20°C			LST EN 27888:1999
Boras, B	0.12 mg B/l			LST ISO 9390:1998 <sup>(N)</sup>

Anijonų = 7.87      Katijonų = 8.01      Balansas = 0.145      (mg-ekv./l)  
 B. kietumas = 7.46      Karb. kiet. = 7.45      Nekarb. kiet. = 0.01      (mg-ekv./l)

Ištirpusių min. medž. suma = 612 mg/l      Sausa liekana 180°C = 385 mg/l  
 CO<sub>2</sub> (pusiausvyrinis) = 14.3 mg/l

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

Tyrimų protokolą parengė



Chemikė-analitikė Virginija Jakubauskienė

**TVIRTINU**

Direktorius  
 Valdas Šimčikas

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

Tyrimų protokolas Nr. **220407VH044** | Ėminio gavimo data 2022-04-07

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

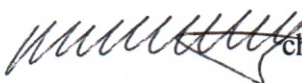
## Sunkiųjų metalų analizės vandenyje rezultatai

Data	Objektas	Punktas	ID	Mn
				µg/l
22 04 04	Biržų vandenvietė	12638	54317	38
22 04 05	Vabalninko vandenvietė	72329	54319	17

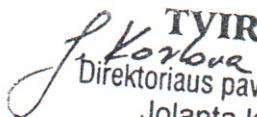
Rezultatas, mažesnis už nustatymo ribą, žymimas (&lt;...).

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

Tyrimų protokola parengė



chemikas-analitikas Rimantas Akstinas

  
**TYVIRTINU**  
Direktorius pavaduotoja  
Jolanta Kozlova

Tyrimų protokolas Nr. **221024VH229** | Ėminio gavimo data: 2022-10-24 | ID 63112  
 Užsakovas: UAB "Vilniaus hidrogeologija" | (5) 213 50 58 /  
 info@vilniaushidrogeologija.lt

Objektas	Gręžinys (punktas)	Paėmimo data
Biržų vandenvietė	4/11572	2022-10-19

### Tyrimo rezultatai

#### Vandens bendroji cheminė analizė

Analitė	mg/l	mg-ekv./l	ekv.%	Analizės metodas
<b>Anijonai</b>				
Chloridas, Cl <sup>-</sup>	49.2	1.39	16.9	LST EN ISO 10304-1:2009
Sulfatas, SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	45.4	0.944	11.5	LST EN ISO 10304-1:2009
Hidrokarbonatas, HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	359	5.89	71.5	LST EN ISO 9963-1:1999 <sup>(N)</sup>
Karbonatas, CO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0.48	0.016	0.194	Apskaičiuojama
Nitritas, NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	<0.05			LST EN ISO 10304-1:2009
Nitratas, NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	<0.10			LST EN ISO 10304-1:2009
<b>Katijonai</b>				
Natris, Na <sup>+</sup>	34.5	1.50	19.3	LST EN ISO 14911:2000
Kalis, K <sup>+</sup>	10.0	0.256	3.30	LST EN ISO 14911:2000
Kalcis, Ca <sup>2+</sup>	65.4	3.26	42.0	LST EN ISO 14911:2000
Magnis, Mg <sup>2+</sup>	33.2	2.73	35.2	LST EN ISO 14911:2000
Amonis, NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	0.26	0.014	0.180	LST EN ISO 14911:2000
<b>Kitos analitės</b>				
<b>Rezultatai ir matavimo vienetai</b>				
pH	7.92 (pH vienetai)			LST EN ISO 10523:2012
Permanganato indeksas	<0.5 mg O/l			LST EN ISO 8467:2000
Savitasis elektros laidis	626 μS/cm 20°C			LST EN 27888:1999


Anijonų = 8.24      Katijonų = 7.76      Balansas = -0.480      (mg-ekv./l)  
 B. kietumas = 5.99      Karb. kiet. = 5.90      Nekarb. kiet. = 0.09      (mg-ekv./l)

Ištirpusių min. medž. suma = 597 mg/l      Sausa liekana 180°C = 417 mg/l  
 CO<sub>2</sub> (pusiausvyrinis) = 7.84 mg/l

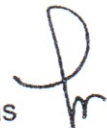
Rezultatas, mažesnis už nustatymo ribą, žymimas (<...).  
 N-neakredituotas analizės metodas.

