



**VŠĮ ŠIAULIŲ REGIONO ATLIEKŲ TVARKYMO CENTRAS
UŽDARYTO ŠIAULIŲ MIESTO KAIRIŲ NEPAVOJINGŲ ATLIEKŲ SĄVARTYNO,
ESANČIO BERTUŽIŲ K., ŠIAULIŲ R. SAV.,
APLINKOS (SU POVEIKIO POŽEMINIAM VANDENIUI 2020–2024 M.)
MONITORINGO PROGRAMA**

**VŠĮ ŠIAULIŲ REGIONO ATLIEKŲ TVARKYMO CENTRAS
UŽDARYTO ŠIAULIŲ MIESTO KAIRIŲ NEPAVOJINGŲ ATLIEKŲ SĄVARTYNO,
ESANČIO BERTUŽIŲ K., ŠIAULIŲ R. SAV.,
APLINKOS (SU POVEIKIO POŽEMINIAM VANDENIUI 2020–2024 M.) MONITORINGO
PROGRAMA**

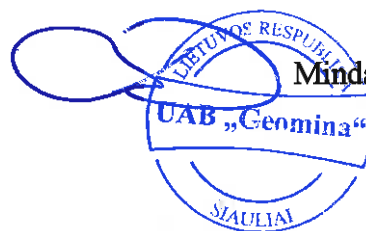
Parengė:

vyr. geologė

Jurgita Miliukienė

Direktorius

Mindaugas Čegys



Šiauliai, 2020

TURINYS

ŪKIO SUBJEKTO APLINKOS MONITORINGO PROGRAMA	4
I. BENDROJI DALIS	4
II. TECHNOLOGINIŲ PROCESŲ MONITORINGAS	6
III. TARŠOS ŠALTINIŲ IŠMETAMŲ/IŠLEIDŽIAMŲ TERŠALŲ MONITORINGAS	6
IV. POVEIKIO APLINKOS KOKYBEI (POVEIKIO APLINKAI) MONITORINGAS	9
V. PAPILDOMA INFORMACIJA.....	13
VI. DUOMENŲ IR ATASKAITŲ TEIKIMO TERMINAI BEI GAVĖJAI	14

PRIEDAI

1. *Šiaulių miesto Kairių nepavojingų atliekų sąvartyno teritorija ir poveikio aplinkos kokybei (išskyrus poveikio požeminiam vandeniui) monitoringo tinklas.*
2. *VŠĮ Šiaulių regiono atliekų tvarkymo centras uždaryto Šiaulių miesto Kairių nepavojingų atliekų sąvartyno, esančio Bertužių k., Šiaulių r. sav., poveikio požeminiam vandeniui monitoringo 2016–2019 m. ataskaita ir poveikio požeminiam vandeniui monitoringo programos 2020–2024 m. aprašas.*

Ūkio subjektų aplinkos
monitoringo nuostatų
2 priedas

Aplinkos apsaugos agentūrai

_____ regiono aplinkos apsaugos departamentui
(tinkamą langelį pažymėti X)

X

ŪKIO SUBJEKTO APLINKOS MONITORINGO PROGRAMA

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

Viešoji įstaiga Šiaulių regiono atliekų tvarkymo centras	145787276
---	------------------

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.	kor- pusas	buto ar negyvena- mosios patalpos nr.
Šiaulių	Šiauliai	Pramonės g.	15		71
1.5. ryšio informacija					
telefono nr.	fakso nr.	el. pašto adresas			
8-41 520002	8-41 520002	info@sratac.lt			

2. Ūkinės veiklos vieta:

Ūkinės veiklos objekto pavadinimas					
Uždarytas Šiaulių miesto Kairių nepavojingų atliekų sąvartynas					
adresas					
savivaldybė	gyvenamoji vietovė (miestas, kaimo gyvenamoji vietovė)	gatvės pavadinimas	pastato ar pastatų komplekso nr.	korpusas	Buto ar negyvenamosi os patalpos nr.
Šiaulių r. sav.	Bertužių k.				

3. Trumpas ūkinės veiklos objekte vykdomos veiklos aprašymas nurodant taršos šaltinius, juose susidarančius teršalus ir jų kiekį, galimą poveikio aplinkai pobūdį.

Informacija pateikta 2 priede

4. Ūkinės veiklos objekto išsidėstymas žemėlapyje (-iuose), schema (-os) su pažymėtais taršos šaltiniais (išleistuvu (-ais)) ir jų koordinatės valstybinėje koordinatinių sistemoje.

Informacija pateikta 1 ir 2 priede.

II. TECHNOLOGINIŲ PROCESŲ MONITORINGAS

1 lentelė. Technologinių procesų monitoringo planas. Vadovaujantis Ūkio subjektų aplinkos monitoringo nuostatais (toliau – Nuostatai), ūkio subjektui lentelės pildyti nereikia.

Eil. Nr.	Technologinio proceso pavadinimas	Matavimų atlikimo vieta	Nustatomi parametrai	Matavimų dažnumas	Parametrų nustatytos standartinės sąlygos
1	2	3	4	5	6

III. TARŠOS ŠALTINIŲ IŠMETAMŲ/IŠLEIDŽIAMŲ TERŠALŲ MONITORINGAS

2 lentelė. Taršos šaltinių išmetamų į aplinkos orą teršalų monitoringo planas. Sąvartyno dujos surenkamos ir nukreipiamos į Kairių katilinę, esančią už sąvartyno teritorijos ribų. Kitų oro taršos šaltinių teritorijoje nėra, todėl ši lentelė nepildoma.

Eil. Nr.	Įrenginio/ gamybos pavadinimas	Taršos šaltinis ¹			Teršalai		Matavimų dažnumas	Planuojamas matavimo metodas ²	naudoti matavimo metodas ²
		Nr.	pavadinimas	koordinatės	pavadinimas	kodas			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	

Pastabos:

¹ Įtraukiami ir tie taršos šaltiniai, kuriuose įrengta nuolat veikianti išmetamų teršalų monitoringo sistema.

² Nurodomas galiojantis teisės aktas, kuriuo nustatytas matavimo metodas, galiojantis standarto žymuo ar kitas metodas.

3 lentelė. Taršos šaltinių su nuotekomis išleidžiamų teršalų monitoringo planas.

Išleistuvo kodas ¹	Išleidžiamų nuotekų debitas, m ³ /d	Nustatomi teršalai (parametrai) ²		Planuojamas matavimo metodas ³	Mėginių ėmimo vieta ⁴	Nuotekų valymo įrenginio kodas ⁵ ir pavadinimas	Vandens šaltinio kodas ⁶	Mėginių ėmimo dažnumas ⁷	Mėginių ėmimo būdas	Mėginių tipas	Debito matavimo būdas	Debito matavimo prietaisai
		kodas	pavadinimas, matavimo vnt.									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1910001	(nuotekos į aplinką neišleidž.)	1001	pH, vnt.	LST ISO 10523:2012	F-2 (filtratas prieš)	3910001 Filtrato valymas	-	Kas šeši mėnesiai	rankinis	vienkar- tinis	išmatuota prietaisais	skaitiklis
		-	SEL, µS/cm	LST EN 27888:2002								
		1102	Cl ⁻ , mg/l	LST EN ISO10304-1								

[illegible]

Išleistuvo kodas ¹	Išleidžiamų nuotekų debitas, m ³ /d	Nustatomi teršalai (parametrai) ²		Planuojamas matavimo metodas ³	Mėginių ėmimo vieta ⁴	Nuotekų valymo įrenginio kodas ⁵ ir pavadinimas	Vandens šaltinio kodas ⁶	Mėginių ėmimo dažnumas ⁷	Mėginių ėmimo būdas	Mėginių tipas	Debito matavimo būdas	Debito matavimo prietaisai
		kodas	pavadinimas, matavimo vnt.									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		4016	Cu, µg/l	LST EN ISO 15586								
		4012	Ni, µg/l	:2003								
		4014	Pb, µg/l									
		4006	Zn, µg/l									
		1204	Naftos angliavand., mg/l	LST EN ISO 9377-2								
		9003	Di(2-etilheksil)ftalatas	LST EN ISO 18856:2005								

Pastabos:

¹ Išleistuvo identifikavimo kodas įrašomas pagal Aplinkos apsaugos agentūros interneto svetainėje (<http://gamta.lt>) pateiktą Išleistuvų sąvadą. Jei pildomi duomenys apie naują išleistuvą, įrašomas jo pavadinimas.

² Teršalų (parametru) kodai, pavadinimai ir matavimo vienetai įrašomi iš Vandens išteklių naudojimo valstybinės statistinės apskaitos ir duomenų teikimo tvarkos, patvirtintos Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 1999 m. gruodžio 20 d. įsakymu Nr. 408 (Žin., 2000, Nr. 8-213; 2003, Nr. 79-3610; 2010, Nr. 89-4721) 1 priedėlyje pateikto Teršiančių medžiagų ir kitų parametru kodų sąrašo.

³ Nurodomas galiojantis teisės aktas, kuriuo nustatytas planuojamas taikyti matavimo metodas, galiojantis standarto žymuo ar kitas metodas.

⁴ Pildoma Nuostatų 1 priedo 10² punkte nurodytais atvejais. Kai mėginių ėmimo vieta – „iš paviršinio vandens telkinio paimtame vandenyje“, toliau lentelėje pildomi tik 8 ir 9 stulpeliai.

⁵ Pildoma, kai mėginių ėmimo vieta – „nuotekose prieš valymą“. Nuotekų valymo įrenginio identifikavimo kodas įrašomas pagal Aplinkos apsaugos agentūros interneto svetainėje (<http://gamta.lt>) pateiktą Išleistuvų sąvadą. Jei pildomi duomenys apie naują nuotekų valymo įrenginį, jo identifikavimo kodas nerasomas.

⁶ Pildoma, kai mėginių ėmimo vieta – „iš paviršinio vandens telkinio paimtame vandenyje“. Vandens šaltinio identifikavimo kodas įrašomas pagal Aplinkos apsaugos agentūros interneto svetainėje (<http://gamta.lt>) pateiktą Vandens šaltinių sąvadą. Jei pildomi duomenys apie naują vandens šaltinį, jo identifikavimo kodas nerasomas.

⁷ Mėginių ėmimo dažnumas pastovus, tačiau mėginių ėmimo savaitės dienos ir laikas turi keistis per metus.

F-2 poste imami sąvartyno filtrato prieš valymą mėginiai;

F-1 poste imami nuotekų, išvalytų atvirkštinės osmozės valymo įrenginyje, mėginiai siekiant nustatyti į aplinką išleidžiamų nuotekų kokybę.

IV. POVEIKIO APLINKOS KOKYBEI (POVEIKIO APLINKAI) MONITORINGAS

5. Sąlygos, reikalaujančios vykdyti poveikio aplinkos kokybei (poveikio aplinkai) monitoringą (pagal šių Nuostatų II skyriaus reikalavimus).

Vadovaujantis Nuostatų II skyriaus reikalavimais sąvartyno teritorijoje poveikio aplinkos kokybei (poveikio aplinkai) monitoringą sudaro poveikio paviršiniam ir požeminiam vandeniui monitoringas. Poveikio paviršiniam vandeniui monitoringas privalomas pagal Nuostatų 8.2.2 ir 8.2.5 punktus. Vykdyti poveikio požeminiam vandeniui monitoringą ipareigoja Nuostatų 8.3.1.14 punktą. Šių poveikio aplinkos kokybei komponentų monitoringą numato ir Atliekų sąvartynų įrengimo, eksploatavimo, uždarymo ir priežiūros po uždarymo taisyklės (Žim. 2000, Nr. 96-3051).

Pastaruosius ketverius metus sąvartyno teritorijoje poveikio aplinkos kokybei monitoringas buvo vykdomas pagal 2016 m. patvirtintą „Šiaulių miesto Kairių nepavojingų atliekų sąvartyno aplinkos monitoringo programą“ (M. Čegio įmonė, Šiauliai, 2016).

5¹. Ūkinės veiklos objekte vykdomo sisteminio užteršimo pavojaus įvertinimo aprašymas (pildoma, kai monitoringo programoje nenumatoma tirti požeminio vandens ir (ar) dirvožemio užterštumo atitinkamomis įrenginyje naudojamomis, gaminamomis ar iš jų išleidžiamomis pavojingomis medžiagomis pagal Nuostatų 1 priedo 16.6 ir (ar) 18 punkto reikalavimus).

Ūkinės veiklos objekte vykdomas poveikio požeminiam vandeniui monitoringas, todėl šis punktas nepildomas.

6. Matavimo vietų skaičius bei matavimo vietų parinkimo principai ir pagrindimas.

Poveikio paviršiniam vandeniui monitoringas bus tęsiamas trijuose postuose (1 priedas). Pirmasis monitoringo postas (Pav-1) numatytas pietiniu sąvartyno pakraščiu praeinančiame kanale prieš sąvartyną. Šioje vietoje paimtas vandens mėginys charakterizuos iki sąvartyno teritorijos atitinkančio paviršinio vandens kokybę. Antrasis paviršinio vandens monitoringo postas numatytas tame pačiame kanale žemiau sąvartyno ir žemiau išleidžiamų nuotekų išleistuvo (Pav-2). Trečiasis monitoringo postas (Pav-3) numatomas kanele žemiau sąvartyno prieš paviršiniam vandeniui pasiekiant Ginkūnų tvenkinį. Lyginant šiose tyrimo vietose paimtų vandens mėginių cheminę sudėtį bus įvertinama sąvartyno įtaka paviršinio vandens telkinių (tiek kanalo, tiek Ginkūnų tvenkinio) vandens kokybei.

Sąvartyno teritorijoje poveikio požeminiam vandeniui monitoringo tinklas suformuotas 2010 m. teritorijoje atlikus ekogeologinius tyrimus. Monitoringo tinklą sudaro 7 gręžiniai. Remiantis 2016–2019 metų monitoringo rezultatais, tyrimai ir toliau bus tęjami šiuose monitoringo gręžiniuose. Išsami informaciją apie monitoringo tinklą pateiktis šios programos 2 priede.

7. Veiklos objekto (-ų)) išsidėstymas žemėlapyje (-iuose), schema (-os) su pažymėtomis stebėjimo vietomis nurodant taršos šaltinių (išleistuvo (-ų)) koordinates bei monitoringo vietų koordinates LKS-94 koordinatų sistemoje.

Teritorijos schema su pažymėtomis stebėjimo vietomis yra pateikta 1 ir 2 priede.

4 lentelė. Poveikio vandens kokybei monitoringo planas.

