

ŪKIO SUBJEKTAS: UAB “PAKRUOJO VANDENTIEKIS“

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

ŪKIO SUBJEKTO APLINKOS MONITORINGO ATASKAITA

**UAB “PAKRUOJO VANDENTIEKIS” PAKRUOJO MIESTO
VANDENVIETĖS POVEIKIO POŽEMINIAM VANDENIUI
MONITORINGO 2020-2024 METAIS**

APIBENDRINANČIOJI ATASKAITA

Vilnius-Pakruojis, 2025

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	8
IV.1. Vandenvietės padėtis ir charakteristika	8
IV.2. Hidrogeologinės sąlygos	10
IV.3. Monitoringo tinklas ir darbų metodika	12
IV.4. Vandenvietės hidrodinaminis eksploatacijos režimas	13
IV.5. Požeminio vandens cheminė sudėtis ir kokybė	15
IV.6. Išvados ir rekomendacijos naujai programai	19
NUORODOS	19
Parašai	20

ILIUSTRACIJOS

1. Pakruojo miesto vandenvietės vietos schema (M 1:150 000)	7
2. Pakruojo miesto vandenvietės schema (M 1:2500)	9
3. Regioninis geologinis-hidrogeologinis pjūvis	11
4. Požeminio vandens lygio ir debito kaita Pakruojo miesto vandenvietėje	14
5. Sulfatų, permanganato indekso, amonio ir bendrosios geležies kaita Pakruojo vandenvietės gavybos gręžinių vandenyje	17

TEKSTINIAI PRIEDAI

1. Požeminio vandens gavybos metinė ataskaita 1-PV (2024 m.)	22
2. Statinio vandens lygio matavimo 2024 m. duomenys	24
3. Fizikinių-cheminių rodiklių matavimo 2024 m. duomenys	25
4. Požeminio vandens cheminės sudėties 2024 metų tyrimo protokolai	26

Lietuvos geologijos tarnybai

I. BENDROJI DALIS

1. Informacija apie ūkio subjektą:

1.1. teisinis statusas:

juridinis asmuo

juridinio asmens struktūrinis padalinys (filialas, atstovybė)

fizinis asmuo, vykdamas ūkinę veiklą

(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 "Pakruojo vandentiekis"	167922698
------------------------------------	------------------

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.
Pakruojo raj.	Pakruojis	Pramonės	1		

1.5. ryšio informacija

telefono nr.	fakso nr.	el. pašto adresas
8-421-61227		info@vandentiekis.com

2. Ūkinės veiklos vieta:

Ūkinės veiklos objekto pavadinimas					
Pakruojo miesto vandenvietė					
adresas					
savivaldybė	gyvenamoji vietovė (miestas, kaimo gyvenamoji vietovė)	gatvės pavadinimas	namo pastato ar pastatų komplekso nr.	korpusas	buto ar negyvenamosios patalpos nr.
Pakruojo raj.	Pakruojis				

3. Informaciją parengusio asmens ryšio informacija:

telefono nr.	fakso nr.	el. pašto adresas
8-5-2650168	8-5-2135058	info@vilniaushidrogeologija.lt

4. Laikotarpis, kurio duomenys pateikiami: **2024 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 2024 m. duomenys.

Eil. Nr.	Nustatomas parametras	Mato vnt.	Vertinimo kriterijus	Matavimų rezultatas 2024.05.10 / 2024.09.20			
				Gręž. 47523	Mišinys prieš Fe šalinimą	Mišinys po Fe šalinimo	Gręž. 4825
<i>Indikatoriniai ir kiti rodikliai</i>							
1.	pH	pH vnt.	6,5-9,5 ¹⁾	7,51-7,60/7,47	7,46/7,38-7,46	7,45/7,44	7,57/7,53
2.	Eh	mV	-	32/32	51/51	191/186	34/33
3.	Temperatūra	°C	-	11,3/12,3	10,3/12,8	11,3/12,9	11,0/11,7
4.	SEL*	µkS/cm	2500 ¹⁾	1062-1080/753	1000/680-748	743/753	756/764
5.	BK*	mg-ekv/l	-	13,1/-	-/6,96	-	-
6.	KK*	mg-ekv/l	-	4,41/-	-/4,97	-	-
7.	PI*	mg/l O ₂	5 ¹⁾	<0,5/-	-/<0,5	-	-
8.	BI*	mg/l O ₂	-	<4/-	-	-	-
9.	BIMK*	mg/l	-	1019/-	-/622	-	-
10.	BM*	mg/l	-	884/-	-/471	-	-
11.	Cl ⁻	mg/l	250 ¹⁾	45,3/-	-/29,7	-	-
12.	SO ₄ ²⁻	mg/l	250 ¹⁾	426/-	-/130	-	-
13.	HCO ₃ ⁻	mg/l	-	269/-	-/303	-	-
14.	CO ₃ ⁻	mg/l	-	0,17/-	-/0,12	-	-
15.	Na ⁺	mg/l	200 ¹⁾	41,2/-	-/31,0	-	-
16.	K ⁺	mg/l	-	14,2/-	-/11,4	-	-
17.	Ca ²⁺	mg/l	-	161/-	-/80,2	-	-
18.	Mg ²⁺	mg/l	-	61,3/-	-/36,0	-	-
19.	Fe ²⁺	mg/l	-	0,13/-	-/0,18	-	-

3 lentelės tęsinys

Eil. Nr.	Nustatomas parametras	Mato vnt.	Vertinimo kriterijus	Matavimų rezultatas 2024.05.10 / 2024.09.20			
				Gręž. 47523	Mišinys prieš Fe šalinimą	Mišinys po Fe šalinimo	Gręž. 4825
20.	Fe ³⁺	mg/l	-	0,05/-	-/0,07	-	-
21.	Fe _b	mg/l	0,2 ¹⁾	0,18/-	-/0,25	-	-
22.	NH ₄ ⁺	mg/l	0,5 ¹⁾	0,49/-	-/<0,14	-	-
23.	CO ₂	mg/l	-	12,2/-	-/22,9	-	-
24.	Mn	μg/l	50 ¹⁾	31/-	-	-	-
<i>Toksiniai rodikliai</i>							
25.	NO ₂ ⁻	mg/l	0,5 ¹⁾	<0,05/-	-/<0,05	-	-
26.	NO ₃ ⁻	mg/l	50 ¹⁾	<0,1/-	-/0,22	-	-
27.	Cd	μg/l	5 ¹⁾	<0,3/-	-	-	-
28.	Ni	μg/l	20 ¹⁾	<2/-	-	-	-
29.	Pb	μg/l	10 ¹⁾	<1/-	-	-	-
30.	B	mg/l	1,5 ¹⁾	0,32/-	-	-	-
31.	As	μg/l	10 ¹⁾	-/-	-/<1	-	-
<i>Statinis vandens lygis</i>							
Eil. Nr.	Nustatomas parametras	Mato vnt.	Vertinimo kriterijus	Matavimų rezultatas 2024.05.10 / 2024.09.20			
33.	<u>Vandens lygis nuo mat. taško</u> ²⁾ Vandens lygio altitudė	m m. abs. a.	Daugiametė kitimo tendencija, atskirų sluoksnių vandens lygių tarpusavio santykis	7,54/8,34		(gręž. 4015)	
				55,47/54,67			
				26,40/26,50		(gręž. 4966)	
				33,29/33,19			
<i>Debitas</i>							
Eil. Nr.	Nustatomas parametras	Mato vnt.	Vertinimo kriterijus	Matavimų rezultatas			
34.	Vandenvietės debitas ³⁾	m ³ /d	Daugiametė kitimo tendencija, ištekliai	2024 metais 355÷505 m ³ /d (žr. 6 lentelę)			