Tyrimų protokolą parengė



 Chemikė-analitikė Virginija Jakubauskienė

**TVIRTINU**  
 Direktorius  
 Valdas Šimčikas



Tyrimų protokolas Nr. **221024VH229** | Ėminio gavimo data: 2022-10-24 | ID 63113  
 Užsakovas: UAB "Vilniaus hidrogeologija" | (5) 213 50 58 /  
 info@vilniaushidrogeologija.lt

Objektas	Gręžinys (punktas)	Paėmimo data
Biržų vandenvietė	miš. prieš	2022-10-19

### Tyrimo rezultatai

#### Vandens cheminė analizė

Analitė	mg/l	mg-ekv./l	Analizės metodas
<b>Anijonai</b>			
Chloridas, Cl <sup>-</sup>	46.2	1.30	LST EN ISO 10304-1:2009
Sulfatas, SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	51.6	1.07	LST EN ISO 10304-1:2009
Nitritas, NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	<0.05		LST EN ISO 10304-1:2009
Nitratas, NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	<0.10		LST EN ISO 10304-1:2009
<b>Katijonai</b>			
Geležis (II), Fe <sup>2+</sup>	0.76	0.027	LST ISO 6332:1995 <sup>(N)</sup>
Geležis (III), Fe <sup>3+</sup>	0.12	0.006	LST ISO 6332:1995 <sup>(N)</sup>
Geležis bendra, Fe	0.88	0.033	LST ISO 6332:1995 <sup>(N)</sup>
Amonis, NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	0.27	0.015	LST EN ISO 14911:2000
<b>Kitos analitės</b>			
<b>Rezultatai ir matavimo vienetai</b>			
Permanganato indeksas	<0.5 mg O/l		LST EN ISO 8467:2000
ChDS	<4.0 (3.9) mg O/l		ISO 15705:2002, išskyrus p. 10.3 <sup>(N)</sup>

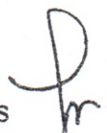
Rezultatas, mažesnis už nustatymo ribą, žymimas (<...).  
 N-neakredituotas analizės metodas.

Tyrimų protokolą parengė



 Chemikė-analitikė Virginija Jakubauskienė

**TVIRTINU**  
 Direktorius  
 Valdas Šimčikas



Tyrimų protokolas Nr. **221024VH229** | Ėminio gavimo data: 2022-10-24 | ID 63114  
 Užsakovas: UAB "Vilniaus hidrogeologija" | (5) 213 50 58 /  
 info@vilniaushidrogeologija.lt

Objektas	Gręžinys (punktas)	Paėmimo data
Nem. Radviliškio v-tė	21885	2022-10-19

### Tyrimo rezultatai

#### Vandens bendroji cheminė analizė

Analitė	mg/l	mg-ekv./l	ekv.%	Analizės metodas
<b>Anijonai</b>				
Chloridas, Cl <sup>-</sup>	25.5	0.719	9.92	LST EN ISO 10304-1:2009
Sulfatas, SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	24.6	0.512	7.06	LST EN ISO 10304-1:2009
Hidrokarbonatas, HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	366	6.00	82.8	LST EN ISO 9963-1:1999 <sup>(N)</sup>
Karbonatas, CO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0.43	0.014	0.193	Apskaičiuojama
Nitritas, NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	<0.05			LST EN ISO 10304-1:2009
Nitratas, NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	<0.10			LST EN ISO 10304-1:2009
<b>Katijonai</b>				
Natris, Na <sup>+</sup>	16.0	0.696	10.2	LST EN ISO 14911:2000
Kalis, K <sup>+</sup>	9.6	0.246	3.61	LST EN ISO 14911:2000
Kalcis, Ca <sup>2+</sup>	62.6	3.12	45.8	LST EN ISO 14911:2000
Magnis, Mg <sup>2+</sup>	32.8	2.70	39.6	LST EN ISO 14911:2000
Geležis (II), Fe <sup>2+</sup>	0.88	0.032	0.470	LST ISO 6332:1995 <sup>(N)</sup>
Geležis (III), Fe <sup>3+</sup>	0.11	0.006	0.088	LST ISO 6332:1995 <sup>(N)</sup>
Geležis bendra, Fe	0.99	0.038	0.558	LST ISO 6332:1995 <sup>(N)</sup>
Amonis, NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	0.17	0.009	0.132	LST EN ISO 14911:2000
<b>Kitos analizės Rezultatai ir matavimo vienetai</b>				
pH	7.86 (pH vienetai)			LST EN ISO 10523:2012
Permanganato indeksas	<0.5 mg O/l			LST EN ISO 8467:2000
ChDS	<4.0 (2.8) mg O/l			ISO 15705:2002, išskyrus p. 10.3 <sup>(N)</sup>
Savitasis elektros laidis	540 μS/cm 20°C			LST EN 27888:1999

Anijonų = 7.25      Katijonų = 6.81      Balansas = -0.436      (mg-ekv./l)  
 B. kietumas = 5.82      Karb. kiet. = 5.82      Nekarb. kiet. = 0.00      (mg-ekv./l)

Ištirpusių min. medž. suma = 540 mg/l      Sausa liekana 180°C = 356 mg/l  
 CO<sub>2</sub> (pusiausvyrinis) = 9.18 mg/l

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

N-neakredituotas analizės metodas.