Eil. Nr.	Išleisto kodo	Nustatomi parametrai	Vertinimo kriterijai ¹	Matavimų vieta			Matavimų dažnumas	Numatomas matavimo metodas ³
				koordinatės	atstumas nuo taršos šaltinio, km	paviršinio vandens telkinio kodas ²		
1	2	3	4	5	6	7	8	10
1	1910001	Skend. medž., mg/l	kaitos tendencijos	Pav-1 aukščiau sąv. X: 6199130 Y: 462272 Pav-2 žemiau sąv. X: 6199673 Y: 461878 Pav-3 prieš Ginkūnų tvenkinį X: 6199934 Y: 461114	0,15 km	41050046	Kanalas į Ginkūnų tvenkinį	LST EN 872
2		pH	kaitos tendencijos					LST ISO 10523:2012
3		T, °C	kaitos tendencijos					skait. termometras
4		SEL, µS/cm	kaitos tendencijos					LST EN 27888:2002
5		BDS ₇ , mgO ₂ /l	kaitos tendencijos					LST EN 1899
6		ChDS ₅ , mgO ₂ /l	kaitos tendencijos					ISO 15705:2002
7		Cl ⁻ , mg/l	DLK 300 mg/l					LST EN ISO 10304-1
8		NH ₄ -N, mg/l	*					LST EN ISO 7150-1:1998
9		NO ₂ ⁻ , mg/l	*					LST EN ISO 10304-1
10		NO ₃ ⁻ , mg/l	*					LST EN ISO 10304-1
11		N bendas, mg/l	*	1 km	0,03 km	41050046	Kanalas į Ginkūnų tvenkinį	LST ISO 11905-1
12		PO ₄ , mg/l	*					LST EN ISO 10304-1
13		P bendas, mg/l	*					LST EN ISO 6878
14		Cr, µg/l	DLK 10 µg/l					LST EN ISO 10304-1
15		Cu, µg/l	DLK 10 µg/l					LST EN ISO 10304-1
16		Ni, µg/l	MV-AKS 4 µg/l					LST EN ISO 10304-1
			DLK-AKS 34 µg/l					LST EN ISO 10304-1
17		Pb, µg/l	MV-AKS 1,2 µg/l					LST EN ISO 10304-1
			DLK-AKS 14 µg/l					LST EN ISO 10304-1
18		Zn, µg/l	DLK 100 µg/l					LST EN ISO 15586:2003

Pastabos:

¹ Paviršinių vandens telkinių būklės vertinimo kriterijai yra Nuotekų tvarkymo reglamento, patvirtinto Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2006 m. gegužės 17 d. įsakymu Nr. D1-236 (Žin., 2006, Nr. 59-2103; 2010, Nr. 59-2938; 2011, Nr. 39-1888), 1 priede ir 2 priedo A dalyje nurodytų medžiagų aplinkos kokybės standartai paviršiniuose vandenyse ir 2 priedo B dalies B1 sąraše nurodytų medžiagų didžiausios leidžiamos koncentracijos vandens telkinyje-priimtuve.

*šių medžiagų vidutinės metinės vertės paviršiniame vandens telkinyje (skirstant pagal ekologinės būklės klases) nurodytos Paviršinių vandens telkinių būklės nustatymo metodikoje, patvirtintoje Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2010 m. kovo 4 d. įsakymu Nr. D1-178 (Žin., 2010, Nr. 29-1363).

² Nurodomas paviršinio vandens telkinio identifikavimo kodas Lietuvos Respublikos upių, ežerų ir tvenkinių kadastrė.

³ Nurodomas galiojantis teisės aktas, kuriuo nustatytas matavimo metodas, galiojantis standarto žymuo ar kitas metodas.

5 lentelė. Poveikio oro kokybei monitoringo planas. Poveikio oro kokybei monitoringas nenumatomas, informacija apie sąvartyną dujas pateikta V skyriuje.

Eil. Nr.	Nustatomi parametrai	Vertinimo kriterijus ¹	Matavimų vieta		Matavimų dažnumas	Numatomas matavimo metodas ²
			pavadinimas	koordinatės		
1	2	3	4	5	6	7

Pastabos: ¹ Nurodomos ribinės, siektinos arba kitos norminės vertės, su kuriomis bus lyginami matavimų rezultatai.

² Nurodomas galiojantis teisės aktas, kuriuo nustatytas matavimo metodas, galiojantis standarto žymuo ar kitas metodas.

6 lentelė. Poveikio požeminiam vandeniui monitoringo planas¹ 2020–2024 m.

Eil. Nr.	Gręžinio Nr. ²	Nustatomi parametrai	Matavimo metodas	Vertinimo kriterijus ³	Matavimų dažnumas/ Periodiškumas
1	2	3	4	5	6
1		Vandens lygis	Spec. įranga	kaitos tendencijos	2 kartus per metus ⁴
2	31688	pH	LST ISO 10523:2012	kaitos tendencijos	
3	31689	Temperatūra	Termometras	kaitos tendencijos	2 kartus per metus ⁴
4	31690	Savitasis elektros laidis (SEL)	LST EN 27888:2002	kaitos tendencijos	
5	31691	Oksidacijos-redukcijos potencialas (Eh)	LST ISO 10523:2009	kaitos tendencijos	
6	47767	ChDS ₂	ISO 15705:2002	kaitos tendencijos	
7	47768	Permanganato indeksas (PI)	LST EN ISO 8467:2002	kaitos tendencijos	
8	47769	Ištirpusių mineralinių medžiagų suma	Apskaičiuojama	kaitos tendencijos	
9		Bendras kietumas	LST ISO 6059:2008	kaitos tendencijos	
10		Karbonatinis kietumas	Apskaičiuojama	kaitos tendencijos	
11		Cl ⁻	LST EN ISO 10304-1:2009	RV-500 mg/l	
12		SO ₄ ²⁻	LST EN ISO 10304-1:2009	RV-1000 mg/l	
13		HCO ₃ ⁻	LST EN ISO 9963-1:2000	kaitos tendencijos	1 kartą per metus ⁴
14		NO ₂ ⁻	LST EN ISO 10304-1:2009	RV-1 mg/l	
15		NO ₃ ⁻	LST EN ISO 10304-1:2009	RV-100 mg/l	
16		NH ₄ ⁺	LST ISO 7150-1:1998	kaitos tendencijos	
17		Na ⁺	LST EN ISO 9964-3:1998	kaitos tendencijos	
18		K ⁺	LST EN ISO 9964-3:1998	kaitos tendencijos	
19		Ca ²⁺	LST ISO 6058:2008	kaitos tendencijos	
20		Mg ²⁺	Apskaičiuojama	kaitos tendencijos	
21		Cd	LST EN ISO 15586:2003	RV-6 µg/l	
22		Cr	LST EN ISO 15586:2003	RV-100 µg/l	
23		Cu	LST EN ISO 15586:2003	RV-2000 µg/l	
24		Ni	LST EN ISO 15586:2003	RV-100 µg/l	
25		Pb	LST EN ISO 15586:2003	RV-75 µg/l	
26		Zn	LST EN ISO 15586:2003	RV-1000 µg/l	
27		Hg	LST EN ISO 15586:2003	RV-1 µg/l	
28		Bendrasis azotas	LST ISO 11905-1	kaitos tendencijos	

		Bendras fosforas	LST EN ISO 6878	kaitos tendencijos	
29		SPAM	LST ISO 6439	kaitos tendencijos	1 kartą per 3 metus ⁴
30		Fenoliai	LST ISO 6439	RV-2 mg/l	
31		Benzenas	ISO 11423-1	RV-50 µg/l	1 kartą per 5 metus ⁴
32		Toluenas	ISO 11423-1	RV-1000 µg/l	
33		Etil-Benzenas	ISO 11423-1	RV-300 µg/l	
34		p- ir m- Ksilenai	ISO 11423-1	kaitos tendencijos	
35		o- Ksilenas	ISO 11423-1	kaitos tendencijos	
36		Ksilenas (izomerų suma)	apskaičiuojama	RV-500 µg/l	
37		Benzino eil. angliav. (C ₆ -C ₁₀) koncentracija	US EPA 8015C	RV-5 mg/l	
38		Dyzelino eil. angliav. (C ₁₀ -C ₂₈) koncentracija	US EPA 8015C	kaitos tendencijos	
39					

Pastabos:

¹ Jei programoje numatytas poveikio požeminiam vandeniui monitoringas, prie programos pridedami šie dokumentai ar informacija:

1. ekogeologinio tyrimo ataskaita, parengta Ekoekologinių tyrimų reglamente nustatyta tvarka. Ataskaitą turi pateikti ūkio subjektai, nurodyti Nuostatų 8.3.1.1–8.3.1.11, 8.3.1.14, 8.3.2.1–8.3.2.7, 8.3.2.9, 8.3.3 punktuose;
2. hidrogeologinių tyrimų ataskaita, parengta Žemės ūkio veiklos subjektų poveikio požeminiam vandeniui vertinimo ir monitoringo tvarkos apraše nustatyta tvarka. Ataskaitą turi pateikti ūkio subjektai, nurodyti Nuostatų 8.3.1.12 ir 8.3.1.13 punktuose;
3. hidrogeologinių sąlygų ir vandens kokybės aprašymas (pateikti tuo atveju, jeigu nėra pateikiama 1 ir 2 punktuose nurodyta informacija);
4. monitoringo uždaviniai ir jų įgyvendinimo būdai;
5. monitoringo tinklas ir jo pagrindimas (monitoringo tinklo dokumentacija, stebėjimo taškai, gręžinių pasai, parengti pagal Žemės gelmių registro tvarkymo taisyklių, patvirtintų Lietuvos geologijos tarnybos prie Aplinkos ministerijos direktoriaus 2004 m. balandžio 23 d. įsakymu Nr. 1-45 (Žin., 2004, Nr. 90-3342) reikalavimus);
6. monitoringo vykdymo metodika (darbų sudėtis, periodiškumas, matavimų kokybės užtikrinimas ir kontrolė), rezultatų vertinimo kriterijai;
7. laboratorinių darbų metodika;
8. monitoringo informacijos analizės forma ir periodiškumas.

² Stebimojo gręžinio identifikavimo numeris Žemės gelmių registre.

³ Nurodomos ribinės, siektinos arba kitos norminės vertės, su kuriomis bus lyginami matavimų rezultatai.

⁴ Tyrimo sezonis laikomas bei tyrimo metai pateiktas šios programos 2 priede.

*Ekoekologiniai tyrimai sąvartyno teritorijoje atlikti 2010 m. Atlikus tyrimus parengta ir kartu su poveikio požeminiam vandeniui monitoringo programa RAAD-
ui ir LGT buvo pateikta ekoekologinių tyrimų ataskaita. Vėliau ekoekologinių tyrimų teritorijoje nevykdėta.*

*Gruntinio vandens kokybė per pastaruosius ketverius metus (2016–2019 m.) detalčiai aprašyta šios programos 2 priede. Jame taip pat pateikta ir visa Nuostatų
2 priedo IV skyriuje bei Metodiniuose reikalavimuose monitoringo programos požeminio vandens monitoringo dalies rengimui (Žin., 2011, Nr. 107-5092) reikalaujama*

informacija apie planuojamo poveikio požeminiam vandeniui monitoringo vykdymą. Remiantis 2016–2019 m. laikotarpio monitoringo vykdymo išvadomis, sudarytas ir tolimesnio laikotarpio monitoringo vykdymo planas (6 lentelė).

7 lentelė. Poveikio drenažiniam vandeniui monitoringo planas. Vadovaujantis Nuostatais ūkio subjektui lentelės pildyti nereikia.

Eil. Nr.	Nustatomi parametrai	Vertinimo kriterijus ¹	Matavimų vieta		Matavimo dažnumas	Numatomas matavimo metodas ²
			pavadinimas	koordinatės		
1	2	3	4	5	6	7

Pastabos:

¹ Nurodomos teisės aktuose patvirtintos ribinės, siektinos arba kitos norminės vertės, su kuriomis bus lyginami matavimų rezultatai.

² Nurodomas galiojantis teisės aktas, kuriuo nustatytas matavimo metodas, galiojantis standarto žymuo ar kitas metodas.

8 lentelė. Poveikio aplinkos kokybei (dirvožemiui, biologinei įvairovei, kraštovaizdžiui) monitoringo planas. Monitoringas nenumatomas.

Eil. Nr.	Stebėjimo objektas	Nustatomi parametrai	Vertinimo kriterijus ¹	Matavimų vieta		Matavimo dažnumas	Numatomas matavimo metodas ²
				koordinatės	atstumas nuo taršos šaltinio, km		
1	2	3	4	5	6	7	8

Pastabos:

¹ Nurodomos teisės aktuose patvirtintos ribinės, siektinos arba kitos norminės vertės, su kuriomis bus lyginami matavimų rezultatai. Biologiniams matavimams bei stebėjimams (tarp jų ir ekotoksikologiniams), kuriems nėra nustatytų ribinių verčių, nurodomos kontrolinių matavimų ar kitos norminės arba atskaitinės (referentinės) vertės.

² Nurodomas galiojantis teisės aktas, kuriuo įteisintas matavimo metodas, galiojantis standarto žymuo ar kitas metodas.

V. PAPILDOMA INFORMACIJA

8. Nurodoma papildoma informacija ar dokumentai, kuriuos būtina parengti pagal kitų teisės aktų, reikalaujančių iš ūkio subjektų vykdyti aplinkos monitoringą, reikalavimus.

Svartymų teritorijoje vykdyti aplinkos monitoringą įpareigoja ir Atliekų svartymų įrengimo, eksploatavimo, uždarymo ir priežiūros po uždarymo taisyklės (toliau – Taisyklės). Pagal šių taisyklių reikalavimus svartymo operatorius turi parengti filtrato, paviršinio vandens ir dujų monitoringo programą. Svartymo filtrato monitoringo planas pateiktas šios programos 3 lentelėje, paviršinio vandens – 4 lentelėje (poveikio vandens kokybei monitoringas). Šiose lentelėse filtrato ir paviršinio

vandens analizės periodiškumas bei parametrai pateikti atsižvelgiant į Taisyklių reikalavimus.

Vadovaujantis Taisyklių reikalavimais, sąvartyno dujų monitoringas turi būti atliekamas taip, kad iš jo būtų galima spręsti apie esamą padėtį kiekvienoje sąvartyno sekcijoje. Šiame sąvartyne suformuotas vienas kaupas, veikia vieninga sąvartyno dujų surinkimo sistema, kurią sudaro 50 specialiai įrengtų gręžinių. Surinktos dujos nukreipiamos į kompresorinę, kurioje nustatytais laiko intervalais iš kiekvieno gręžinio imami dujų mėginiai, nustatoma procentinė metano ir deguonies koncentracija, tikrinama ir dujų surinkimo sistema. Pakartotiniai dujų tyrimai (metano kiekis) atliekami ir Kairių katilinėje. Sąvartyno dujų stebėseną atlieka dujų sistemą eksploatuojanti įmonė. Kitų techninių galimybių atlikti sąvartyno dujų tyrimus teritorijoje nėra.