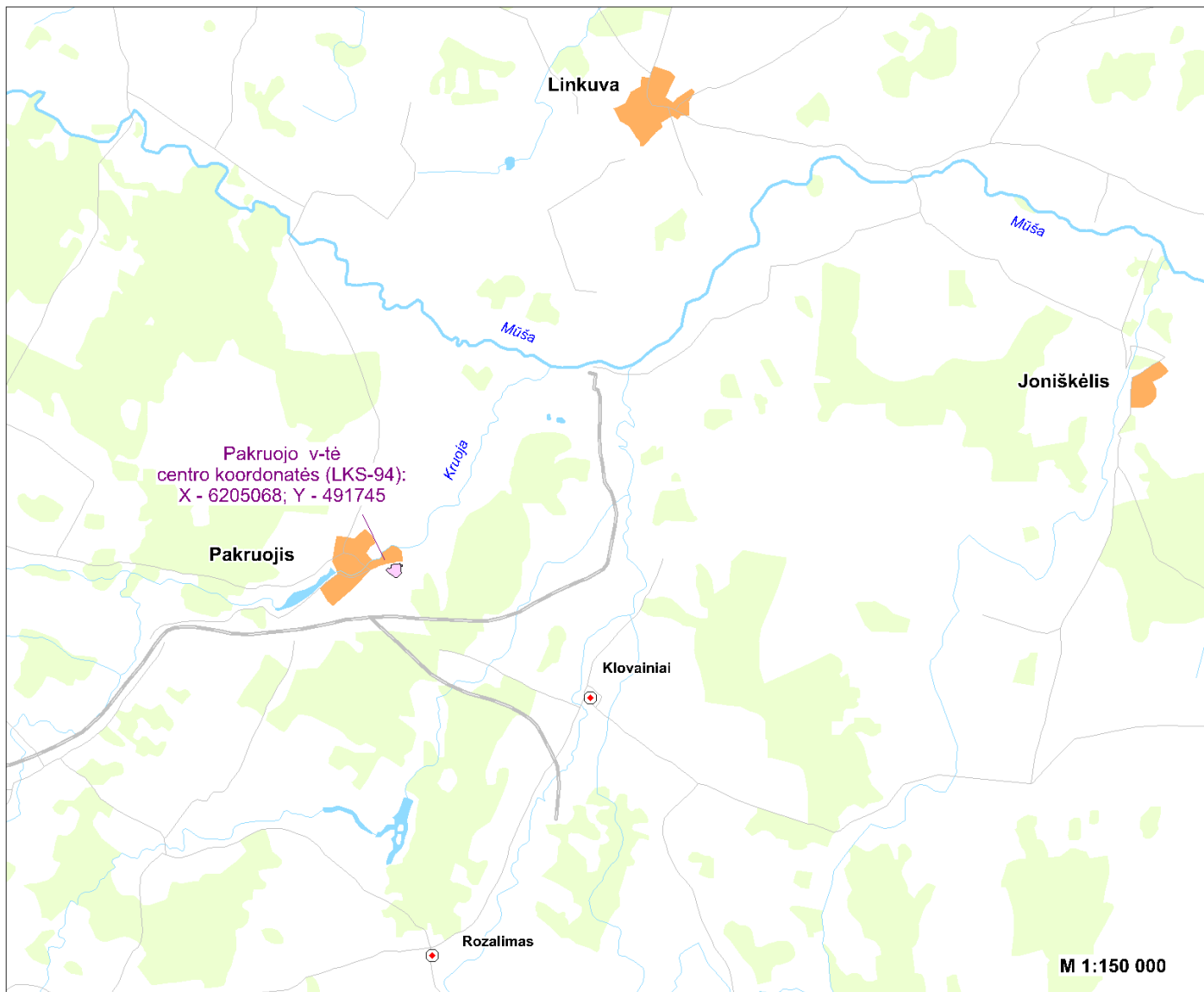
Pastabos: analitinio rodiklio nustatymo metodas ir laboratorija nurodyti analitinių tyrimų protokoluose ; ¹⁾ – Lietuvos higienos norma HN 24:2023; ²⁾ – matavimo metodas – ruletė nuo matavimo taško; ³⁾ – matavimo metodas – skaitiklis; BIMK* – bendras ištirpusių medžiagų kiekis; PI* - permanganato indeksas; BK* - bendrasis kietumas; KK* – karbonatinis kietumas; BI* - bichromato indeksas; SEL* - savitasis elektros laidis; BM* - bendroji mineralizacija; ** - pagal PSO rekomendacijas; **paryškinta** – lauko matavimo duomenys

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) DUOMENŲ ANALIZĖ IR IŠVADOS APIE ŪKIO SUBJEKTO VEIKLOS POVEIKĮ APLINKAI

Nepildoma



1 pav. Pakruojis miesto vandenvietės vietos schema

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

Pakruojo vandenvietėje (1 pav.) požeminis vanduo išgaunamas iš Šventosios-Upninkų (D_{3šv}+D_{2up}) vandeningojo komplekso viršutinės dalies. 2020-2024 metais požeminio vandens monitoringas joje buvo vykdomas pagal specialiai parengtą ir patvirtintą programą [1]. Ši ataskaita yra penktoji (apibendrinančioji) monitoringo programos vykdymo laikotarpiu. Per jį jau anksčiau buvo parengtos keturios tarpinės (metinės) ataskaitos už 2020-2023 metus [10-13].

Požeminio vandens monitoringas vandenvietėje buvo vykdomas sutinkamai su programa, naujausiais normatyviniais dokumentais bei Lietuvos geologijos tarnybos patvirtinta metodika [2, 8]. Vandens kiekio apskaitą nuolat vykdė vandenvietę eksploatuojanti įmonė – UAB „Pakruojo vandentiekis“, duomenys buvo teikiami Lietuvos geologijos tarnybai, pildant statistinę ataskaitą 1-PV [3].). Kitomis monitoringo darbų operacijomis buvo kontroliniai vandens lygio matavimai, fizikinių–cheminių vandens rodiklių nustatymas vietoje prie gręžinių ir vandens paėmimas laboratoriniams tyrimams. Jas pagal atitinkamą sutartį vykdė UAB „Vilniaus hidrogeologija“, turinti didelę tokių darbų patirtį ir reikiamą leidimą (LGT leidimas tirti žemės gelmes 2020-07-01 Nr. 20).

Vandens kokybė buvo tiriama akredituotoje UAB „Vandens tyrimai“ (akreditacijos pažymėjimas Nr. LA.176-01, galioja iki 2026-01-31) laboratorijoje.

Šioje apibendrinančioje ataskaitoje pateikiami ir analizuojami viso programinio laikotarpio požeminio vandens monitoringo rezultatai. 2-4 prieduose yra pateikti 2024 metų vandens lygio matavimų, fizinių-cheminių rodiklių nustatymo prie gręžinių bei požeminio vandens cheminės sudėties tyrimo protokolai su nurodytais tyrimus atlikusių laboratorijų pavadinimais bei naudotais analitinių tyrimų metodais. Visi ankstesnių metų tyrimo duomenys ir protokolai yra anksčiau pateikti metinėse 2020-2023 metų ataskaitose [10-13].

IV.1. Vandenvietės padėtis ir charakteristika

Vandenvietė (1 pav.) yra rytiniame Pakruojo miesto pakraštyje, požeminis vanduo joje išgaunamas iš Šventosios-Upninkų (D_{3šv}+D_{2up}) vandeningojo komplekso viršutinės dalies. Vandenvietėje yra 6 eksploataciniai gręžiniai (2 pav.). Vienas gręžinys (Nr.4015) yra įrengtas į viršutinio devono Stipinų vandeningąjį sluoksnį, kiti 5 gręžiniai – į viršutinio–apatinio devono Šventosios–Upninkų vandeningąjį kompleksą (6 lentelė). Vandenvietės išteklių įvertinti 2009 m.: Šventosios – Upninkų komplekso 600 m³/d, tame tarpe pagal kategoriją A – 475 m³/d, pagal kategoriją B – 125 m³/d, Stipinų sluoksnio – 100 m³/d, tame tarpe pagal kategoriją A – 66 m³/d, B – 34 m³/d [9].

Iki 2010 m. Pakruojo vandenvietėje buvo išgaunamas dviejų sluoksnių – aukščiau slūgsančio Stipinų sluoksnio bei žymiai gilesnio Šventosios–Upninkų vandeningojo komplekso vanduo. Nuo 2010 m., vietoje tais pačiais metais likviduoto gręžinio Nr. 4317 išgręžus gręžinį Nr. 47523 (žr. 2 pav.), požeminis vanduo išgaunamas vien tik iš Šventosios-Upninkų vandeningojo komplekso.

Vandenvietės apsaugos zona (VAZ) yra nustatyta 2009 metais pagal tuo metu galiojusios HN 44:2006 reikalavimus [9], vandenvietėje veikia vandenruošos įrenginiai.



2 pav. Pakruojo miesto vandenvietės schema (M 1:2500)

6 lentelė. Pakruojo vandenvietės eksploataciniai gręžiniai

Valst. registro Nr.	Nr. vandenvietėje/gręž. pase	Įrengimo metai	Eksploatuojamas sluoksnis	LKS-94 koordinatės		Gręžinio būklė
				Y	X	
47523	1/47523	2010	D ₃ šv+D ₂ up	491 748	6 204 900	Eksploatuojamas
4015	2/1296	1967	D ₃ st	491 589	6 205 032	Užkonservuotas
4044	3/2444	1971	D ₃ šv+D ₂ up	491 792	6 205 071	Eksploatuojamas
4831	4/4470	1977	D ₃ šv+D ₂ up	491 662	6 205 163	Užkonservuotas
4825	5/4613	1970	D ₃ šv+D ₂ up	491 848	6 204 978	Eksploatuojamas
4966	6/5320	1986	D ₃ šv+D ₂ up	491 890	6 205 179	Eksploatuojamas

Apibendrinti duomenys apie vandenvietę pateikti 7 lentelėje.