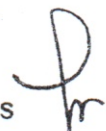
Tyrimų protokolą parengė




Chemikė-analitikė Virginija Jakubauskienė

**TVIRTINU**

Direktorius  
 Valdas Šimčikas



Rezultatai susiję tik su tirtais objektais, taikytini tokiam ėminiui, koks buvo gautas. Tyrimų protokolą dalimis dauginti leidžiama tik su UAB „Vandens tyrimai“ sutikimu. Tyrimas baigtas ir protokolas paruoštas (2022-11-10)

Tyrimų protokolas Nr. **221024VH229** | Ėminio gavimo data: 2022-10-24 | ID 63115  
 Užsakovas: UAB "Vilniaus hidrogeologija" | (5) 213 50 58 /  
 info@vilniaushidrogeologija.lt

Objektas	Gręžinys (punktas)	Paėmimo data
Vabalninko vandenvietė	72329	2022-10-20

### Tyrimo rezultatai

#### Vandens bendroji cheminė analizė

Analitė	mg/l	mg-ekv./l	ekv.%	Analizės metodas
<b>Anijonai</b>				
Chloridas, Cl <sup>-</sup>	9.0	0.254	3.14	LST EN ISO 10304-1:2009
Sulfatas, SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	2.1	0.044	0.545	LST EN ISO 10304-1:2009
Hidrokarbonatas, HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	473	7.76	96.0	LST EN ISO 9963-1:1999 <sup>(N)</sup>
Karbonatas, CO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0.69	0.023	0.285	Apskaičiuojama
Nitritas, NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	<0.05			LST EN ISO 10304-1:2009
Nitratas, NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	<0.10			LST EN ISO 10304-1:2009
<b>Katijonai</b>				
Natris, Na <sup>+</sup>	10.2	0.444	5.83	LST EN ISO 14911:2000
Kalis, K <sup>+</sup>	8.9	0.228	2.99	LST EN ISO 14911:2000
Kalcis, Ca <sup>2+</sup>	73.4	3.66	48.0	LST EN ISO 14911:2000
Magnis, Mg <sup>2+</sup>	39.3	3.23	42.4	LST EN ISO 14911:2000
Geležis (II), Fe <sup>2+</sup>	0.68	0.024	0.315	LST ISO 6332:1995 <sup>(N)</sup>
Geležis (III), Fe <sup>3+</sup>	0.14	0.008	0.105	LST ISO 6332:1995 <sup>(N)</sup>
Geležis bendra, Fe	0.82	0.032	0.420	LST ISO 6332:1995 <sup>(N)</sup>
Amonis, NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	0.37	0.021	0.276	LST EN ISO 14911:2000
<b>Kitos analizės rezultatai ir matavimo vienetai</b>				
pH	7.96 (pH vienetai)			LST EN ISO 10523:2012
Permanganato indeksas	1.27 mg O/l			LST EN ISO 8467:2000
ChDS	7.1 mg O/l			ISO 15705:2002, išskyrus p. 10.3 <sup>(N)</sup>
Savitasis elektros laidis	625 μS/cm 20°C			LST EN 27888:1999

Anijonų = 8.08      Katijonų = 7.62      Balansas = -0.466      (mg-ekv./l)  
 B. kietumas = 6.89      Karb. kiet. = 6.89      Nekarb. kiet. = 0.00      (mg-ekv./l)

Ištirpusių min. medž. suma = 619 mg/l      Sausa liekana 180°C = 382 mg/l  
 CO<sub>2</sub> (pusiausvyrinis) = 9.41 mg/l

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

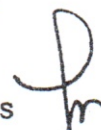
Tyrimų protokolą parengė



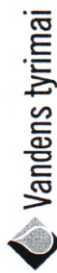
*Virginija Jakubauskiene*  
 Chemikė-analitikė Virginija Jakubauskiene

**TVIRTINU**

Direktorius  
 Valdas Šimčikas



Rezultatai susiję tik su tirtais objektais, taikytini tokiam ėminiui, koks buvo gautas. Tyrimų protokolą dalimis daiginti leidžiama tik su UAB „Vandens tyrimai“ sutikimu. Tyrimas baigtas ir protokolas paruoštas (2022-11-10)



Žirmūnų g. 106, Vilnius  
☎ 8(5)2325287



LIETUVOS  
NACIONALINIS  
AKREDITACIJOS  
BIURAS

BANDYMAI  
ISO/IEC 17025

Nr. LA176-01

Tyrimų protokolas Nr. **221024VH229** | 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	Al	Cr	Cu	Mn	Sb	Se	Hg
22 10 19	Biržų vandenvietė	miš. prieš	63113				14	2,1	2,3	
22 10 19	Nem. Radviliškio v-tė	21885	63114	<1			37	<1		
22 10 20	Vabalninko vandenvietė	72329	63115	<10		<1		<1		<0,1

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

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

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

TYIRTINU

J. Kozlova  
Direktorius pavaduotoja  
Jolanta Kozlova

Rezultatai susiję tik su tirtais objektais, taikytini tokiam ėminiui, koks buvo gautas. Tyrimų protokolą dalimis leidžiama tik su UAB „Vandens tyrimai“ sutikimu. Tyrimas baigtas ir protokolas paruoštas (2022-10-27)