Europos parlamento ir Tarybos direktyvos 2010/75/ES „*Del pramoninių išmetamų teršalų (taršos integruotos prevencijos ir kontrolės)*“ 16 straipsnyje reikalaujama vykdyti dirvožemio monitoringą. Kairių sąvartynė atliekų šalinimas sustabdytas 2007 m., 2006–2011 m. laikotarpiu vyko sąvartyno uždarymo darbai. Sąvartyno teritorijoje paviršinio grunto tyrimai atlikti 2010 m. ekogeologinių tyrimų metu. Grunto kokybė buvo gera, neleistinos taršos nenustatyta. Sąvartynas yra pilnai uždarytas, tiesioginė ūkinė veikla nevykdoma, todėl dirvožemio monitoringas nenumatomas.

9. Nurodomi, kokie Ūkio subjektų taršos šaltinių išmetamų/išleidžiamų teršalų monitoringo nuolatinių matavimų rezultatai (pvz.: savaitės, paros, valandos) privalo būti saugomi.

VI. DUOMENŲ IR ATASKAITŲ TEIKIMO TERMINAI BEI GAVĖJAI

10. Nurodomi duomenų, informacijos ir/ar monitoringo ataskaitų teikimo terminai bei gavėjai.

Vadovaujantis Nuostatų 27 punktu, ūkio subjektas aplinkos monitoringo duomenis ir ataskaitas privalo pateikti Aplinkos apsaugos agentūrai (AAA):

- taršos šaltinių išmetamų/išleidžiamų teršalų (filtrato, nuotekų) monitoringo nenuolatinių matavimų duomenys Nuostatų 3 priede nustatyta forma už praėjusį kalendorinių metų ketvirtį, ne vėliau kaip per 30 dienų pasibaigus šiam laikotarpiui, pateikiami per informacinę sistemą „Aplinkos informacijos valdymo integruota kompiuterinė sistema“ (toliau – IS „AIVIKS“), įteikiami tiesiogiai arba siunčiami paštu, elektroniniu paštu ar kitomis elektroninių ryšių priemonėmis.
- aplinkos monitoringo ataskaita parengiama pagal šių Nuostatų 4 priede nustatytą formą. Aplinkos monitoringo ataskaitoje pateikiami praėjusių kalendorinių metų poveikio aplinkos kokybei (poveikio paviršiniam ir požeminiam vandeniui) monitoringo duomenys, taršos šaltinių išmetamų/išleidžiamų teršalų ir poveikio



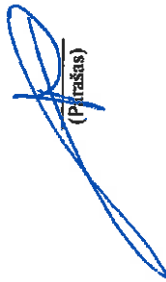
1^o Ši Šiaulių regiono atliekų tvarkymo centras uždaryto Šiaulių miesto Kairių nepavojingų atliekų sąvartyno, esančio Bertužių k., Šiaulių r. sav., aplinkos (su poveikio požeminiams vandeniui 2020–2024 m.) monitoringo programa

aplinkos kokybei monitoringo duomenų analizė bei išvados apie ūkio subjekto veiklos poveikį aplinkai. Nuostatos dėl poveikio požeminiams vandeniui monitoringo informacijos analizės formos ir periodiškumo pateiktos šios programos 2 priedo 5.5 skyriuje.

Aplinkos monitoringo ataskaita pateikiama AAA kasmet, ne vėliau kaip iki einamųjų metų kovo 1 d., per IS „AIVIKS“, įkeitant ataskaitą ir jos skaitmeninę kopiją tiesiogiai, siunčiant paštu, elektroniniu paštu ar kitomis elektroninių ryšių priemonėmis.

Programą parengė: Jurgita Miliukienė, UAB „Geomina“ (8-41 54 55 36)
(Vardas ir pavardė, telefonas)

2.2. elektroninių ryšių priemonėmis
(Ūkio subjekto vadovo ar jo įgalinto asmens pareigos)


(Parašas)

Petras Šaltanuskas
(Vardas ir pavardė) 2020-03-17
(Data)

SUDERINTA

(Monitoringo programą derinančios institucijos vadovo pareigos)
A. V.

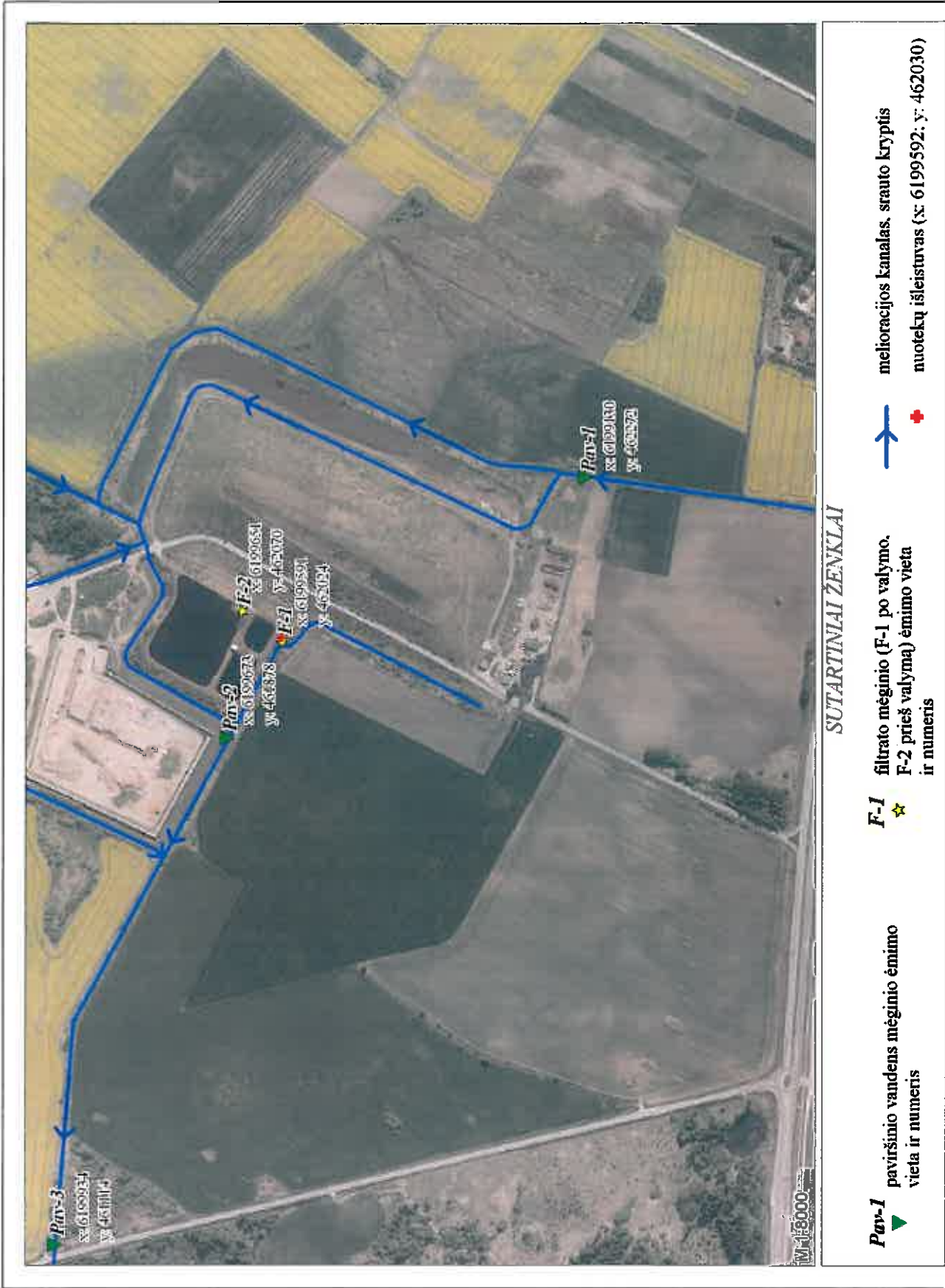
(Parašas)

(Vardas ir pavardė)
(Data)

PRIEDAI

1 priedas.

***Šiaulių miesto Kairių nepavojingų atliekų sąvartyno teritorija ir aplinkos (išskyrus poveikio
požeminiam vandeniui) monitoringo tinklas***



Šiaulių miesto Kairių nepavojingų atliekų sąvartyno teritorija ir aplinkos (išskyrus poveikio požeminiam vandeniui) monitoringo tinklas

**VŠĮ Šiaulių regiono atliekų tvarkymo centras
uždaryto Šiaulių miesto Kairių nepavojingų atliekų sąvartyno,
esančio Bertužių k., Šiaulių r. sav.,
aplinkos monitoringo programos**

2 priedas

**VŠĮ ŠIAULIŲ REGIONO ATLIEKŲ TVARKYMO CENTRAS
UŽDARYTO ŠIAULIŲ MIESTO KAIRIŲ NEPAVOJINGŲ ATLIEKŲ SĄVARTYNO,
ESANČIO BERTUŽIŲ K., ŠIAULIŲ R. SAV.,
POVEIKIO POŽEMINIAM VANDENIUI MONITORINGO 2016–2019 M. ATASKAITA
IR POVEIKIO POŽEMINIAM VANDENIUI MONITORINGO
PROGRAMOS 2020–2024 M. APRAŠAS**

TURINYS

1. TRUMPA OBJEKTO CHARAKTERISTIKA.....	3
2. MONITORINGO TINKLAS, DARBŲ APIMTYS IR METODIKA.....	6
3. MONITORINGO VYKDYMO 2016–2019 METAIS REZULTATAI	9
4. IŠVADOS	22
5. POVEIKIO POŽEMINIAM VANDENIUI MONITORINGO PROGRAMA	24
5.1. Geologinės – hidrogeologinės sąlygos.....	24
5.2. Monitoringo tikslas	24
5.3. Monitoringo tinklas.....	24
5.4. Monitoringo apimtys ir vykdymo metodika	25
5.5. Monitoringo duomenų kaupimas, analizės forma ir periodiškumas.....	27
LITERATŪRA	28

Paveikslai

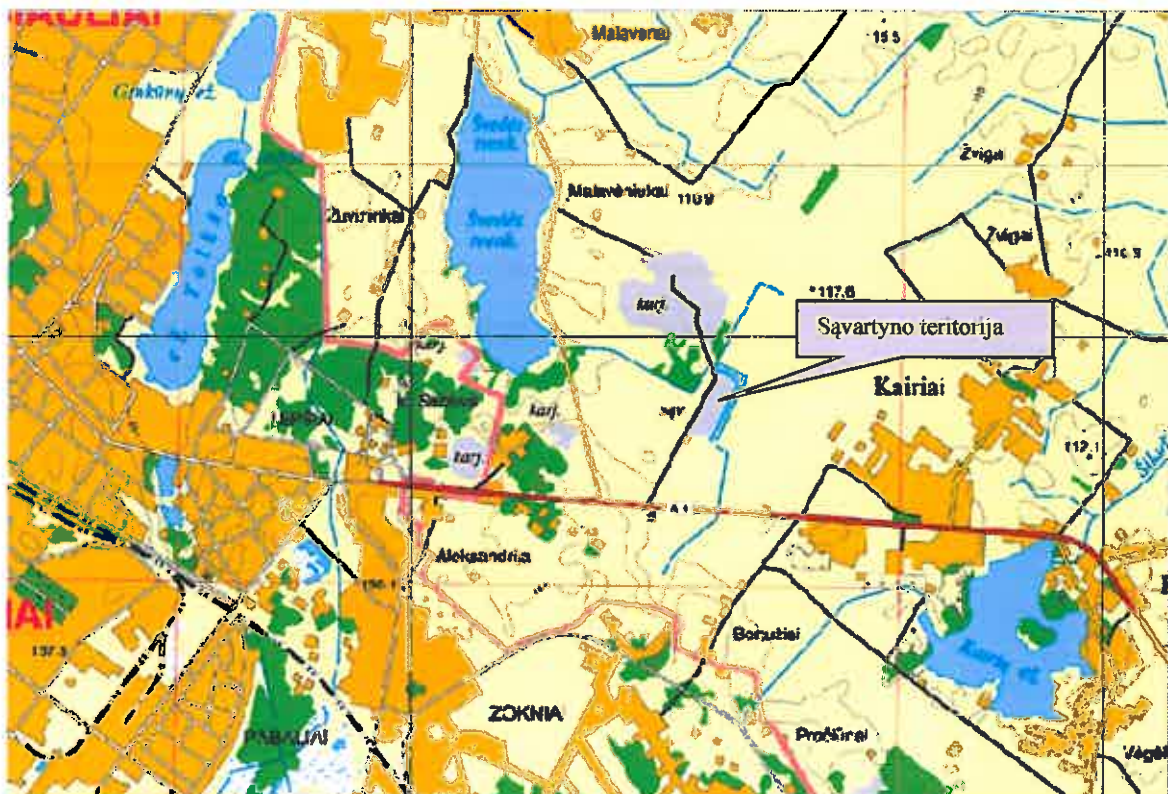
1 pav. Objekto padėties schema (M 1:50000)	3
2 pav. Kairių sąvartyno teritorijos schema ir poveikio požeminiam vandeniui monitoringo tinklas	5
3 pav. Gruntinio vandens lygio kaita monitoringo gręžiniuose 2016–2019 m.....	9
4 pav. Gruntinio vandens cheminės sudėties kaitos grafikai įvairiais laikotarpiais	14
4 pav. Gruntinio vandens cheminės sudėties kaitos grafikai įvairiais laikotarpiais (tęsinys).....	15
4 pav. Gruntinio vandens cheminės sudėties kaitos grafikai įvairiais laikotarpiais (tęsinys).....	16
4 pav. Gruntinio vandens cheminės sudėties kaitos grafikai įvairiais laikotarpiais (tęsinys).....	17

1. TRUMPA OBJEKTO CHARAKTERISTIKA

Šiaulių miesto nepavojingų atliekų sąvartynas yra 5–6 km į rytus nuo miesto centro prie kelio Šiauliai – Panevėžys (1 pav.). Sąvartyno sąlyginio centro plokštuminės koordinatės pagal LKS–94 koordinačių sistemą: X: 6 199 491 m, Y: 462 165m.

Šis sąvartynas priskiriamas prie taršos šaltinių, keliančių potencialią grėsmę požeminio vandens vartotojams, paviršiniams vandens telkiniams ir kitiems aplinkos objektams. Pagal taršos pobūdį priskirtinas objektams, kuriuose yra integruota tarša skirtingo pavojingumo medžiagomis.

Ši vieta buvo planuota buitinėms atliekoms kaupti, tačiau čia buvo kaupiamos pramonės, žemės ūkio bei statybinės atliekos. Todėl čia esanti tarša yra kitokio pobūdžio nei kituose sąvartynuose.