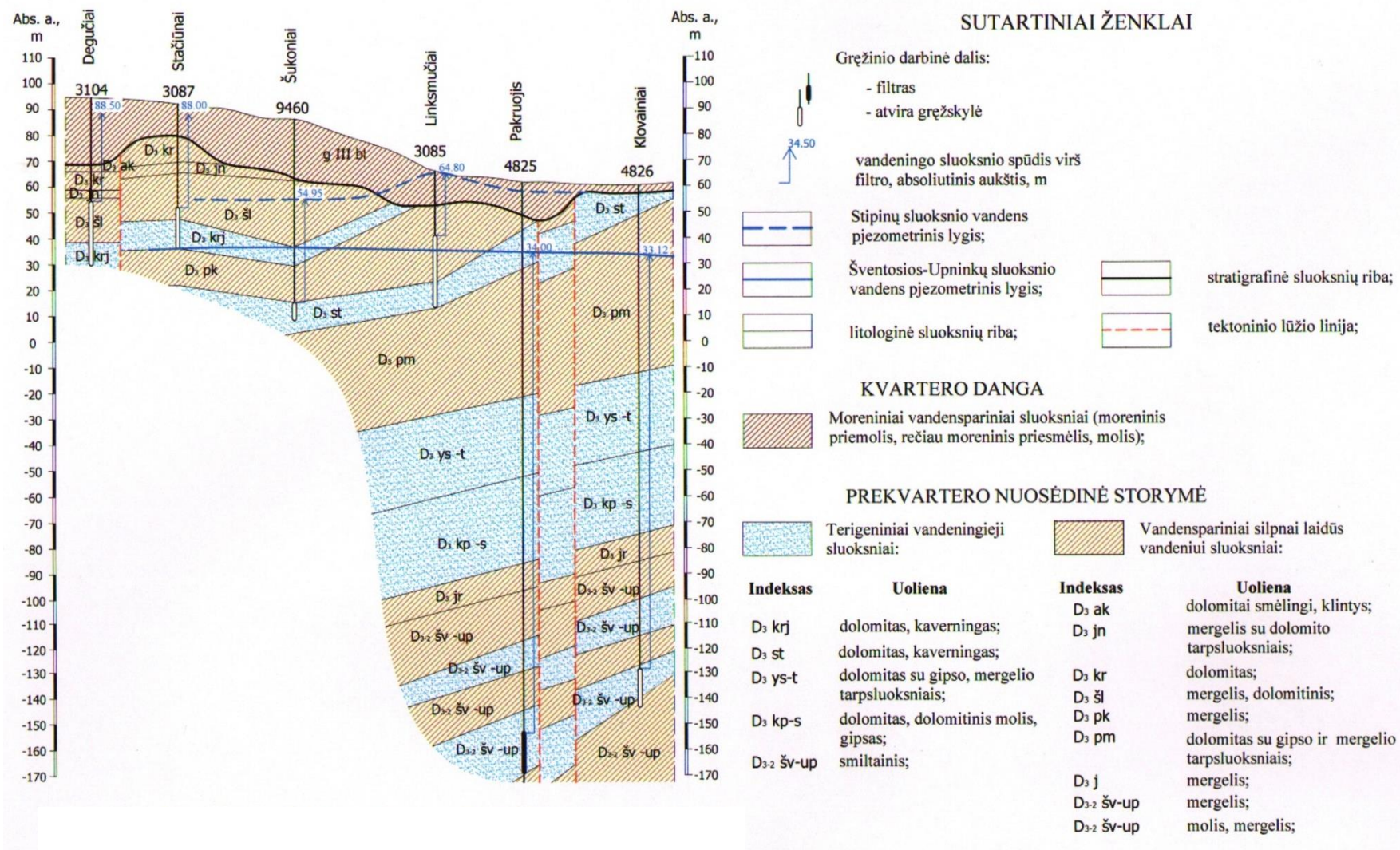
7 lentelė. Duomenys apie Pakruojo miesto vandenvietę

Charakteristikos	Duomenys
<i>Vandenvietės tipas</i>	tarpsluoksninė
<i>Vandenvietės kodas žemės gelmių registre</i>	74
<i>Centro koordinatės (LKS-94)</i>	X – 6205068; Y - 491475
<i>Eksploatuojamas sluoksnis</i>	D ₃ šv+D ₂ up - pagrindinis; D ₃ st – rezervinis
<i>Veikiančių gavybos gręžinių skaičius</i>	4
<i>Vandenvietės darbo pradžia</i>	1967 m.
<i>Požeminio vandens ištekliai</i>	D ₃ šv+D ₂ up – 600 m ³ /d, D ₃ st – 100 m ³ /d, įvertinti 2009 metais [9]
<i>Išteklų formavimosi šaltinis</i>	gamtiniai ištekliai
<i>Žemės paviršiaus altitudė</i>	61-63 m abs. a.
<i>Gamtinė statinio vandens lygio altitudė</i>	D ₃ st ~62 m abs. a. D ₃ šv+D ₂ up ~41 m abs. a.
<i>Žemiausia statinio vandens lygio altitudė eksploatacijos eigoje</i>	D ₃ st - 40 m abs. a. (1992 m.) D ₃ šv+D ₂ up - 8,2 m abs. a. (1995 m.)
<i>Maksimalus debitas eksploatacijos eigoje</i>	iki 1600 m ³ /d (1992 m.)
<i>Duomenys apie požeminio vandens gavybą 2024 m.</i>	vidutiniškai 461 m ³ /d
<i>Požeminio vandens lygio altitudė 2024 m.</i>	33,19-33,29 m abs. a. (D ₃ šv+D ₂ up), 54,67-55,47 m abs. a. (D ₃ st)
<i>Probleminiai žalio vandens kokybės rodikliai</i>	Fe ²⁺³ , SO ₄ , NH ₄
<i>Vandenvietės apsaugos zona</i>	Nustatyta 2009 m. pagal HN 44:2006 reikalavimus [9]

IV.2. Hidrogeologinės sąlygos

Pakruojo apylinkėms yra būdingi šie geologinių-hidrogeologinių sąlygų bruožai:

- rajono paviršių paveikė visi apledėjimai, kurie nubraukdavo ankstesniųjų paliktas nuogulas ir išvagodavo pagrindinius ikikvarterinius sluoksnius. Todėl dabar čia pagrindinių uolienų paviršių dengia plona paskutinio ledynmečio palikta danga – dažniausiai moreniniai karbonatingi priemoliai. Pakruojyje kvartero darinių storis neviršija 10-15 m (3 pav.) - dėl mažo storio ir litologijos (vyrauja nevandeningi priemoliai) kvartero sluoksniai centralizuotam vandens tiekimui netinkami;
- centralizuotam vandens tiekimui rajone yra perspektyvūs du devono sistemos sluoksniai, talpinantys gėlą vandenį – aukščiau slūgsantis Stipinų sluoksnis bei žymiai giliau slūgsantis Šventosios–Upninkų vandeningasis kompleksas. Netoliese į rytus nuo vandenvietės Stipinų sluoksnis išsipleišėja, todėl jo požeminio vandens ištekliai yra riboti;



3 pav. Regioninis geologinis-hidrogeologinis pjūvis (pagal [9])

- tarp abiejų gėlą vandenį talpinančių sluoksnių geologiniame pjūvyje aptinkami karbonatiniai Pamūšio bei Tatulos svitų dariniai su gipso intarpais. Tokiuose sluoksniuose neretai yra susikaupęs mineralizuotas (2-3 g/l) vanduo. Pastaroji aplinkybė gali kelti tam tikrą grėsmę abiejų perspektyvių sluoksnių gėlo vandens cheminės sudėties pokyčiams, t.y. eksploatacijos eigoje gali keistis (didėti) vandens mineralizacija, kietumas, atskirų rodiklių vertės ir pan.;
- dėl seklaus slūgsojimo, litologijos (plyšiuotas dolomitas) Stipinų sluoksniai yra lengvai pažeidžiami antropogeninės taršos.

Pakruojo vandenvietėje nuosėdinės storumės viršuje slūgso praktiškai nevandeningi 15 m storio kvartero moreniniai priemoliai (3 pav.). Žemiau vandenvietės plote visur sutinkami viršutinio devono nevandeningi Pakruojo svitos mergeliai, kurių storis kinta nuo keleto iki 20 m. Po šiais sluoksniais, 19–30 m gylyje slūgso Stipinų (D_{3st}) dolomitas, kurių plyšiuose ir kavarnose yra susikaupęs gėlas požeminis vanduo. Šio sluoksnio storis vandenvietėje nedidelis, neviršija 10–12 m, iki 2010 m. jis buvo eksploatuojamas tik viename gręžinyje (gr. 4015). Šiame gręžinyje Stipinų sluoksniai slūgso 19 m gylyje, pagal bandomųjų išpumpavimų duomenis sluoksnio savitasis debitas yra 0,22 l/s, vandens pratakumo koeficientas (km) - 30,6 m^2/d [1]. Pradinis statinis lygis prieš eksploataciją gr. 4015 buvo apie 1 m gylyje nuo žemės paviršiaus, t.y. apie 62 m abs.a.