1 pav. Objekto padėties schema (M 1:50000)

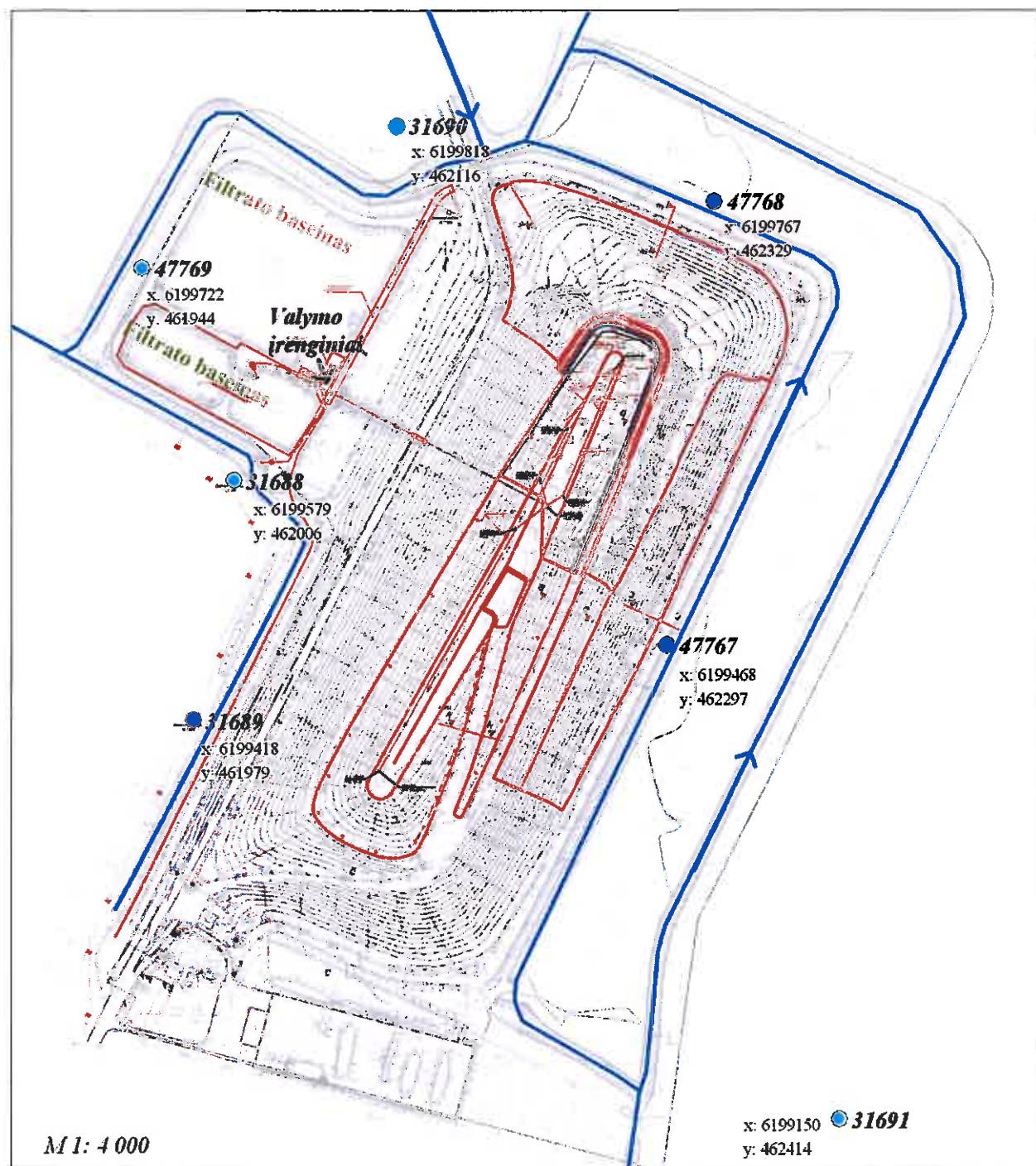
Šiuo metu sąvartyną eksploatuoja Viešojo įstaiga Šiaulių regiono atliekų tvarkymo centras. Įvairių šaltinių duomenimis sąvartynas pradėtas eksploatuoti 1958–1964 metais. Apskaičiuota, jog per visą eksploatacijos laikotarpį į sąvartyną atvežta virš 1 milijono 350 tūkstančių kubinių metrų atliekų. Šiuo metu į sąvartyną buitinės atliekos nebevežamos, sąvartynas pilnai uždarytas. Sąvartyno kaupo ilgis beveik siekia 500 m, o plotis – apie 200 m, aukštis – apie 25 m.

Sąvartynas yra 1,8 km nuo Lepšių vandenvietės artimiausio eksploatacinio gręžinio bei patenka į III – čiają vandenvietės sanitarinės apsaugos zonos juostą. Artimiausias požeminio

vandens eksploatacinis gręžinys yra už 250 m į šiaurę nuo sąvartyno pakraščio [10]. Šiuo gręžiniu iš 53–71 m gylio yra eksploatuojamas viršutinio permio klinčių požeminis vanduo. Artimiausi gyventojai gyvena už 500 m į pietryčius nuo sąvartyno (prieš gruntinio vandens srauto judėjimo kryptį). Sąvartyno pašonėje prateka melioracijos griovys įtekantis į Švedės tvenkinį. Iki Švedės tvenkinio yra 1,1 km. Gruntinio vandens tėkmės kryptimi 1 km atstumu gruntinio vandens vartotojų nėra.

Po 2002 m. įvykusios avarijos bei tolimesnių jo uždarymo darbų metu sąvartynas buvo rekonstruotas (2 pav.): įrengti filtrato laikymo baseinai (32116,9 m³, 3853,3 m³ ir 6673 m³ talpos), sumontuoti valymo įrenginiai, rekonstruotas ir atnaujintas aplink sąvartyną iškastų melioracijos griovių tinklas. Aplink sąvartyno rytinę ir šiaurinę dalį 50–75 m atstumu nuo pirmojo griovio buvo iškastas dar vienas apsauginis griovys. Iš sąvartyno ištekančio filtratas surenkamas, išvalomas ir išleidžiamas į kanalą, kuriuo už 1,2 km pasiekia Ginkūnų tvenkinį. Įrengta ir sąvartyno dujų surinkimo sistema. Surinktos dujos deginamos taip paverčiant elektros energija. Pietiniame sąvartyno teritorijos pakraštyje įrengta biodegraduojančių atliekų saugojimo aikštelė.

Ūkio subjektas priskirtinas prie objektų grupės, kai taršos šaltinis kelia potencialią grėsmę požeminio vandens vartotojams ar kitiems aplinkos objektams. Gruntas bei gruntinis vanduo potencialiai gali būti užteršti įvairiomis cheminėmis medžiagomis.



SUTARTINIAI ŽENKLAI

47767



monitoringo gręžinio vieta ir numeris



melioracijos kanalas, srauto kryptis

2 pav. Kairių sąvartyno teritorijos schema ir poveikio požeminiam vandeniui monitoringo tinklas

2. MONITORINGO TINKLAS, DARBŲ APIMTYS IR METODIKA

Poveikio požeminiam vandeniui monitoringas buvo vykdomas pagal 2016–2020 metų laikotarpiui patvirtintą monitoringo programą [21]. 2016–2019 metų rezultatai ir aptariaimi šioje ataskaitoje. 2016 metais monitoringo darbus atliko Mindaugo Čegio (UAB „Geomina“), o 2017, 2018 ir 2019 – UAB „Fugro Baltic“ įmonės specialistai. Pasibaigus kalendoriniams metams Ūkio subjektų aplinkos monitoringo nuostatuose [1] nustatyta tvarka buvo teikiamos metinės tyrimo ataskaitos. Remiantis šiose ataskaitose pateikta tyrimų informacija, parengta ši, 2016–2019 metų laikotarpį apibūdinanti, ataskaita.

Monitoringo tinklas.

Požeminio vandens monitoringo tikslais 2002 metais buvo įrengti keturi gręžiniai (1 lent., 2 pav.), atspindintys vandens kokybę pietrytinėje teritorijos dalyje prieš sąvartyną gruntinio vandens kryptimi bei vakarinėje dalyje – žemiau sąvartyno. Ryškių taršos požymių tuomet buvo rasta visuose vakarinėje, ypač šiaurės vakarinėje, dalyje įrengtų gręžinių vandenyje.

2010 metais buvo įrengti dar trys monitoringo gręžiniai skirtingose teritorijos vietose (1 lent., 2 pav.). Gręžinys 47768, atspindintis gruntinio vandens kokybę šiaurinėje sąvartyno dalyje, tarp pirmojo ir antrojo melioracijos kanalo. Tai leidžia įvertinti ir kanalo kaip hidrografinio barjero įtaką taršos migracijai. Gręžinys 47767 įrengtas rytinėje dalyje tarp sąvartyno kaupo ir pirmojo melioracijos kanalo. Šio gręžinio vanduo atspindi gruntinio vandens, besiformuojančio po sąvartyno kaupu rytinėje jo dalyje, kokybę. Gręžinys 47769 įrengtas už naujai pastatytų filtrato baseinų. Šio gręžinio vandens cheminė sudėtis atspindi tiek nuo sąvartyno į vakarus plintančio, tiek baseinų teritorijos formuojamo gruntinio vandens kokybę.

1 lentelė. Informacija apie monitoringo tinklą

Gręžinio numeris Ž. gelmių registre	Įrengimo metai	Gręžinio gylis, m	Vandeningo sluoksnio indeksas	Gręžinio paskirtis	Koordinatės pagal LKS-94	
					Y	X
31688	2002	5,3	gIIIInm	monitoringo	6199579	462006
31689	2002	5,5	gIIIInm	monitoringo	6199418	461979
31690	2002	9,5	gIIIInm	monitoringo	6199818	462116
31691	2002	6,0	gIIIInm	monitoringo	6199150	462414
47767	2010	5,5	bIV-gIIIInm	monitoringo	6199468	462297
47768	2010	4,5	IIIV-gIIIInm	monitoringo	6199767	462329
47769	2010	4,5	gIIIInm	monitoringo	6199722	461944

Monitoringo apimtys ir metodika.

2015–2019 metų laikotarpiu visuose (septyniuose) sąvartyno monitoringo gręžiniuose gruntinio vandens tyrimai vykdyti du kartus metuose – pavasarį ir rudenį. Turimais duomenimis, gręžinys 31689 nerastas 2017 m. – pavasarį ir rudenį, 2018 – rudenį, ir 2019 – pavasarį; gręžinys 31690 nerastas – 2017 ir 2018 m. (pavasarį ir rudenį), 2019 m. – pavasarį. Tuo metu šiuose gręžiniuose tyrimai neatlikti.

Prieš imant vandens mėginius gręžiniuose buvo matuojamas gruntinio vandens lygis, 2016 metais – lauko sąlygomis išmatuoti vandens fiziniai-cheminiai parametrai (temperatūra, oksidacijos-redukcijos potencialas (Eh), vandenilio jonų koncentracija (pH) ir savitasis elektros laidis (SEL). 2017–2019 metų laikotarpiu dalis šių rodiklių (pH, SEL) buvo matuojami laboratorijos sąlygomis.

Nagrinėjamu monitoringo laikotarpiu visų gręžinių gruntinio vandens mėginiuose pavasarį ir rudenį buvo nustatoma bendroji cheminė sudėtis (pagrindinių anijonų ir katijonų koncentracija, PS rodiklis), ChDS rodiklis, kartą metuose – bendrojo azoto ir bendrojo fosforo kiekis, sunkiųjų metalų (kadmio, chromo, vario, nikelio, švino, cinko, gyvsidabrio) koncentracija. Šie parametrai 2017 metais gręžinių vandenyje tirti du kartus – pavasarį ir rudenį. 2019 metų pavasarį visų gręžinių vandenyje nustatytas SPAM ir fenolių kiekis, rudenį – lengvųjų aromatinių, benzino ir dyzelino eilės angliavandenilių kiekis.

2015–2019 metų laikotarpiu atliktų tyrimo darbų rūšys ir apimtys pateiktos 2 lentelėje.

2 lentelė. Monitoringo darbų apimtys

<i>Tirti parametrai</i>	<i>Mato vnt.</i>	<i>Mėginių kiekis per 2016–2019 m.</i>
Vandens lygis	vnt.	47
Vandens fiziniai-cheminiai parametrai lauko sąlygomis	vnt.	14
Bendroji cheminė sudėtis	vnt.	47
ChDS	vnt.	47
Biogeniniai elementai	vnt.	26
Mikroelementai	vnt.	26
SPAM	vnt.	5
Fenoliai	vnt.	5
Lengvieji aromatiniai, benzino ir dyzelino eilės angliavandeniliai	vnt.	7

Vandens mėginių analizė atlikta UAB „Geomina“ ir UAB „Vandens tyrimai“ laboratorijose, turinčiose Aplinkos ministerijos išduotą leidimą vykdyti šios rūšies darbus. Analitinių tyrimų rūšys, jų atlikimo metodika ir laboratorijos pateiktos 3 lentelėje. Išsami informacija apie taikytas tyrimo metodikas buvo pateikta metinėse ataskaitose.

3 lentelė. Analitinių tyrimų rūšys ir metodai

Analitė	Tyrimo metodas	Laboratorija
pH	LST EN ISO 10523	UAB „Geomina“ ir UAB „Vandens tyrimai“
Na, K, Mg	LST EN ISO 14911, LST ISO 9964-3	
Ca	LST EN ISO 14911, LST EN ISO 6058	
NH ₄	LST EN ISO 14911, LST ISO 7150-1	
NO ₂	LST EN ISO 10304	
NO ₃ , Cl, SO ₄	LST EN ISO 10304	
HCO ₃	LST ISO 9963-1	
Permanganatinė oksidacija	LST EN ISO 8467	
ChDS	ISO 15705	
Bendrasis azotas	LST EN 12260	
Bendrasis fosforas	LST EN ISO 6878	
Aromatiniai angliavandeniliai	ISO 11423-1:1997	
Benzino ir dyzelino eilės angliavandeniliai	US EPA 8015B:1996	
Mikroelementai (išskyrus Hg)	LST EN ISO 15586	
Hg	ISO 12846:2012	
Fenoliai	LST ISO 6439	
SPAM	LST EN 903	

Gruntinio vandens kokybės vertinimo kriterijai.

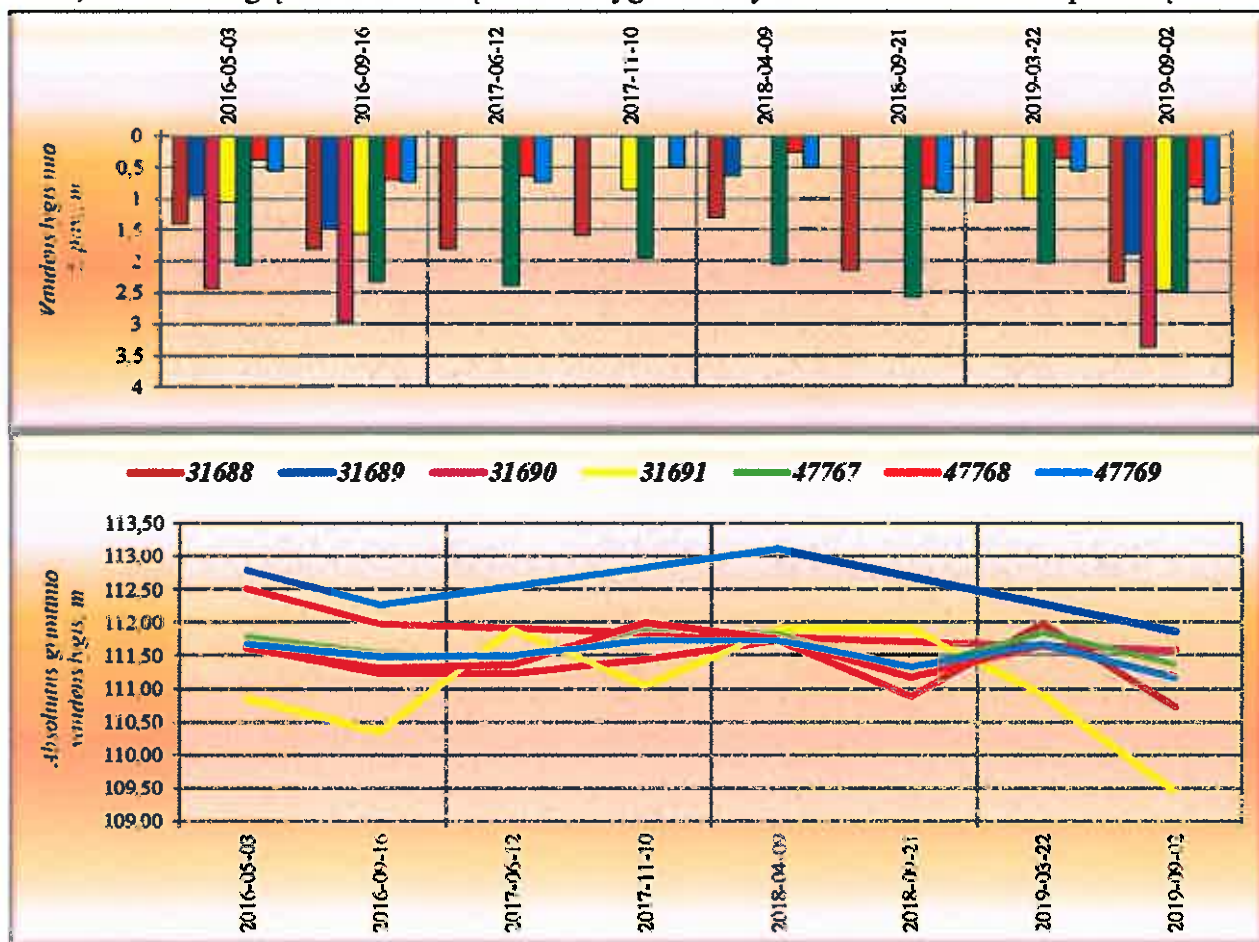
Gruntinio vandens kokybė vertinama pagal Cheminėmis medžiagomis užterštų teritorijų tvarkymo aplinkos apsaugos reikalavimuose [6], Naftos produktais užterštų teritorijų tvarkymo aplinkos apsaugos reikalavimai LAND 9-2009 [7] nustatytas ribines vertes (RV) ir Pavojingų medžiagų išleidimo į požeminį vandenį inventorizavimo ir informacijos rinkimo tvarkoje [5] pateiktas didžiausias leistinas koncentracijas (DLK). Teritorija priskiriama III-čiai, vidutiniškai jautriai taršai, teritorijų grupei [6, 7].

3. MONITORINGO VYKDYMO 2016–2019 METAIS REZULTATAI

Monitoringo vykdymo laikotarpiu teritorijos gręžiniuose atliktų tyrimų rezultatai pateikti kasmetinėse ataskaitose (kartu su laboratorinių tyrimų protokolais). Apibendrinti tyrimo rezultatai (minimalios, maksimalios bei vidutinės kiekvieno gręžinio parametrų vertės) tiek ataskaitinio 2016–2019 m., tiek ankstesnių 2010–2015 m. bei 2004–2010 m. laikotarpių, pateikti 4 lentelėje. Nagrinėjamo monitoringo laikotarpio gruntinio vandens lygio kaitos grafikai pateikti 3 pav., pagrindinių rodiklių kaitos grafikai – 4 pav.

Gruntinio vandens lygis.

Monitoringo laikotarpiu gruntinio vandens lygis gręžiniuose buvo labai aukštas ir kito nuo 0,0 iki 3,37 m nuo ž. pav. Vidutinis vandens lygis gręžiniuose buvo 0,50–2,92 m nuo ž. pav. Arčiausiai žemės paviršiaus gruntinis vanduo buvo gręžinyje 47789, esančiame šiaurės rytinėje (ŠR) teritorijos dalyje. Giliausiai vanduo išliko gr. 31690, esančiame šiaurės vakarinėje (ŠV) teritorijos dalyje. Visuose gręžiniuose pavasarį gruntinio vandens lygis buvo aukštesnis nei rudenį. Išimtis tik 2017 metai, kai visuose gręžiniuose rudenį vandens lygis nustatytas aukštesnis nei buvo pavasarį.



3 pav. Gruntinio vandens lygio kaita monitoringo gręžiniuose 2016–2019 m.

Sąvartyno apylinkėse absoliutus gruntinio vandens lygis ketverių pastarųjų metų laikotarpiu kito 109,44–114,95 m a.a. ribose. Aukščiausias vidutinis absoliutus gruntinio vandens lygis buvo gr. 31689 (112,50 m), esančiame PV teritorijos dalyje bei gr. 31690 (ŠV teritorijos dalis) (vid. 112,03 m a.a.). Tarp šių gręžinių esančių gr. 31688 ir 47769 vidutinis absoliutus vandens lygis buvo žemesnis – 111,35 ir 111,53 m a.a.

Monitoringo duomenimis, žemiausias vidutinis gruntinio vandens lygis išliko į rytus nuo sąvartyno įrengtame gr. 31691 – vid. 110,51 m a.a. (3 pav.). Šioje vietoje žemiausias vandens lygis buvo nustatytas ir ankstesniu – 2004–2010 m. monitoringo laikotarpiu.

Remiantis monitoringo laikotarpių gruntinio vandens lygio kaitos stebėsenos duomenimis galima daryti išvadą, kad sąvartyno teritorijoje gruntinio vandens srauto tėkmės kryptis stipriai įtakojama sąvartyno kaupo – kaip hidrodinaminio barjero, bei melioracijos kanalų tinklo – kaip iškrovos srities. Tiek per pastaruosius penkerius metus, tiek vertinant ir visą 2004–2015 m. monitoringo vykdymo laikotarpį, gruntinio vandens srauto judėjimo kryptis išliko sudėtinga, tačiau stabili.

Gruntinio vandens fizinės-cheminės savybės.

Gruntinio vandens temperatūra (T) ir oksidacijos-redukcijos potencialas (Eh) buvo matuoti tik 2016 metais lauko sąlygomis. Tyrimai atlikti pavasarį ir rudenį. Pavasarį vandens temperatūra kito 7–9,5 °C (vid. 8,19 °C), o rudenį – 11,1–13,9 °C (vid. 12,7 °C) ribose. Vidutinė vandens temperatūra rudenį buvo 4,51 °C aukštesnė nei šaltojo sezono pabaigoje (pavasarij). Gruntinis vanduo slūgso arti žemės paviršiaus, todėl reaguoja į metų laikų kaitos sezoniškumą.

Oksidacijos-redukcijos potencialas monitoringo gręžiniuose 2016 metų pavasarį kito -46–128 mV ribose (vid. 73 mV). Praktiškai visuose gręžiniuose jis buvo teigiamas, kas rodo vyravus oksidacines, deguonimi turtingas sąlygas. Išimtis gr. 47767, kurio vandenyje rodiklis buvo neigiamas. Šioje sąvartyno vietoje (rytinis pakraštys) pavasarį dominavo redukcinės, deguonies stokojančios sąlygos. Rudenį visoje teritorijoje vyravo oksidacinės sąlygos, Eh rodiklis kito 59–154 mV ribose (vid. 107 mV).

Vandenilio jonų koncentracija (pH) ir savitasis elektros laidis (SEL) nuo 2017 metų tirti laboratorijoje. Vandenilio jonų koncentracija viso monitoringo laikotarpiu kito nuo silpnai rūgštinės iki neutralios, šarminės (pH – 6,75–8,34). Savitojo elektros laidžio (SEL), parametro, atspindinčio vandens mineralizaciją, o tuo pačiu ir taršą, vertės sąvartyno gręžinių vandenyje išliko skirtingos.

Nedidelės šio parametro vertės vyravo gr. 31691, esančiame į PR nuo sąvartyno. Šioje vietoje SEL kito 568–800 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ribose (vid. 691 $\mu\text{S}/\text{cm}$) ir neviršijo įprastoje švarioje gamtinėje aplinkoje besiformuojančiam normalios mineralizacijos vandeniui būdingų kiekių. Tačiau lyginant

su ankstesniu – 2010–2015 metų – monitoringo laikotarpiu vidutinė SEL vertė padidėjusi – nuo 537 iki 691 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Kituose sąvartyno teritorijos gręžiniuose SEL vertės buvo labai didelės, siekė iki 16170 $\mu\text{S}/\text{cm}$, gręžiniuose vidutiniškai sudarė 1738–12460 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Didžiausios parametro vertės nustatytos gr. 47769, esančiame V sąvartyno teritorijos pakraštyje šalia filtrato rezervuarų. Lyginant su ankstesniu (2010–2015 m.) monitoringo laikotarpiu, daugumos gręžinių gruntinio vandens mineralizacija per pastaruosius ketverius metus išaugusi.

Gruntinio vandens cheminė sudėtis.

Gręžinio 31691 gruntinio vandens cheminė sudėtis pastarųjų ketverių metų monitoringo laikotarpiu kito nežymiai, tačiau didėjo vandens mineralizacija, o nitratų kiekis viršijo RV (4 lentelė, 4 pav.). Visą monitoringo laikotarpį organinės medžiagos kiekis šio gręžinio vandenyje buvo nedidelis. Lengvai oksiduojamos organinės medžiagos rodiklis PS kito nuo 0,54 iki 2,47 mgO/l (vid. 1,46 mgO/l), bendrą organinės medžiagos kiekį atspindintis rodiklis ChDS buvo – 3–30,1 mgO/l (vid. 12,3 mgO/l). Ankstesniu monitoringo laikotarpiu ChDS rodiklis buvo mažesnis – siekė iki 6,7 mgO/l (vid. 1,03 mgO/l). Tokiu organinės medžiagos kiekiu pasižymi nežymiai antropogeninės veiklos paveiktoje aplinkoje besiformuojantis gruntinis vanduo.

Visą monitoringo laikotarpį gr. 31691 gruntinis vanduo išliko kalcio hidrokarbonatinio tipo. Gruntinio vandens cheminė sudėtis kito nežymiai. Bendra ištirpusių mineralinių medžiagų suma (BIMMS) kito nuo 420 mg/l iki 641 mg/l (vid. 556 mg/l). Vandenyje iš pagrindinių anijonų vyravo hidrokarbonatai. Jų kiekis buvo 290–365 mg/l (vid. 326 mg/l). Kitų anijonų koncentracija vandenyje buvo ženkliai mažesnė. Sulfatų kiekis siekė 7–31,1 mg/l (vid. 23 mg/l), chloridų – 4,42–33,6 mg/l (vid. 23,2 mg/l). Lyginant su ankstesniu monitoringo laikotarpiu vandenyje padidėjo vidutinė sulfatų (nuo 20,9 mg/l iki 23 mg/l) ir chloridų (nuo 6 mg/l iki 23,2 mg/l) koncentracijos. Hidrokarbonatų vidutinis kiekis nustatytas nežymiai mažesnis (nuo 338 mg/l iki 326 mg/l).

Iš pagrindinių katijonų gr. 31691 gruntiniame vandenyje vyravo kalcio jonai – 49,1–119 mg/l (vid. 93 mg/l). Magnio kiekis šio gręžinio vandenyje buvo 28,6–44,6 mg/l (vid. 34 mg/l). Nedidelė ir praktiškai nekaiti buvo ir kalio koncentracija (2,4–3,9 mg/l, vid. 3,12 mg/l). Natrio kiekis išliko taip pat labai nedidelis, kito 5,16–7,9 mg/l ribose, vidutinė koncentracija sudarė 6,0 mg/l. Lyginant su ankstesniu monitoringo laikotarpiu, 2016–2019 metais kalcio, magnio, kalio vidutinis kiekis nustatytas nežymiai didesnis nei buvo prieš ketverius metus.