Kitas Pakruojo vandenvietėje gėlą vandenį talpinantis sluoksnis – viršutinio-vidurinio devono Šventosios-Upninkų ($D_{3šv}+D_{2up}$) vandeningasis kompleksas. Jo storumė sudaryta iš silpnai sucementuoto vandeningo smiltainio, besisluoksniuojančio su mažai laidžiais molio bei mergelio tarp sluoksniais. Vandenvietėje eksploatuojamas 29–30 m storio smiltainio sluoksnis, kurio kraigas slūgso 209–213 m gylyje. Sluoksnis pasižymi pakankamai geromis filtracinėmis savybėmis – jo savitasis debitas siekia 0,6–1,7 l/s, vandens pratakumo koeficientas (km) - 114–207 m^2/d [1]. Vandens lygis pirmųjų gręžinių įrengimo metu buvo 25–27 m gylyje nuo žemės paviršiaus (35–38 m abs. a.).

Abu vandeninguosius sluoksnius skiria apie 60 m storio vandenspariniai Pamūšio svitos mergeliai, 30 m storio Įstro–Tatulos ir Suosos–Kupiškio dolomitas su gipso tarp sluoksniais, kur yra susikaupęs padidintos mineralizacijos vanduo, bei Jaros sluoksnių mergeliai, kurių storis vandenvietės plote vietomis siekia tik apie 8 m. Vandenvietė yra požeminio vandens mitybos srityje, todėl dėl menko Jaros sluoksnių storio Šventosios-Upninkų ($D_{3šv}+D_{2up}$) vandeningojo komplekso eksploatacijos metu vertikali prastesnės kokybės požeminio vandens srūva iš viršaus dar labiau suintensyvėja ir turi įtakos vandenvietėje išgaunamo vandens cheminei sudėčiai.

IV.3. Monitoringo tinklas ir darbų metodika

Monitoringo tinklas sudaromas iš eksploatacinių ir stebėjimo gręžinių (jeigu tokie yra) [8]. Paprastai vandens lygiams stebėti (hidrodinaminiam monitoringui) naudojami specialūs stebimieji gręžiniai, o požeminio vandens kokybės monitoringui dažniau naudojami eksploataciniai gręžiniai. Integruotos informacijos apie požeminio vandens kokybę šaltiniu yra pakelto vandens mišinys (prieš vandenruošą).

Hidrodinaminio monitoringo tinklas

Vandenvietėje požeminio vandens lygio matavimams naudojamas į eksploatuojamąjį $D_{3šv}+D_{2up}$ vandeningąjį kompleksą įrengtas gavybos gręž. 4966 bei į D_{3st} sluoksnį įrengtas gavybos gręž. 4015 (žr. 2 pav.).

Hidrocheminio monitoringo tinklas

Hidrocheminio (požeminio vandens kokybės) monitoringo tinklą vandenvietėje sudaro eksploataciniai gręž. 4044, 4825, 4966, 47523 bei vandens mišinys prieš Fe šalinimą. Vandens mišinyje po vandenruošos yra nustatomi jo fizikiniai-cheminiai parametrai (oksidacijos-redukcijos potencialas Eh, šarmingumo-rūgštingumo rodiklis pH, savitasis elektros laidis SEL).

Darbų metodika

Požeminio vandens monitoringą vandenvietėje sudarė trys pagrindinės operacijos: išsiurbiamo vandens kiekio apskaita, vandens lygio matavimas, vandens cheminės sudėties tyrimai.

Vandens kiekio apskaitą nuolat vykdė vandenvietę eksploatuojanti įmonė – UAB „Pakruojo vandentiekis“, duomenys nustatyta tvarka buvo teikiami Lietuvos geologijos tarnybai, pildant statistinę ataskaitą 1-PV [3]. Kontrolinius statinio požeminio vandens lygio matavimus bei hidrocheminį monitoringą, vadovaudamasi galiojančiais norminiais dokumentais [6-8], vykdė UAB „Vilniaus hidrogeologija“. Požeminio vandens cheminės sudėties tyrimai monitoringo metu buvo vykdomi du kartus per metus – pavasarį ir rudenį. Pirminiam požeminio vandens cheminės būklės įvertinimui lauko sąlygomis (prie gręžinių) nešiojamais instrumentais buvo išmatuojama vandens temperatūra, savitasis elektros laidis, vandens pH bei oksidacijos redukcijos potencialas (Eh). Požeminio vandens mėginiai buvo imami vadovaujantis dokumentų [6, 7] nurodymais.

Vandens kokybė buvo tiriama akredituotoje UAB „Vandens tyrimai“ (akreditacijos pažymėjimas Nr. LA.176-01, galioja iki 2026-01-31) laboratorijoje.

IV.4. Vandenvietės hidrodinaminis eksploatacijos režimas

Didžiausias požeminio vandens kiekis vandenvietėje buvo išgaunamas 1992 m., tada jis siekė iki 1600 m³/d (4 pav.) [1]. Vėliau gavyba palaipsniui mažėjo, o paskutinių penkerių metų laikotarpyje stabilizavosi vidutiniškai 440-460 m³/d ribose (8 lentelė, 4 pav.).

8 lentelė. Pakruojo vandenvietės debitas 2014-2024 m.

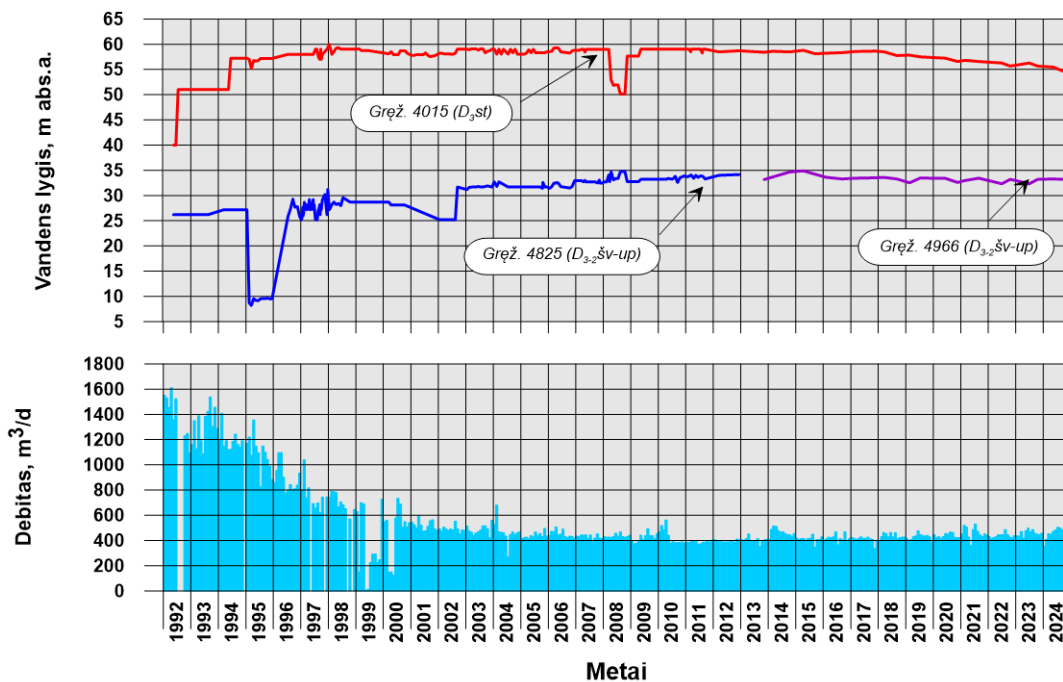
Metai	Vidutinis mėnesinis debitas, m ³ /d												Vidutinis metinis debitas, m ³ /d
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
2014	410	488	513	511	479	467	469	455	445	443	434	466	464
2015	418	410	415	416	403	415	417	450	348	408	409	429	412
2016	403	415	426	421	429	469	366	416	404	469	398	415	419
2017	424	418	406	417	429	418	418	426	413	409	336	402	410
2018	401	431	464	452	428	463	429	460	413	423	426	427	435
2019	414	403	405	428	436	477	446	440	435	440	428	385	428
2020	445	423	432	417	432	455	450	466	463	425	423	423	438
2021	454	519	507	426	360	486	531	472	444	432	451	442	460
2022	430	418	423	432	447	444	447	486	447	426	421	438	438
2023	436	435	471	419	477	497	469	486	457	450	445	458	458
2024	355	410	454	449	473	485	505	499	485	465	465	489	461

Nuo 2010 m., vietoje tais pačiais metais likviduoto gręžinio Nr. 4317 išgręžus gręžinį Nr. 47523 (žr. 2 pav.), vandenvietėje požeminis vanduo išgaunamas vien tik iš Šventosios-Upninkų vandeningojo komplekso, kurio patvirtinti eksploataciniai išteklių yra 600 m³/d [9].

2020-2024 m. vidutinis metinis vandenvietės debitas išliko pakankamai stabilus, buvo stebima jo kaita 438-461 m³/d ribose, kas sudaro 73-77% patvirtintų vandenvietės eksploatacinių išteklių Šventosios-Upninkų komplekse (8 lentelė).