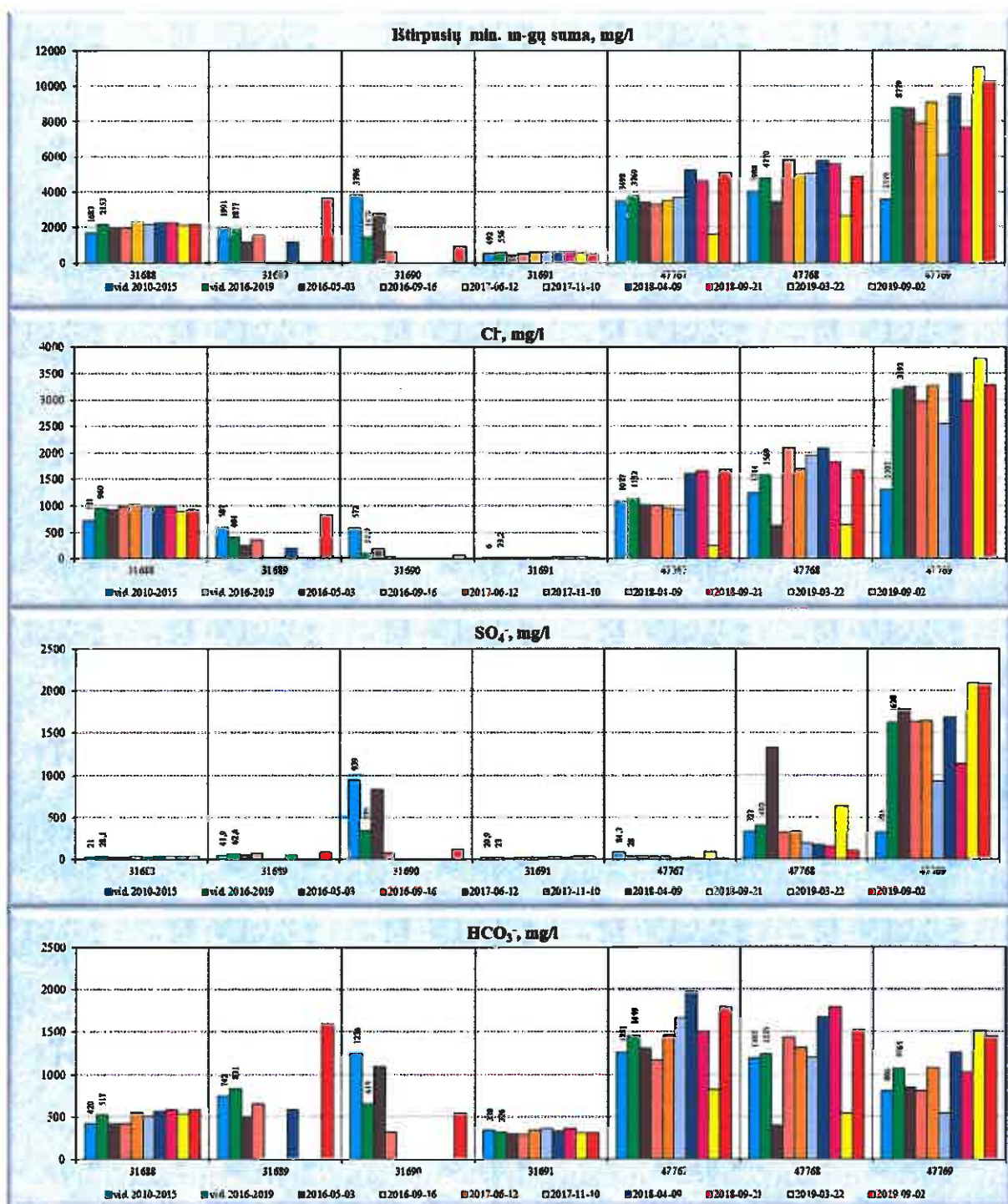
4 lentelė. Gruntinio vandens pagrindinių cheminės sudėties rodiklių įvairių laikotarpių apibendrinti rezultatai

Rodiklis	DLK RV	Laikotarpis	31688			31689			31690			31691			47767			47768			47769		
			Min.	Max.	Vid.	Min.	Max.	Vid.	Min.	Max.	Vid.	Min.	Max.	Vid.	Min.	Max.	Vid.	Min.	Max.	Vid.	Min.	Max.	Vid.
BIMMS, mg/l		2004-2010	1263	1947	1555	1095	3358	2052	1327	3583	2860	446	582	507	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		2010-2015	1405	1992	1683	1163	4467	1991	2657	4474	3796	453	527	492	2340	5710	3498	2233	7251	3988	2076	7618	3579
		2016-2019	1966	2312	2153	1161	3617	1877	599	2764	1439	420	641	556	1590	5226	3769	2654	5822	4770	6078	11048	8779
Permanganato ind., mg/l O ₂		2004-2010	1,6	17	5,1	2,4	18	7	3,4	62	22	0,3	5,5	1,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		2010-2015	2,88	17,6	7,79	4,36	10,8	7,13	3,56	25,8	14,7	0,65	1,6	1,03	23,9	75,3	44	17,5	226	67,5	3,72	87,9	22,3
		2016-2019	8,76	20	12,1	6,22	23	10,7	4,88	13,8	8,26	0,54	2,47	1,46	12,3	131	56,5	19,3	165	96,4	34,9	198	115
Bichromato ind., mg/l O ₂		2004-2010	11	86	28	17	51	28	24	332	113	3,5	22	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		2010-2015	12,7	42,8	28	16,4	54,3	28	43,8	86,1	68	2	6,7	4,3	71,1	251	139	53,9	684	256	27,8	468	102
		2016-2019	38,7	72,6	52,5	18,7	75,4	41,7	17,5	77,9	40,9	3	30,1	12,3	54,6	331	181	31,7	547	340	356	893	497
Chloridas, mg/l	500	2004-2010	494	954	666	293	1475	781	216	870	647	2,9	18,4	8,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		2010-2015	562	937	711	186	2058	587	216	401	572	4,2	9	6	603	2121	1077	398	2730	1244	840	2930	1307
		2016-2019	894	1920	948	190	833	404	29,9	190	94,9	4,42	33,6	23,2	235	1680	1132	613	2097	1560	2545	3780	3192
Sulfatas, mg/l	1000	2004-2010	27	41	32	23	54	35	18	932	428	17	36	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		2010-2015	16,8	27,2	21	25,7	67,7	41,9	101	1374	939	15,8	26,3	20,9	4,8	127	84,7	6,9	666	327	38,5	1460	321
		2016-2019	21,6	34,1	28,1	50	80,4	62,6	67,7	831	339	7,91	31,1	23	1,4	87,4	28	96,3	1326	402	928	2085	1620
Hidrokarbonatas, mg/l		2004-2010	328	420	372	6,34	737	508	557	1740	994	295	406	353	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		2010-2015	333	474	420	555	976	742	959	1508	1236	316	364	338	490	1651	1251	638	2243	1185	486	1023	806
		2016-2019	421	579	517	501	1590	831	321	1090	649	290	365	326	817	1968	1459	404	1796	1235	541	1509	1065
Nitritas, mg/l	1	2004-2010	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		2010-2015	0	0	0	0	0	0	1,48	1,48	1,48	0,164	0,164	0,164	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		2016-2019	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,328	0,06	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nitratas, mg/l	50	2004-2010	0	3,19	0,56	1,64	73,5	20	0,27	1,43	0,8	0,2	1,06	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		2010-2015	3,19	6,82	5,01	1,64	1,64	1,64	0,398	34,2	9,28	0,531	13	6,44	0,443	3,67	1,97	0,664	0,664	0,664	0,266	115	43,2
		2016-2019	0	0	0	0	0,71	0,248	0	15,3	6,35	9,35	123	68,1	0	0,58	0,07	0	43,7	8,40	0	5,37	0,67
Natris, mg/l		2004-2010	55	122	91	139	498	291	71	255	191	4,9	12	7,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		2010-2015	80	105	95,3	191	790	339	163	545	411	4,79	6,2	5,4	326	989	551	229	1307	632	35	1439	462
		2016-2019	100	118	111	200	682	364	49,5	123	83,1	5,16	7,9	6,0	173	964	661	398	1182	878	1194	2386	1855
Kalis, mg/l		2004-2010	9,1	14	11	1	15	4,1	11	46	23	2	3,4	2,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		2010-2015	10,1	12,7	11,3	1,3	6,6	2,9	11,4	22,8	13,8	2	2,92	2,4	33,4	105	48,4	27,4	113	56,1	1,7	22,2	6,6
		2016-2019	11,8	15,1	13,7	2,3	35,9	11,0	2,95	9,00	5,33	2,4	3,9	3,12	22,8	77,7	54,2	15,7	74	56,3	6,42	331	86,4
Kalcis, mg/l		2004-2010	227	374	292	154	479	282	209	514	378	75	90	82	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		2010-2015	270	379	319	116	540	218	206	480	390	69,2	90,7	82	261	525	337	307	558	382	358	742	487
		2016-2019	317	463	407	83,8	160	125	33,8	270	140	49,1	119	93	188	444	315	343	549	465	486	850	662
Magnis, mg/l		2004-2010	71	116	90	37	119	75	57	228	172	23	29	26	-	-	-	-	-	-	-	-	-