Kaip ir ankstesniais metais, vandenvietėje požeminio vandens lygio stebėjimai buvo vykdomi abiejuose vandeninguosiuose sluoksniuose (4 pav., 2 priedas). Stipinų sluoksnio vandens lygis ataskaitinio laikotarpio pabaigoje (2024 metais) buvo fiksuojamas 7,54-8,34 m gylyje nuo žemės paviršiaus (54,67-55,47 m abs. a.), o Šventosios-Upninkų komplekso – 26,40-26,50 m gylyje nuo žemės paviršiaus (33,19-33,29 m abs. a.). Nepažeisto režimo metu, t.y. prieš didžiųjų regiono vandenviečių (Panevėžio, Šiaulių, Joniškio) eksploatacijos pradžią Stipinų sluoksnio vandens lygis Pakruojo apylinkėse vidutiniškai buvo fiksuojamas ties 62 m abs. a., o Šventosios-Upninkų komplekso – ties 41 m abs. a. altitudėmis [12], tad dabartinis požeminio vandens lygio pažemėjimas juose atitinkamai siekia iki 7 ir 7,5-8 m.

Iš 4 pav. pateiktų kreivių matyti, jog Šventosios-Upninkų komplekso vandens lygis, dar prieš kurį laiką kasmet pamažu kilęs vidutiniškai po 0,45-0,5 m (žr. 2 pav.), nuo 2016 metų yra praktiškai stabilizavęsis, kas greičiausiai yra susiję ne tik su palyginus nusistovėjusiu vidutiniu vandenvietės debitu, bet ir su hidrodinaminiais pokyčiais (išgaunamo vandens kiekio stabilizacija) visame ŠR Lietuvos regione, kur eksploatuojamas viršutinio-vidurinio devono hidrodinaminės sistemos vanduo [1, 9]. Tuo tarpu vandenvietėje neeksploatuojamo Stipinų vandeningojo sluoksnio vandens lygis jau nuo 2018 metų palaiapsniui žemėja, kas greičiausiai yra susiję su mieste į šį sluoksnį įrengtų žinybinių ar privačių gręžinių eksploatacija.



4 pav. Požeminio vandens lygio ir debito kaita Pakruojo miesto vandenvietėje

Vandeningųjų sluoksnių vandens lygio padėtis rodo, jog požeminio vandens filtracija vandenvietėje vyksta iš viršaus žemyn, kas sudaro palankias sąlygas viršutinių sluoksnių prastesnės kokybės požeminiam vandeniui filtruoti gilyn į produktyvųjį Šventosios-Upninkų vandeningąjį kompleksą.

IV.5. Požeminio vandens cheminė sudėtis ir kokybė

Ataskaitiniu laikotarpiu vandenvietėje iš gręžinių buvo siurbiamas kalcio magnio hidrokarbonatinės sulfatinės sudėties, vidutinio ar padidinto kietumo (bendrasis kietumas 6,28-13,1 mg-ekv/l), šarmingas (pH 7,04-8) vanduo. Bendroji ištirpusių medžiagų koncentracija siekė 587-1019 mg/l, savitojo elektros laidžio (SEL) vertė – 680-1525 $\mu\text{S cm}^{-1}$. Iš katijonų vyrauja kalcis (73-161 mg/l) ir magnis (31-61 mg/l), iš anijonų – hidrokarbonatas (269-348 mg/l) ir sulfatas (126-426 mg/l). Organinės medžiagos vandenyje nedaug – pagal permanganato indeksą (PI) <0,5-2,92 mg/l O₂, pagal bichromato indeksą (BI) – 1,9-4 mg/l O₂. Iš azoto junginių yra tik amonio (iki 0,828 mg/l), nitritų ir nitratų dažniausiai mažesnės už nustatymo metodų jautrumo ribas (žr. 9 lentelę). Padidėjusi sulfatų koncentracija (dažniausiai 125-185 mg/l ribose) sietina su aukščiau eksploatuojamojo komplekso slūgsančios gipsingos karbonatinės storumės (Įstro-Tatulos, Kupiškio-Suosos sluoksniai) vandens prietaka [1, 5]. 2024 metais užfiksuota itin didelė sulfatų vertė, siekianti 426 mg/l, viršijanti SRV ir „iššokanti“ iš daugiamečio vidurkio, greičiausiai yra susijusi su gręž. 47523 trumpalaikiu debito padidėjimu, ją reikės patikrinti ateityje.

2020-2024 metais vandenvietėje išgauto požeminio vandens cheminė sudėtis bei jo kybės palyginimas su geriamojo vandens higienos normos HN 24:2023 [4] reikalavimais pateikiami sekančioje, 9 lentelėje.

9 lentelė. Požeminio vandens cheminės sudėties rodiklių vertės 2020-2024 metais Pakruojo vandenvietėje

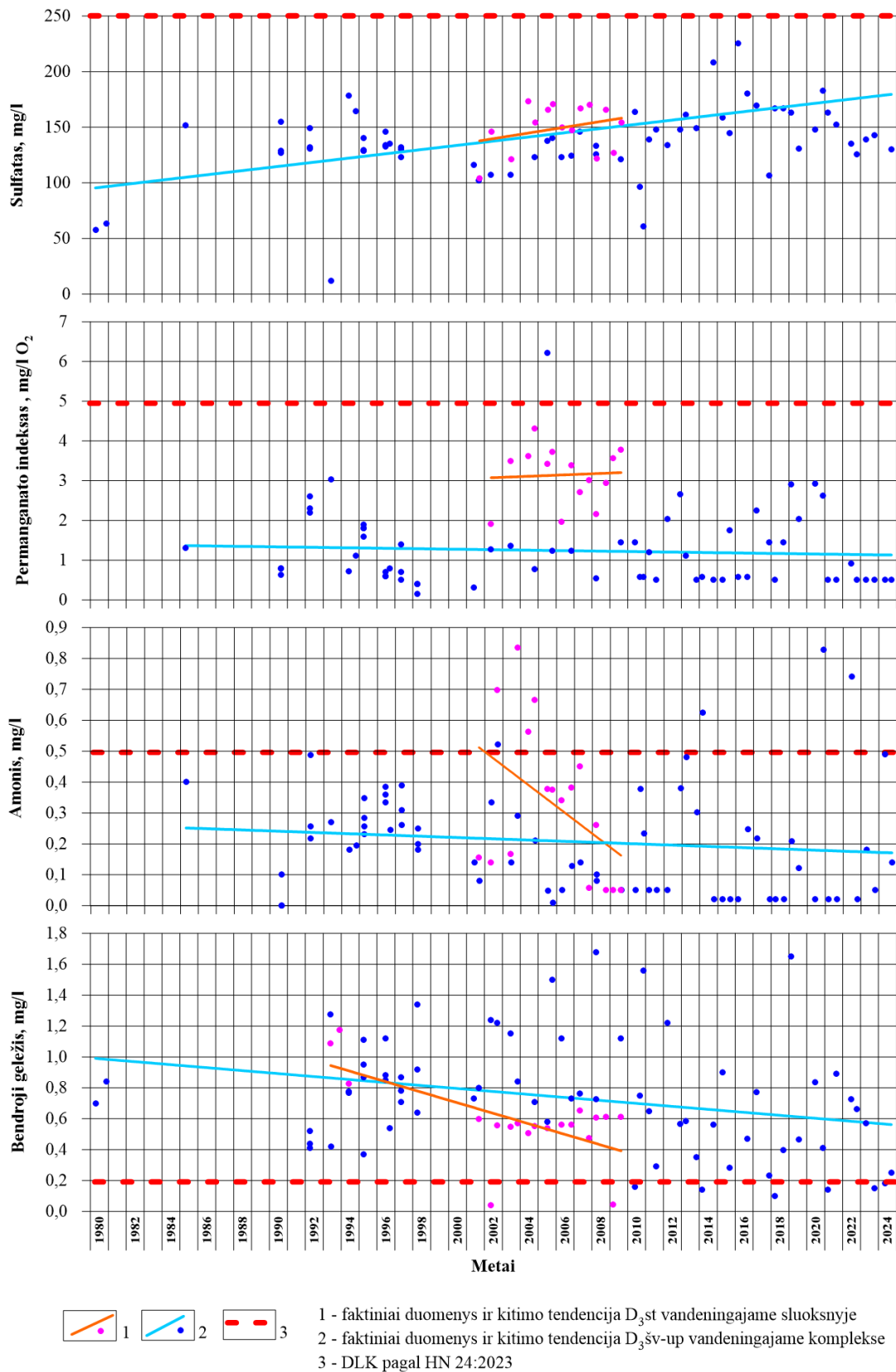
Rodiklis	Analitės vertė 2020/2021/2022/2023/2024 metais				SRV ir RRV (HN 24:2023)
	Mato vienetas	Gręžinių vanduo	Vandens mišinys prieš vandenruošą	Vandens mišinys po vandenruošos	
Indikatoriniai ir kiti rodikliai					
BIMK*	mg/l	635/652/598/678/1019	714/648/587/641/622	-	-
SEL*	$\mu\text{S cm}^{-1}$	726-799/710-781/716-800/710-1525/753-1080	738-849/724-764/729-828/695-762/680-1000	667-761/736-740/730-746/745-761/743-753	2500
pH		7,04-7,75/7,35-7,7/7,22-7,4/7,58-8/7,47-7,6	7,17-7,61/7,32-7,64/7,28-7,53/7,52-7,62/7,38-7,46	7,29-7,65/7,52-7,78/7,62-7,71/7,57/7,44-7,45	6,5 – 9,5
Temperatūra	C ⁰	11,4-13,1/11,3-11,8/12/10,8-11,8/11,3-12,3	11,5-11,9/10,2-12,6/11,8-12,1/10,7-12/10,3-12,8	10,8-12,5/11,5-11,9/10-12,6/11,2-12,2/11,3-12,9	-
Eh	mV	33-37/34-43/41/28-30/32	35-59/47-48/79-133/39/51	172/135-159/174-180/183/186-191	-
BK*	mg-ekv/l	6,71/7,01/6,28/7,05/13,1	7,25/7,26/6,87/7,09/6,96	-	-
Ca ²⁺	mg/l	77,44/82,27/73,4/79/161	-/85,8/81,09/80,3/80,2	-	-
Mg ²⁺	mg/l	34,53/35,24/31,73/37,8/61,3	36,03/36,45/34,31/37,4/36	-	-
Na ⁺	mg/l	29,35/29,91/27,35/31,3/41,2	28,9/30,8/30/31,6/31	-	200
K ⁺	mg/l	9,79/9,82/8,75/11,2/14,2	10,89/10,98/9,71/11,4/11,4	-	-

9 lentelės tęsinys

Rodiklis	Analitės vertė 2020/2021/2022/2023/2024 metais				SRV ir RRV (HN 24:2023)
	Mato vienetas	Gręžinių vanduo	Vandens mišinys prieš vandenruošą	Vandens mišinys po vandenruošos	
SO ₄ ²⁻	mg/l	148,2/163,2/ 135,3/139/426	183/152,4/ 125,8/143/130	-	250
Cl ⁻	mg/l	29,19/28,79/ 25,16/30,2/45,3	30,96/28,53/ 22,49/29/29,7	-	250
HCO ₃ ⁻	mg/l	306/303/295/348/ 269	336/303/283/ 308/303	-	-
NH ₄ ⁺	mg/l	<0,02/<0,02/ 0,742/0,18/0,49	<0,02- 0,828 <0,02/ <0,02/<0,05/ 0,14	-	0,5
PI*	mg/l O ₂	2,92 <0,5/0,92/ <0,5/<0,5	2,62/<0,5 /<0,5/<0,5/<0,5	-	5,0
BI*	mg/l O ₂	4/2,6/4/2,1/<4	-/-/-/-/-	-	-
Bendroji organinė anglis**	mg/l	1,5/0,975/1,5/ 0,79/<1,5	-/-/-/-/-	-	be nebūdingų pokyčių
Fe, bendra	µg/l	413- 835/139/728/570/180	413/893/ 662/150/250	-	200
Manganas	µg/l	26/-/26/30/31	-/-/-/-/-	-	50
Cinkas	mg/l	-/-/-/<0,04/-	<0,04/-/-/-/-	-	3***
Aliuminis	µg/l	-/-/-/18/-	42/-/-/-/-	-	200
Toksiniai rodikliai					
Nitratas	mg/l	<1/<1/<1/<0,1/<0,1	1,112/<1/ <1/<0,1/0,22	-	50
Nitritas	mg/l	<0,2/<0,2/ <0,2/<0,05/<0,05	<0,2/ <0,2/<0,2/<0,05 /<0,05	-	0,5
Boras	mg/l	0,14/0,22/0,233/0,21/ 0,32	-/-/-/-/-	-	1,5
Švinas	µg/l	-/-/-/<1	-/<1/-/-/-	-	10
Chromas	µg/l	-/-/-/<1/-	<1/-/-/-/-	-	50
Kadmis	µg/l	-/-/-/<0,3	-/<0,3/-/-/-	-	5
Fluoridas	mg/l	0,21/-/-/-/-	-/-/0,21/-/-	-	1,5
Varis	µg/l	-/-/-/<1/-	<1/-/-/-/-	-	2000
Arsenas	µg/l	-/1,1/-/-/-	-/-/-/<1	-	10
Selenas	µg/l	-/<1/-/-/-	-/-/<1/-/-	-	10
Gyvsidabris	µg/l	-/-/-/<0,1/-	<0,1/-/-/-/-	-	1,0
Nikelis	µg/l	<2/-/-/-/<2	-/-/-/-/-	-	20

Pastaba: patamsinta ir pajuodinta – analitės vertė viršija HN 24:2023 nurodytą analitės sertifikuotą vertę (SRV); **pajuodinta** - padidėjusi analitės vertė; PI* - permanganato indeksas; BI* - bichromato indeksas; BIMK* - bendras ištirpusių medžiagų kiekis; SEL* - savitasis elektros laidis; ** - bendroji organinė anglis išskaičiuota iš bichromato indekso vertės; *** - pagal PSO rekomendacijas; *italic* – ne itin patikima vertė

Panaudoję ataskaitinio laikotarpio hidrocheminių tyrimų rezultatus, pratęsėme kai kurių požeminio vandens kokybės rodiklių daugiamečius trendus (5 pav.). Iš jų matyti, jog dėl prastesnės kokybės vandens prietakos iš aukščiau slūgsančių sluoksnių vidurkinė sulfatų koncentracija yra nemaža, vidutiniškai artima 150 mg/l, kuri ir toliau turi nežymią didėjimo tendenciją. Be to, požeminiame vandenyje yra nemažai geležies ir amonio, tačiau, sprendžiant pagal jų verčių „išsibarstymą“, šios analitės neturi aiškios pokyčių tendencijos.



5 pav. Sulfatų, permanganato indekso, amonio ir bendrosios geležies kaita Pakruojo vandenvietės gavybos gręžinių vandenyje ir jo mišinyje prieš vandenruošą

2020-2024 metų hidrocheminiai tyrimai parodė, kad, kaip ir ankstesniais metais, siurbiamame požeminiame vandenyje išsiskiria vienas probleminis gamtos veiksnių suformuotas vandens kokybės rodiklis – bendroji geležis ($Fe_{\text{bendr.}}$ iki 0,25-0,89 mg/l; specifikuota rodiklio vertė (SRV) 0,2 mg/l) (žr. 9 lentelę). Kiek padidėjusios, bet SRV dažniausiai neviršijančios yra ir jos geocheminio palydovo mangano, gamtinės kilmės amonio bei dėl prastesnės kokybės vandens prietakos išaugusios sulfatų koncentracijos (žr. 9 lentelę).

Tirtų toksinių analičių vertės yra gerokai mažesnės už leistinas.

Kaip ir ankstesniais metais, ataskaitiniu monitoringo laikotarpiu vandens mišinyje po vandenruošos buvo nustatomi jo fiziniai-cheminiai rodikliai (žr. 9 lentelę). Vandens šarmingumo-rūgštingumo rodiklio pH ir savitojo elektros laidžio (SEL) vertės yra artimos gręžinių vandeniui, o iki (+191) mV padidėjusi šio mišinio oksidacinė aplinka, palanki geležies iš vandens šalinimui, rodo, jog vartotojams turėtų būti tiekiamas geros kokybės vanduo, atitinkantis visus geriamojo vandens higienos normos HN 24:2023 reikalavimus.

Vandenvietėje neaptikta požeminio vandens cheminės sudėties pokyčių, kuriuos galėtume susieti su antropogene tarša.

IV.6. Išvados ir rekomendacijos naujai programai

1. Monitoringo programos vykdymo laikotarpiu metų bėgyje vidutinis vandenvietės debitas kito 438-461 m³/d ribose, daugiausiai vandens buvo išgauta 2024 metais, mažiausiai – 2020 ir 2022 metais.
2. Požeminio vandens režimas yra artimas stacionariam, iš esmės susijęs tik su vandenvietės debito pokyčiais ir gręžinių eksploatacijos netolygumais. Vandenvietėje toliau stebimi nežymūs produktyviojo Šventosios-Upninkų vandeningojo komplekso požeminio vandens lygio svyravimai, susiję ne tik su Pakruojo vandenvietės eksploataciniu režimu, bet ir su išgaunamo vandens kiekiu pokyčiais visame ŠR Lietuvos regione, kur eksploatuojamas viršutinio-vidurinio devono hidrodinaminės sistemos vanduo.
3. Ataskaitinio laikotarpio hidrocheminiai tyrimai parodė, kad požeminio vandens cheminės sudėties formavimosi mechanizmas vandenvietėje išlieka nepakitęs. Siurbiamame požeminiame vandenyje išsiskiria vienas probleminis gamtos veiksnių suformuotas vandens kokybės rodiklis – bendroji geležis (Fe_{bendr.} iki 0,25-0,89 mg/l; specifikuota odiklio vertė (SRV) 0,2 mg/l). Kiek padidėjusios, bet SRV dažniausiai neviršijančios yra ir jos geocheminio palydovo mangano, gamtinės kilmės amonio bei dėl prastesnės kokybės vandens prietakos išaugusios sulfatų koncentracijos. Visų tirtų toksinių analizių koncentracijos yra gerokai mažesnės už leistinas.
4. Ataskaitiniu laikotarpiu vandenvietėje neaptikta požeminio vandens cheminės sudėties pokyčių, kuriuos galėtume susieti su antropogenine tarša.
5. Požeminio vandens monitoringas vandenvietėje turi būti tęsiamas, išlaikant ankstesnę požeminio vandens cheminės sudėties ir hidrodinaminių tyrimų struktūrą.