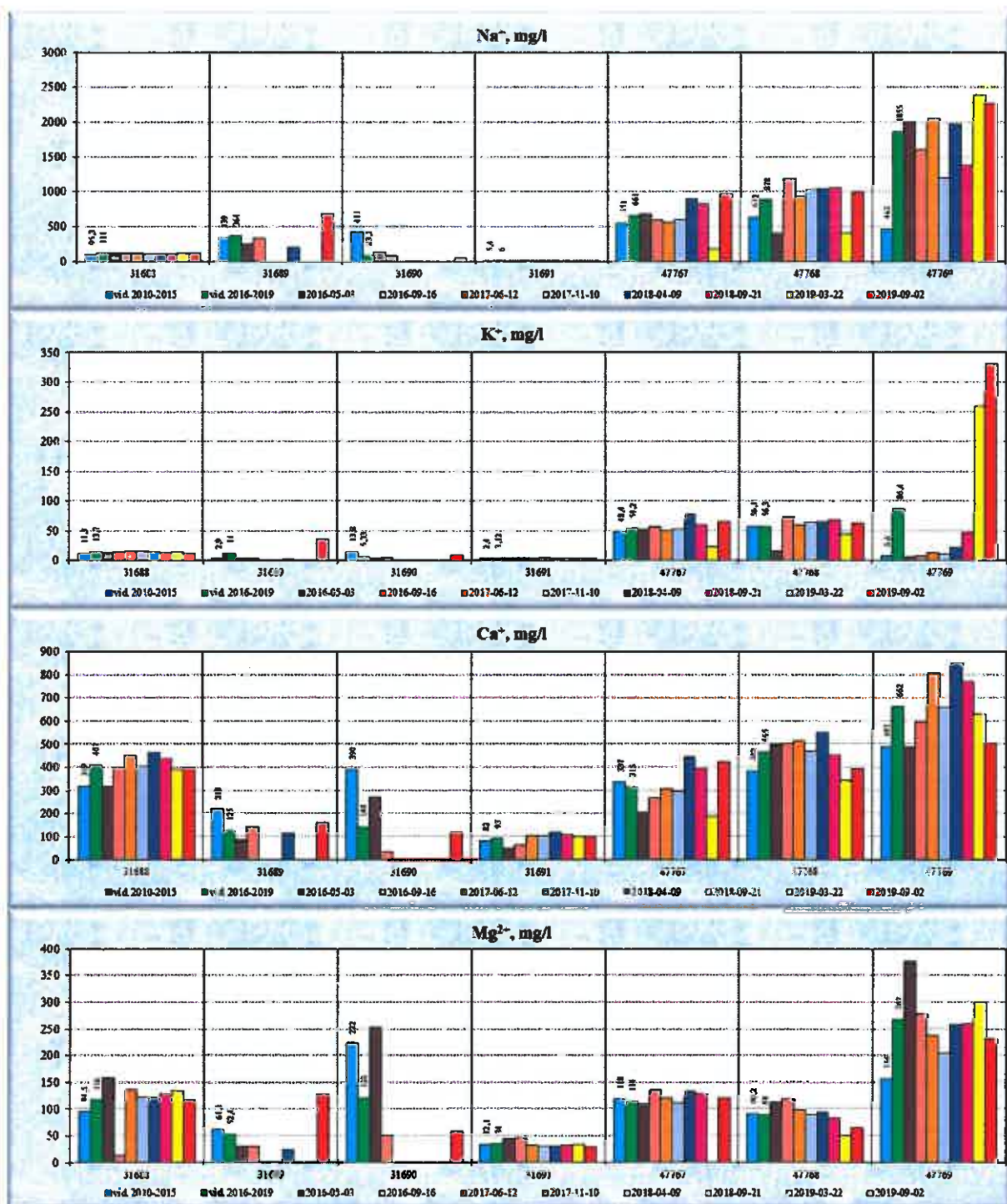
– koncentracija padidinta

- koncentracija viršija DLK

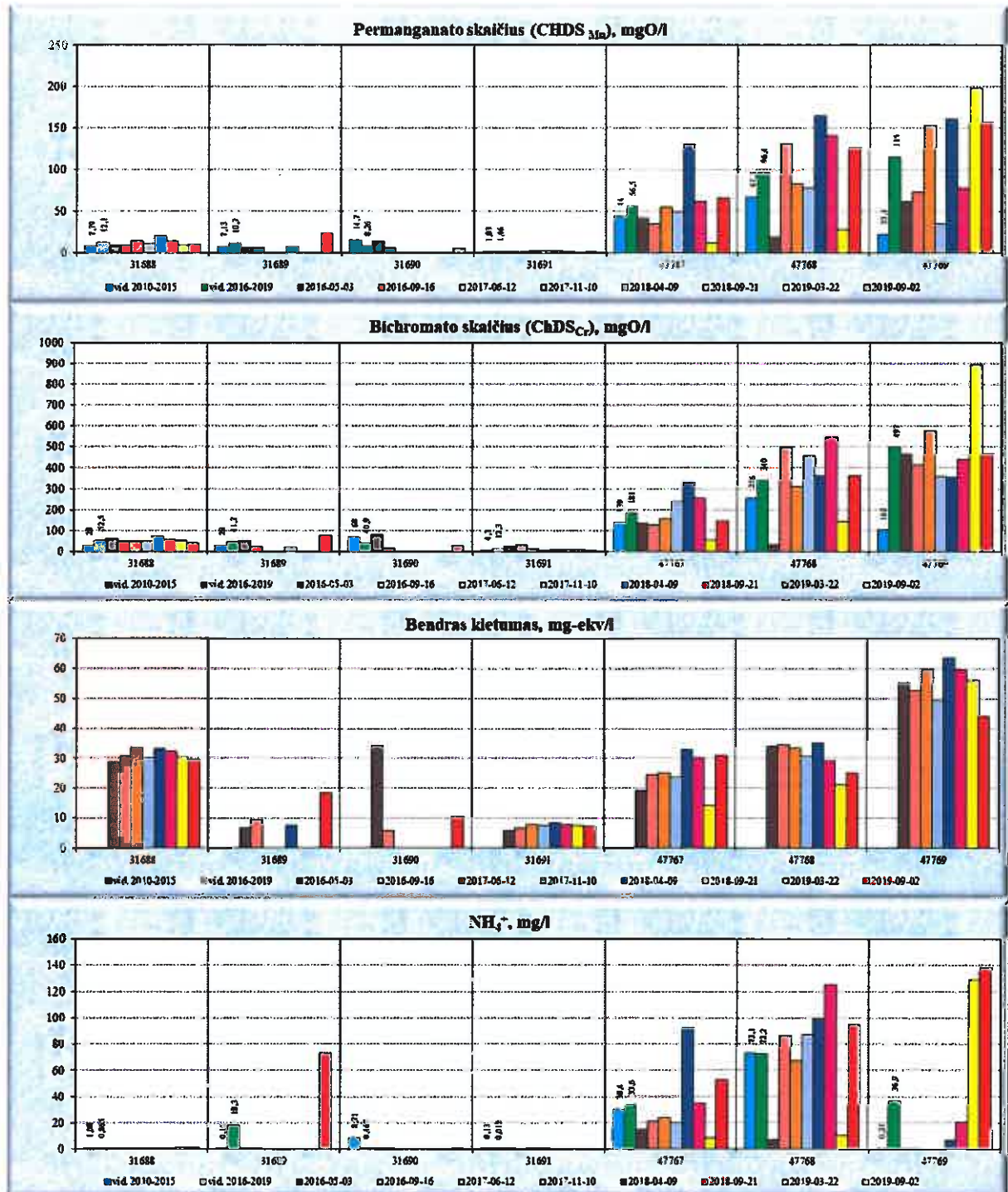
- koncentracija viršija RV



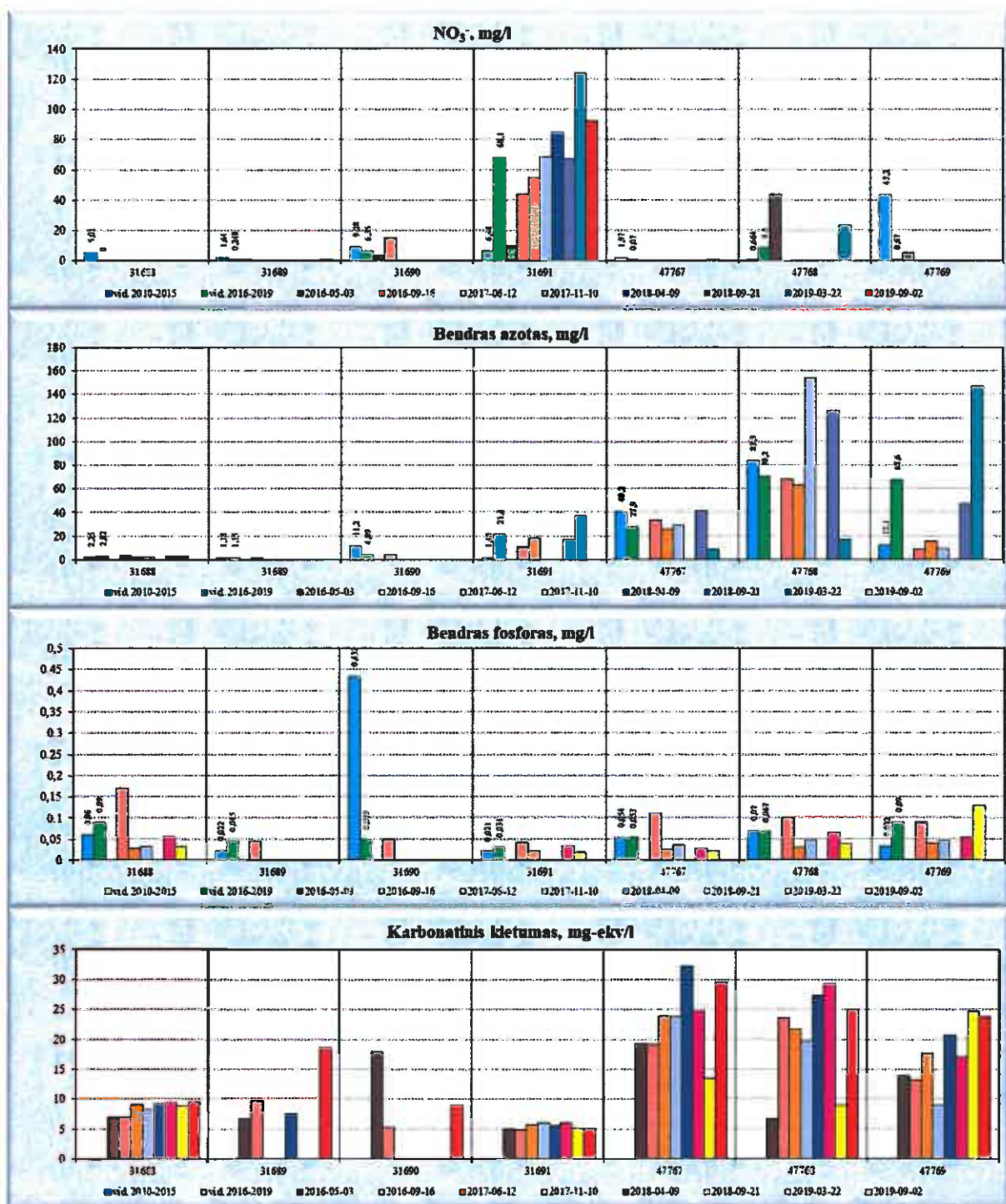
4 pav. Gruntinio vandens cheminės sudėties kaitos grafikai įvairiais laikotarpiais



4 pav. Gruntinio vandens cheminės sudėties kaitos grafikai įvairiais laikotarpiais (tęsinys)



4 pav. Gruntinio vandens cheminės sudėties kaitos grafikai įvairiais laikotarpiais (tęsinys)



4 pav. Gruntinio vandens cheminės sudėties kaitos grafikai įvairiais laikotarpiais (tęsinys)

Gręžinio 31691 vandenyje monitoringo laikotarpiu buvo rastas nedidelis kiekis nitratų (iki 0,328 mg/l) ir amonio (iki 0,064 mg/l) jonų. Šių junginių koncentracija DLK ir RV nesiekė, o lyginant su ankstesniu monitoringo laikotarpiu – nepadidėjusi. Tačiau 2016–2019 metų laikotarpiu vandenyje vyravo nitratų kiekio augimo tendencija – 9,35–124 mg/l (vid. 68,1 mg/l). 2019 metų pavasarį jo koncentracija 1,24 karto viršijo RV, o DLK pastoviai viršijama nuo 2017 metų pavasario. Ankstesniu monitoringo laikotarpiu nitratų kiekis buvo nežymus – 0,531–13 mg/l (vid. 6,44 mg/l). Bendrojo azoto koncentracija per pastaruosius ketverius metus vidutiniškai išaugo nuo 1,45 mg/l iki 21,4 mg/l, bendrojo fosforo – nuo 0,021 mg/l iki 0,031 mg/l. Gręžinys 31691 apsuptas pievų, dirbamų laukų. Sąvartyno filtratu užterštam gruntiniam vandeniui būdingos didelės chloridų, sulfatų, natrio, amonio koncentracijos. Šio gręžinio 31691 vandenyje pagrindinių anijonų ir katijonų koncentracijos išliko nedidelės, pastebėtas tik nežymus jų koncentracijos padidėjimas lyginat su ankstesniu monitoringo laikotarpiu. Tad, remiantis turimais duomenimis, labiau tikėtina, kad nitratų buvimą gruntiniame vandenyje galėjo lemti intensyvi žemės ūkio veikla.

Mikroelementų koncentracijos gr. 31691 vandenyje dažniausiai nesiekė metodo jautrumo ribos arba buvo minimalios. Vandenyje nenustatyta ir taršos naftos produktais, SPAM, fenolių koncentracija nežymiai viršijo metodo aptikimo ribą (<0,02 mg/l) ir siekė 0,03 mg/l. Aptikta koncentracija DLK ar RV neviršijo.

Ženkliai prastesnė gruntinio vandens kokybė išliko visuose kituose sąvartyno teritorijos monitoringo gręžiniuose. Čia gruntiniame vandenyje jaučiama stipri sąvartyno įtaka. Itin bloga ir per pastaruosius ketverius metus dar labiau prastėjusi, vandens kokybė gręžiniuose, įrengtuose 2010 metais greta kaupo ir filtrato baseinų (47767, 47768 ir 47769). Vakariniame kaupo pakraštyje esančių senųjų (2002 m.) gręžinių (31688, 31689 ir 31690) vandens kokybė nežymiai geresnė. Gręžiniuose 31689 ir 31689 2017–2019 metų laikotarpiu tyrimai vykdyti nenuosekliai (kaip teigiama metinėse ataskaitose – gręžiniai nerasti, jie buvo užpilti ar sunaikinti), tad išvados dėl jų vandens kokybės kaitos tendencijų nepatikimos.

Senųjų vakariniame kaupo pakraštyje įrengtų gr. 31688, 31689 ir 31690 gruntiniame vandenyje ištirpusios lengvai oksiduojamos organinės medžiagos kiekis visumoje išliko nedidelis, vid. PS kito 8,26–12,1 mgO/l ribose. Tačiau gr. 31688 ir 31689 vandenyje ketverių metų laikotarpiu vyravo šių medžiagų augimo tendencija. Ši tendencija vyrauja nuo 2010 metų.

Kituose, naujai įrengtuose teritorijos gręžiniuose 47767, 47768 ir 47769 (greta kaupo ir filtrato baseinų) PS rodiklis buvo ženkliai aukštesnis ir vidutinė jo vertė siekė 56,5–115 mgO/l. Ketverių metų laikotarpiu šių medžiagų kiekis augo visuose gręžiniuose. ChDS rodiklio vertė teritorijoje kito analogiškai. Senuosiuose gręžiniuose šio parametro vidutinė vertė buvo 41,7–

52,5 mgO/l, o lyginant su ankstesniu laikotarpiu didėjo dvejuose gręžiniuose. Naujų gręžinių vandenyje ChDS kito labai dideliame intervale, koncentracija pastoviai augo, o vidutinės vertės nustatytos kelis kartus didesnės nei kitose teritorijos dalyse ar buvo 2010–2015 metų laikotarpiu – išaugo nuo 102–256 mgO/l iki 181–497 mgO/l. Šie gręžiniai stipriai užteršti organine medžiaga, o pastaroji ketverių metų laikotarpiu dar labiau augo.

Bendra ištirpusių mineralinių medžiagų suma (BIMMS) sąvartyno teritorijos gręžinių gruntiniame vandenyje buvo labai didelė ir kaiti. Gręžiniuose 31689 ir 31690, įrengtuose pietvakarinėje ir šiaurės vakarinėje teritorijos dalyse, ji vidutiniškai buvo 1439–1877 mg/l, gr. 31688, įrengtame vakariniame pakraštyje – vid. 2153 mg/l. Pastarojo vidutinė vandens mineralizacija lyginant su 2010–2015 metų laikotarpiu išaugo (nuo 1683 mg/l iki 2153 mg/l). Kituose gręžiniuose vidutinė mineralizacija nustatyta mažesnė nei buvo prieš ketverius metus.

Kituose teritorijos gręžiniuose 47767, 47768 ir 47769 vandens mineralizacija buvo dar kelis kartus didesnė – BIMMS vid. 3769–8779 mg/l (2010–2015 m. vid. 3498–3988 mg/l). Lyginant su ankstesniu monitoringo laikotarpiu vandens mineralizacija išaugo visų šių gręžinių vandenyje. Augimo tendencija vyravo ir ketverių metų bėgyje.

Aplink sąvartyną įrengtų gręžinių vandens tipas buvo skirtingas, o taip pat jis kito monitoringo eigoje. Gręžinio 31688 vandenyje vyravo kalcio chloridinis, gr. 31690 – kalcio-magnio hidrokarbonatinis, gr. 31689, 47767 – natrio hidrokarbonatinis-chloridinis, gr. 47768 ir 47769 – natrio chloridinis. Tokia gruntinio vandens tipų įvairovė nėra būdinga švarioje ar taršos šaltinių neįtakojamoje aplinkoje besiformuojančiam gruntiniam vandeniui.

Aplink visą sąvartyno kaupą bei filtrato baseinus įrengtų gręžinių gruntinis vanduo pasižymi labai didele chloridų koncentracija. Senujų gr. 31688 ir 31689 vandenyje vidutinis chloridų kiekis kito 404–960 mg/l ribose, tik gr. 31690 nustatytas mažesnis – vid. 94,9 mg/l. Ankstesniu laikotarpiu chloridų koncentracija šiuose gręžiniuose vidutiniškai sudarė 572–721 mg/l. Per ketverius metus jų kiekis išaugo gr. 31688, o kituose nustatytas mažesnis nei buvo 2010–2015 m. laikotarpiu. 2010 metais įrengtuose gręžiniuose chloridų rasta vidutiniškai 1132–3192 mg/l, t.y. iki trijų kartų daugiau nei nustatyta ankstesniu laikotarpiu (vid. 1077–1307 mg/l). Gręžinio 31688, o taip pat visuose vėlyvuosiuose gręžiniuose vidutinė chloridų koncentracija viršijo RV (1,92–6,38 karto). Ypatingai didelis šio teršalo kiekis buvo aptinkamas gr. 47769 (vakariniame filtrato baseino pakraštyje) – 2545–3750 mg/l, kur RV buvo viršijamas 5,09–7,5 karto.

Hidrokarbonatų vidutinė koncentracija teritorijoje kito 517–831 mg/l ribose senuosiuose ir 1065–1459 mg/l ribose naujuosiuose gręžiniuose. Ankstesniu laikotarpiu vidutinis hidrokarbonatų kiekis gręžinių vandenyje buvo mažesnis ir sudarė 420–1236 mg/l.

Išimtis tik gr. 31690, kurio vandenyje hidrokarbonatų vidutinė koncentracija sumažėjusi (nuo 1236 mg/l iki 649 mg/l). Tokios vertės galėjo būti gautos dėl nedidelio ištirtų mėginių skaičiaus. Ketverių metų laikotarpiu teritorijos gręžinių (išskyrus gr. 31690) vandenyje vyravo šio anijono kiekio augimo tendencija. Hidrokarbonatų kiekis vandenyje didėja taršos degradacijos pasekoje, tad jo koncentracijos augimas yra netiesioginis gruntinio vandens taršos požymis.

Sulfatų labai didelė, viršijanti RV, ir pastaruosius ketverius metus palaipsniui didėjanti, koncentracija buvo gr. 47769 (928–2085 mg/l, vid. 1620 mg/l). Lyginant su ankstesniu monitoringo laikotarpiu jų vidutinis kiekis išaugo nuo 321 mg/l iki 1620 mg/l. Labai didelė, RV 1,32 karto viršijusi, šių junginių koncentracija nustatyta ir gr. 47768 – 2016 m. pavasarį – 1326 mg/l. Vėliau sulfatų kiekis gręžinyje palaipsniui mažėjo (vid. 402 mg/l, ankstesniu laikotarpiu – vid. 327 mg/l). Kituose teritorijos gręžiniuose vidutinė sulfatų koncentracija sudarė 28–339 mg/l, nei viena analizė vertinimo kriterijų nesiekė. Lyginant su ankstesniu laikotarpiu vidutinė koncentracija mažėjo gr. 31690 ir 47767, didėjo gr. 31688 ir 31689.