NUORODOS

1. Gregorauskas M. Pakruojo miesto vandenvietės poveikio požeminiam vandeniui monitoringo 2020-2024 metų programa. UAB “Vilniaus hidrogeologija”, Vilnius, 2020.
2. Ūkio subjektų aplinkos monitoringo nuostatai (TAR 2021-06606, galiojanti suvestinė redakcija nuo 2021-11-01).
3. Lietuvos geologijos tarnybos direktoriaus 2011 m. gegužės 3 d. įsakymas Nr. 1-184 „Dėl požeminio vandens gavybos metinės ataskaitos 1-PV formos patvirtinimo”. Valstybės žinios, 2011 m., Nr. 59-2845.
4. Lietuvos higienos norma HN 24:2023. Geriamojo vandens saugos ir kokybės reikalavimai. TAR 2023-01760.
5. Klimas A. Vandens kokybė Lietuvos vandenvietėse. Pokyčių studija. Vilnius, Lietuvos vandens tiekėjų asociacija, 2006.
6. LST ISO 5667–11: 2009. Vandens kokybė. Mėginių ėmimas. 11-oji dalis. Nurodymai kaip imti požeminio vandens mėginius.
7. LST EN ISO 5667-3:2006. Vandens kokybė. Mėginių ėmimas. 3-oji dalis. Nurodymai, kaip konservuoti ir gabenti vandens mėginius.
8. Požeminio vandens monitoringas. Metodinės rekomendacijos. Lietuvos geologijos tarnyba. (www.lgt.lt).
9. Šeirys N. UAB “Pakruojo vandentiekis” Pakruojo, Linkuvos, Žeimelio, Rozalimo ir Petrašiūnų viešojo tiekimo vandenviečių požeminio vandens eksploatacinių išteklių ir sanitarinės apsaugos zonos įvertinimas. UAB “ARTVA”, Vilnius, 2009.
10. Gregorauskas M. Pakruojo miesto vandenvietės poveikio požeminiam vandeniui monitoringo (pagal 2020-2024 metų programą) 2020 metų ataskaita. UAB “Vilniaus hidrogeologija”, Vilnius, 2021.

11. Gregorauskas M. Pakruojo miesto vandenvietės poveikio požeminiam vandeniui monitoringo (pagal 2020-2024 metų programą) 2021 metų ataskaita. UAB „Vilniaus hidrogeologija“, Vilnius, 2022.
12. Gregorauskas M. Pakruojo miesto vandenvietės poveikio požeminiam vandeniui monitoringo (pagal 2020-2024 metų programą) 2022 metų ataskaita. UAB „Vilniaus hidrogeologija“, Vilnius, 2023.
13. Gregorauskas M. Pakruojo miesto vandenvietės poveikio požeminiam vandeniui monitoringo (pagal 2020-2024 metų programą) 2023 metų ataskaita. UAB „Vilniaus hidrogeologija“, Vilnius, 2024.

Ataskaitą parengė dr. Marius Gregorauskas 8-5-2650168
(Vardas ir pavardė, telefonas)



UAB „Vilniaus hidrogeologija“
direktorius



Algirdas Bendoraitis
(Vardas ir pavardė)

2025-01-08
(Data)

UAB „Vilniaus hidrogeologija“
vyriausias hidrogeologas



habil. dr. Algirdas Klimas
(Vardas ir pavardė)

2025-01-08
(Data)



(Ūkio subjekto vadovo ar jo įgalioto asmens pareigos)

(Parašas)

(Vardas ir pavardė)

(Data)



PRIEDAI



1 priedas

PATVIRTINTA

Lietuvos geologijos tarnybos prie Aplinkos
ministerijos direktoriaus 2003 m. vasario
19 d. įsakymu Nr. 1-10
(Lietuvos geologijos tarnybos prie
Aplinkos ministerijos direktoriaus 2011 m.
gegužės 3 d. įsakymo Nr. 1-84 redakcija)

SUDERINTA
Statistikos departamento prie LRV
2011 m. kovo 15 d. raštu Nr. SD-337

Forma patvirtinta Lietuvos geologijos tarnybos prie
Aplinkos ministerijos direktoriaus
2011 m. gegužės 3 d. įsakymu Nr. 1-84

Uždaroji akcinė bendrovė „Pakruojo vandentiekis“

(juridinio asmens pavadinimas arba fizinio asmens vardas, pavardė)

Lietuvos geologijos tarnybai prie Aplinkos ministerijos
Konarskio g. 35, LT-03123 Vilnius
tel.: (8 5) 233 2889, 233 2482, faks. (8 5) 233 6156

POŽEMINIO VANDENS GAVYBOS METINĖ ATASKAITA 1-PV 2024 m

2025 01 07 Pakruojis Nr. 2
(užpildymo data, vieta)

Juridinio ar fizinio asmens identifikacinis kodas	167922698
Ataskaitą teikiančio juridinio ar fizinio asmens adresas:	
Pramonės g. 1, LT-83163 Pakruojis	
Taršos integruotos prevencijos ir kontrolės leidimo Nr.	19/TL-Š.5-6/2015
Maisto tvarkymo subjekto pažymėjimo Nr.	63
Vandenvietės identifikavimo kodas Žemės gelmių išteklių registre	74

Pateikiama: ne vėliau kaip 15-ą dieną pasibaigus metams

Pateikia: juridiniai ar fiziniai asmenys, išgaunantys arba perspektyvoje numatę išgauti daugiau nei 10 m³ per parą gėlo vandens arba mineralinio, nepriklausomai nuo kiekio.

Lietuvos geologijos tarnyba garantuoja gautų duomenų konfidencialumą
Ataskaitos forma skelbiama interneto svetainėje http://www.lgt.lt

Gėlas vanduo

Mineralinis vanduo

----- Pakruojo rajonas ----- Pakruojo miestas ----- Pakruojo vandenvietė Nr. 1- 05059564, 3- 05059569, 5- 05059573, 6- 05059570



GAVYBA IŠ GREŽINIO

Grežinio Nr. Žemės gelmių registre	Vandeningo sluoksnio geologinis indeksas	Išgautas vandens kiekis, m ³ /mėn.											
		1 mėn.	2 mėn.	3 mėn.	4 mėn.	5 mėn.	6 mėn.	7 mėn.	8 mėn.	9 mėn.	10 mėn.	11 mėn.	12 mėn.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
47523	D ₃ šv+D ₂ up	2937	4435	4699	4398	5201	4897	5038	5378	5183	5113	4742	5302
4015	D ₃ st	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4044	D ₃ šv+D ₂ up	5455	4143	5979	4544	5155	5256	5476	5423	5377	4731	4940	5540
4831	D ₃ šv+D ₂ up	užkonserv.	užkonserv.	užkonserv.	užkonserv.	užkonserv.	užkonserv.	užkonserv.	užkonserv.	užkonserv.	užkonserv.	užkonserv.	užkonserv.
4825	D ₃ šv+D ₂ up	2307	2306	861	3730	3604	3705	4032	4283	3347	3761	3956	3970
4966	D ₃ šv+D ₂ up	319	1020	2526	802	701	696	1111	392	651	799	316	338

Vadovas arba jo įgaliotas asmuo

Dainius Jurgaitis

(parašas)

(vardas ir pavardė)

Inžinierius - technologas

Aurimas Mikelevičius

(Ataskaitą sudariusio asmens pareigos)

(parašas)

(vardas ir pavardė)

Telefonas (8 421) 65 047

Faksas

El. paštas aurimas.mikelevicius@vandentiekis.com

2 priedas



UŽDAROJI AKCINĖ BENDROVĖ
VILNIAUS HIDROGEOLOGIJA
Hidrogeologija Monitoringas Ekogeologija

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

Statinio vandens lygio matavimo duomenys

Monitoringo taško numeris	Matavimo data	Vandens lygio gylys		
		Nuo matavimo taško, m	Nuo žemės paviršiaus, m	Altitudė, m abs. a.
Objektas: Pakruojo vandenvietė				
4015; žemės paviršiaus abs.a., m: 63; Matavimo taško abs.a., m: 63,01				
4015	2024-05-10*	7,54	7,53	55,47
	2024-09-20*	8,34	8,33	54,67
4966; eksploatacinis gręžinys; žemės paviršiaus abs.a., m: 59,69; Matavimo taško abs.a., m: 59,69				
4966	2024-05-10*	26,4	26,4	33,29
	2024-09-20*	26,5	26,5	33,19

Matavo vyr. technikas M.Paukštė

3 priedasUŽDAROJI AKCINĖ BENDROVĖ
VILNIAUS HIDROGEOLOGIJA
Hidrogeologija Monitoringas EkogeologijaJ. Basanavičiaus 37-1, Vilnius
fax., tel.: (85) 2 135 058; email: vh@mail.iti.lt**Fizikinių-cheminių rodiklių matavimo duomenys**

Monitoringo taško numeris	Data	Temperatūra, °C	pH, pH vienetai	Eh, mV	Savitasis elektros laidis, μS/cm
<i>Pakruojo vandenvietė</i>					
4825	2024-05-10	11	7,57	34	756
	2024-09-20	11,7	7,53	33	764
(47523)	2024-05-10	11,3	7,51	32	1062
	2024-09-20	12,3	7,47	32	753
(miš.po)	2024-05-10	11,3	7,45	191	743
	2024-09-20	12,9	7,44	186	753
(miš.pr)	2024-05-10	10,3	7,46	51	1000
	2024-09-20	12,8	7,46	51	748

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

Matavo: vyr. technikas M. Paukštė

4 priedas

**POŽEMINIO VANDENS CHEMINĖS SUDĖTIES
2024 M. TYRIMO PROTOKOLAI**

Tyrimų protokolas Nr. **240513VH082** | Ėminio gavimo data: 2024-05-13 | ID 84747
Užsakovas: UAB "Vilniaus hidrogeologija" | 85235058 ;868725108

Objektas	Gręžinys (punktas)	Paėmimo data
Pakuojo v-tė	1/47523	2024-05-10

Tyrimo rezultatai

Vandens bendroji cheminė analizė

Analitė	mg/l	mg-ekv./l	ekv.%	Analizės metodas
Anijonai				
Chloridas, Cl ⁻	45.3	1.28	8.77	LST EN ISO 10304-1:2009
Sulfatas, SO ₄ ²⁻	426	8.86	60.7	LST EN ISO 10304-1:2009
Hidrokarbonatas, HCO ₃ ⁻	269	4.41	30.2	LST EN ISO 9963-1:1999 ^(N)
Karbonatas, CO ₃ ⁻	0.17	0.006	0.041	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 ⁺	41.2	1.79	11.7	LST EN ISO 14911:2000
Kalis, K ⁺	14.2	0.364	2.38	LST EN ISO 14911:2000
Kalcis, Ca ²⁺	161	8.03	52.5	LST EN ISO 14911:2000
Magnis, Mg ²⁺	61.3	5.04	32.9	LST EN ISO 14911:2000
Geležis (II), Fe ²⁺	0.13	0.005	0.033	SVP 7.2-3:2022
Geležis (III), Fe ³⁺	0.05	0.003	0.020	SVP 7.2-3:2022
Geležis bendra, Fe	0.18	0.008	0.052	SVP 7.2-3:2022
Amonis, NH ₄ ⁺	0.49	0.027	0.176	LST EN ISO 14911:2000
Kitos analitės				
Rezultatai ir matavimo vienetai				
pH	7.60 (pH vienetai)			LST EN ISO 10523:2012
Permanganato indeksas	<0.5 mg O/l			LST EN ISO 8467:2000
ChDS	<4.0 (1.9) mg O/l			ISO 15705:2002, išskyrus p. 10.3 ^(N)
Savitasis elektros laidis	1080 μS/cm 20°C			LST EN 27888:1999
Boras, B	0.32 mg B/l			SVP 7.2-2:2022

Anijonų = 14.6 Katijonų = 15.3 Balansas = 0.703 (mg-ekv./l)
B. kietumas = 13.1 Karb. kiet. = 4.41 Nekarb. kiet. = 8.66 (mg-ekv./l)

Ištirpusių min. medž. suma = 1019 mg/l Sausa liekana 180°C = 884 mg/l
CO₂ (pusiausvyrinis) = 12.2 mg/l

Rezultatas, mažesnis už nustatymo ribą, žymimas (<...). N-neakredituotas analizės metodas. Katijonų analizė atlikta jonų mainų chromatografijos metodu (IonPac CS12A kolonėlė, 4x250 mm, konduktometrinis detektorius). Analizių kalibravimas ir tyrimų rezultatų įvertinimas atliktas pagal ISO 8466-1 reikalavimus.

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 (2024-06-03)

Tyrimų protokolas Nr. **240513VH082** | Ėminio gavimo data 2024-05-13
Užsakovas: UAB "Vilniaus hidrogeologija" | 85235058 ;868725108

Sunkiųjų metalų analizės vandenyje rezultatai

Data	Objektas	Punktas	ID	Cd	Mn	Ni	Pb
				μg/l			
24 05 10	Pakruojo v-tė	1/47523	84747	<0,3	31	<2	<1
24 05 10	Linkuvos v-tė	5/5497	84748		22		

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

Analizės metodas: LST EN ISO 15586:2004 Vandens kokybė. Mikroelementų nustatymas atominės absorbcijos spektrometrija, naudojant grafitinę krosnį (ISO 15586:2003).
Mėginiai į laboratoriją pristatyti konservuoti azoto rūgštimi.

Tyrimų protokolą parengė



chemikas-analitikas Rimantas Akstinas

TVIRTINU

Direktoriaus pavaduotoja
Jolanta Kozlova

Tyrimų protokolas Nr. **240923VH191** | Ėminio gavimo data: 2024-09-23 | ID 90952
Užsakovas: UAB "Vilniaus hidrogeologija" | (5) 213 50 58 / info@vilniaushidrogeologija.lt

Objektas	Gręžinys (punktas)	Paėmimo data
Pakruojis v-tė	miš pr	2024-09-20

Tyrimo rezultatai

Vandens bendroji cheminė analizė

Analitė	mg/l	mg-ekv./l	ekv.%	Analizės metodas
Anijonai				
Chloridas, Cl ⁻	29.7	0.838	9.84	LST EN ISO 10304-1:2009
Sulfatas, SO ₄ ²⁻	130	2.70	31.7	LST EN ISO 10304-1:2009
Hidrokarbonatas, HCO ₃ ⁻	303	4.97	58.3	LST EN ISO 9963-1:1999 ^(N)
Karbonatas, CO ₃ ⁻	0.12	0.004	0.047	Apskaičiuojama
Nitritas, NO ₂ ⁻	<0.05			LST EN ISO 10304-1:2009
Nitratas, NO ₃ ⁻	0.22	0.004	0.047	LST EN ISO 10304-1:2009
Katijonai				
Natris, Na ⁺	31.0	1.35	15.7	LST EN ISO 14911:2000
Kalis, K ⁺	11.4	0.292	3.39	LST EN ISO 14911:2000
Kalcis, Ca ²⁺	80.2	4.00	46.4	LST EN ISO 14911:2000
Magnis, Mg ²⁺	36.0	2.96	34.3	LST EN ISO 14911:2000
Geležis (II), Fe ²⁺	0.18	0.006	0.070	SVP 7.2-3:2022
Geležis (III), Fe ³⁺	0.07	0.004	0.046	SVP 7.2-3:2022
Geležis bendra, Fe	0.25	0.010	0.116	SVP 7.2-3:2022
Amonis, NH ₄ ⁺	0.14	0.008	0.093	LST EN ISO 14911:2000
Kitos analitės				
Rezultatai ir matavimo vienetai				
pH	7.38 (pH vienetai)			LST EN ISO 10523:2012
Permanganato indeksas	<0.5 mg O/l			LST EN ISO 8467:2000
Savitasis elektros laidis	680 μS/cm 20°C			LST EN 27888:1999

Anijonų = 8.52 Katijonų = 8.62 Balansas = 0.104 (mg-ekv./l)
B. kietumas = 6.96 Karb. kiet. = 4.97 Nekarb. kiet. = 1.99 (mg-ekv./l)

Ištirpusių min. medž. suma = 622 mg/l Sausa liekana 180°C = 471 mg/l
CO₂ (pusiausvyrinis) = 22.9 mg/l

Rezultatas, mažesnis už nustatymo ribą, žymimas (<...). N-neakredituotas analizės metodas. Katijonų analizė atlikta jonų mainų chromatografijos metodu (IonPac CS12A kolonėlė, 4x250 mm, konduktometrinis detektorius). Analizių kalibravimas ir tyrimų rezultatų įvertinimas atliktas pagal ISO 8466-1 reikalavimus.

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 (2024-10-03)

Tyrimų protokolas Nr. **240923VH191** | Ėminio gavimo data 2024-09-23
Užsakovas: UAB "Vilniaus hidrogeologija" | (5) 213 50 58 / info@vilniaushidrogeologija.lt

Sunkiųjų metalų analizės vandenyje rezultatai

Data	Objektas	Punktas	ID	As	Mn	Se
				µg/l		
24 09 20	Pakruojo v-tė	miš pr	90952	<1		
24 09 20	Linkuvos v-tė	4/4790	90953	<1	19	<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).
Mėginiai į laboratoriją pristatyti konservuotas azoto rūgštimi.

Tyrimų protokola parengė




chemikas-analitikas Rimantas Akstinas


TYRITINU
Direktoriaus pavaduotoja
Jolanta Kozlova