Aplink sąvartyno kaupą įrengtų gręžinių vandenyje vyrauja padidinta ir katijonų (kalcio, magnio, natrio) koncentracija. Šių junginių kiekis vandenyje nėra ribojamas, tačiau fonines koncentracijas viršijantis kiekis byloja apie gruntinį vandenį pasiekiančią taršą. Kalcio vidutinis kiekis gręžiniuose kito 125–662 ribose (ankstesniais metais – vid. 218–487 mg/l) ir foninius kiekius viršijo iki 6 kartų. Lyginant su ankstesniu laikotarpiu kalcio vidutinis kiekis išaugo gr. 31688, 47768 ir ženkliausiai gr. 47769 (nuo 487 mg/l iki 662 mg/l).

Natrio vidutinė koncentracija gręžinių vandenyje teritorijoje buvo nepastovi, kito 83,1–1855 mg/l ribose. Labai didelis ir monitoringo laikotarpiu augantis šių katijonų kiekis rastas naujai įrengtų gręžinių vandenyje – vid. 661–1855 mg/l. Ankstesniu laikotarpiu šios koncentracijos buvo mažesnės – vid. 462–632. Senuosiuose gręžiniuose vidutinė natrio koncentracija sudarė 83,1–364 mg/l, ji nustatyta didesnė nei ankstesniu laikotarpiu gr. 31688 ir 31689 vandenyje. Magnio koncentracija buvo padidinta ir skirtinga teritorijos gręžinių vandenyje (vid. 52,4–267 mg/l). Ypač didelis ir išaugęs lyginant su ankstesniu monitoringo laikotarpiu magnio kiekis nustatytas gr. 47769 (vid. nuo 156 mg/l iki 267 mg/l). Pastaraisiais metais didesnis nei iki šiol magnio kiekis buvo aptinkamas ir gr. 31688 vandenyje (vid. nuo 94,5 mg/l iki 116 mg/l). Kituose gręžiniuose vidutinė jo koncentracija 2016–2019 m. buvo mažesnė nei 2010–2015 m. laikotarpiu.

Kalio padidintas kiekis ir toliau išliko gr. 47767 ir 47768 (vid. 54,2–56,3 mg/l). Staigus šio katijono koncentracijos augimas fiksuotas gr. 47769 vandenyje 2019 metais, kai koncentracija nuo 6–46 mg/l (vid. 17,5 mg/l) šoktelėjo iki 259–331 mg/l (vid. 295 mg/l). Kituose gręžiniuose kalio koncentracijos pokyčiai buvo nedideli.

Bendrojo azoto koncentracija gręžinių vandenyje išliko labai įvairi. Padidintas šių junginių kiekis kaip ir ankstesniu laikotarpiu išliko naujuose gręžiniuose 47767 ir 47768 (vid. 27,9–70,2 mg/l), o taip pat gr. 47769, kuriame ženkliai išaugo – nuo vid. 12,1 mg/l iki 67,6 mg/l. Didžiausios koncentracijos aptiktos paskutiniais monitoringo vykdymo metais. Šių gręžinių (47767, 47768 ir 47769) vandenyje dominuoja tarša amoniu. Jo vidutinis kiekis buvo 33,6–72,2 mg/l, vyravo koncentracijos augimo tendencija, kiekiai (iki 138 mg/l) viršijo DLK (iki 10,7 karto). Gręžiniuose 31688 ir 31690 amonio koncentracija išliko nežymi – iki 1,51 mg/l (vid. 0,467–0,865 mg/l), mažesnė nei ankstesniu monitoringo laikotarpiu. Ženklus amonio koncentracijos svyravimas nustatytas gr. 31689 vandenyje – iki 73,1 mg/l (vid. 18,3 mg/l). Padidinta jo koncentracija nustatyta 2019 metų rudenį, kuri DLK viršijo 5,68 karto.

Nitratų kiekis sąvartyno teritorijos vandenyje buvo nedidelis – iki 43,7 mg/l (gr. 47768, vid. 8,4) kituose – iki 15,3 mg/l (vid. 0–6,35 mg/l), nitritų nerasta. Šių mineralinio azoto junginių kiekis nei viename mėginyje DLK ar RV nesiekė.

Mikroelementų koncentracijos aplink sąvartyno kaupą ir filtrato rezervuarą išdėstytų gręžinių vandenyje buvo skirtingos. Nei viename tirtame mėginyje neaptikta cinko ir kadmio, gyvsidabrio pėdsakų nustatyta tik gr. 47769 vandenyje (0,12 µg/l). Švino didžiausia koncentracija aptikta gr. 31688 – 16 µg/l. Toks kiekis sudaro tik pusę DLK. Ankstesniu monitoringo laikotarpiu padidintos švino koncentracijos buvo aptinkamos gr. 31690 (iki 97–150 µg/l). Per pastaruosius ketverius metus šioje vietoje tirtas vienas mėginys ir švino vandenyje neaptikta. Nikelio, vario ir chromo padidintomis koncentracijomis išsiskyrė naujieji gręžiniai – 47767, 47768 ir 47769. Nikelio šių gręžinių vandenyje aptikta 11–190 µg/l. Gręžinių 47767 ir 47768 vandenyje jo kiekis viršijo DLK, o gr. 47769 – ir RV (iki 1,9 karto). Šių teršalų kiekis vandenyje, lyginant su ankstesniu laikotarpiu, padidėjo. Vario koncentracija šių gręžinių vandenyje buvo kaiti, gr. 47767 siekė iki 450 µg/l, gr. 47769 – iki 270 µg/l ir DLK viršijo 2,7–4,5 karto. Lyginant su ankstesniais metais – koncentracijos nustatytos didesnės. Gręžinio 47768 vandenyje vario rasta iki 17 µg/l (ankstesniu laikotarpiu – iki 200 µg/l). Chromo kiekis naujųjų gręžinių vandenyje siekė iki 67–230 µg/l, RV jo koncentracija yra viršijusi gr. 47768 (iki 2,3 karto) ir 47769 (iki 1,5 karto). Pastarojo vandenyje chromo kiekis išaugęs. Senujų gręžinių vandenyje nikelio, vario ir chromo koncentracijos buvo nežymios.

Sąvartyno teritorijos gręžiniuose taršos naftos produktais ir SPAM nenustatyta. Fenolių koncentracija gr. 31688 ir 47769 siekė 0,02 mg/l ir vertinimo kriterijų neviršijo. Kituose gręžiniuose jų koncentracija nesiekė metodo jautrumo ribos (<0,02 mg/l).

4. IŠVADOS

1. 2016–2019 m. laikotarpiu uždaryto Šiaulių miesto Kairių nepavojingų atliekų sąvartyno teritorijoje buvo vykdomas prevencinio pobūdžio poveikio požeminiam vandeniui monitoringas, monitoringo tinklą sudarė septyni gręžiniai, tyrimai buvo atliekami visuose gręžiniuose po du kartus metuose. Gręžiniuose 31689 ir 31690, jų neradus mėginių ėmimo metu, atlikti nepilni tyrimai.

2. Gera vandens cheminė sudėtis išliko gr. 31691, įrengtame atokiau nuo sąvartyno kaupo į pietryčius nuo teritorijos dirbamų laukų apsuptyje. Tačiau šioje vietoje nustatytas padidintas, DLK, RV viršijantis nitratų kiekis. Atsižvelgiant į tai, kad kitų tirtų pagrindinės cheminės sudėties analizių vertės pakitę nežymiai, nenustatyta taršos, būdingos sąvartynui, požymių, o paviršiniame vandenyje (kanele) iki sąvartyno buvo aptinkamos padidintos nitratų ir bendrojo azoto koncentracijos, darom prielaida, kad tarša nitratais susidariusi dėl gręžinio apylinkėse vykdomos žemės ūkio veiklos. Tolimesni monitoringo tyrimai leis įvertinti cheminės sudėties pokyčių priežastis.

3. Monitoringo laikotarpiu gruntinio vandens kokybė sąvartyno kaupo rytiniame (gr. 47767), šiauriniame (gr. 47768), vakariniame pakraštyje (gr. 31688), o ypač į vakarus nuo filtrato baseinų (gr. 47769) buvo bloga. Vandenyje vyravo padidinta ir lyginant su 2010–2015 metais visuose šiuose gręžiniuose išaugusi ištirpusių mineralinių medžiagų suma (vid. nuo 1683–3988 mg/l iki 2153–8779 mg/l).

4. Sąvartyno teritorijos gruntinis vanduo pasižymi padidintu, o naujuose gręžiniuose (47767, 47768 ir 47769) ženkliai išaugusiu lyginant su 2010–2015 m. laikotarpiu, vandenyje ištirpusios organinės medžiagos kiekiu, hidrokarbonatų, chloridų, kalcio, natrio koncentracijomis. Visų gręžinių (išskyrus 31690 ir 31689) vandenyje chloridų koncentracija viršijo RV, daugumos gręžinių vandenyje jų kiekis monitoringo laikotarpiu ir toliau didėjo. Gręžinio 47769 vandenyje vyravo padidintas ir didėjanti, RV viršijantis, sulfatų kiekis.

5. Sąvartyno teritorijos naujuose gręžiniuose ir gr. 31689 (pavieniuose mėginiuose) nustatytas padidintas, viršijantis DLK amonio kiekis. Ypač didelės amonio koncentracijos aptiktos gr. 47768 ir 47769 paskutiniaisiais monitoringo vykdymo metais.

6. Monitoringo laikotarpiu gruntiniame vandenyje nustatyta ir neleistinos taršos sunkiaisiais metalais – nikeliu, variu, chromu. Tarša koncentruojasi naujuose (47767, 47768 ir 47769) gręžiniuose. Lyginant su ankstesniu monitoringo laikotarpiu, sunkiųjų metalų kiekis ženkliai augo gr. 47769 vandenyje.

7. 2016–2019 m. poveikio požeminiam vandeniui monitoringo rezultatai rodo, kad sąvartynas stipriai teršia gruntinį vandenį ir ši tarša kol kas tik stiprėja, intensyviausia tarša pasireiškia vakariniame pakraštyje ties filtrato baseiniais. Teritorijoje rekomenduojame tęsti prevencinio pobūdžio požeminio vandens monitoringą.

5. POVEIKIO POŽEMINIAM VANDENIUI MONITORINGO PROGRAMA

5.1. Geologinės – hidrogeologinės sąlygos

Tyrimo teritorijos geologinės-hidrogeologinės sąlygos detalios aprašytos ankstesnėse požeminio vandens monitoringo programose [18, 19]. Vėliau, 2016–2019 metų laikotarpiu, sąvartyno teritorijoje geologinių tyrimų neatlikta, papildomų duomenų negauta.

5.2. Monitoringo tikslas

Sąvartynai priskiriami grupei taršos šaltinių, kurie kelia potencialią grėsmę požeminio vandens vartotojams ir kitiems aplinkos objektams. Tai objektas dėl kurio ūkinės veiklos į požeminę hidrosferą tiesiogiai ar netiesiogiai patenka medžiagos bei cheminiai junginiai ir dėl to pakinta požeminio vandens cheminė sudėtis. Pagrindinis įtakos požeminei hidrosferai faktorius yra galimas įvairių teršalų patekimas į aplinką sukaupų šiukšlių degradacijos metu. Didžiausias taršos poveikis yra gruntiniam vandeningam horizontui.

Šiai požeminės hidrosferos daliai bus tęsiamas prevencinio pobūdžio monitoringas. *Pagrindinis šio pobūdžio monitoringo tikslas yra požeminio vandens kokybės pokyčių kontrolė ir prognozė.*

Pagrindiniai požeminio vandens monitoringo uždaviniai:

- gruntinio vandens kokybės stebėjimas ir vertinimas pagal šiuo metu galiojančius norminius reikalavimus;
- galimų kokybės pokyčių vertinimas ir prognozė;
- gautų rezultatų pateikimas kontroliuojančioms institucijoms.

Šios monitoringo programos vykdymas turi parodyti gruntinio vandens cheminės sudėties pokyčius kiekybiniu ir kokybiniu požiūriais.

5.3. Monitoringo tinklas

Ūkinės veiklos objekto teritorijoje poveikio požeminiam vandeniui monitoringo tinklas pradėtas formuoti 2002 metais, teritorijoje įrengiant keturi monitoringo gręžinius (1 lentelė). Šiame tinkle monitoringas buvo vykdomas 2004–2006 metų [18] laikotarpiu. 2010 metais sąvartyno teritorijoje atlikus ekogeologinius tyrimus monitoringo tinklas papildytas dar trimis gręžiniais (1 lentelė) [19]. 2010–2015 bei 2016–2019 metų laikotarpiu monitoringas buvo

vykdomas septyniuose gręžiniuose. Jis bus tęsiamas ir 2020–2024 metais Informacija apie monitoringo gręžinius pateikta 1 lentelėje, monitoringo tinklas – 2 pav.

5.4. Monitoringo apimtys ir vykdymo metodika

Pagrindinės požeminio vandens monitoringo kryptys ūkinės veiklos objekte – potencialaus požeminio vandens taršos šaltinio teritorijoje yra:

- gruntinio vandens lygio matavimas;
- gruntinio vandens cheminės sudėties tyrimai.

Monitoringo vykdymo apimtys ir periodiškumas veiklos objekte pateikta 5 lentelėje.

Vandens lygio matavimas. Vandens lygių matavimo tikslas – nustatyti gruntinio vandens filtracinio srauto dinamiką. Vandens lygis visuose gręžiniuose bus matuojamas 2 kartus per metus (pavasariį ir rudenį) prieš imant vandens mėginius.

Vandens lygis matuojamas elektrine-garsine arba paprasta matuokle 0,5 cm tikslumu. Matavimai atliekami laikantis požeminio vandens monitoringo metodinėse rekomendacijose išdėstytų reikalavimų [4]. Duomenų apibendrinimui pateikiamas vandens lygis nuo žemės paviršiaus ir pagal absoliutinį aukštį nuo jūros.

Fizinių-cheminių parametru matavimas. Vandens fiziniai-cheminiai parametrai (vandenilio jonų koncentracija (pH), oksidacijos – redukcijos potencialas (Eh), temperatūra (T), savitasis elektros laidis (SEL)) gruntiniame vandenyje nustatomi vietoje, išvalius gręžinį, prieš imant vandens mėginius laboratoriniams cheminės sudėties tyrimams. Visi matavimai atliekami laikantis naudojamų prietaisų eksploatavimo instrukcijų. Tyrimai atliekami 2 kartus per metus (pavasariį ir rudenį).

Gruntinio vandens mėginių ėmimas. Vandens mėginiai iš gręžinio imami specialiu siurbliuku, prieš tai išvalius gręžinį (pakeitus vandens tūrį ne mažiau kaip tris kartus). Vandens mėginiai pilami į tam specialiai skirtą švorią ar specialiai paruoštą tarą. Požeminio vandens mėginiai imami pagal LST ISO 5667-11:1998 „Vandens kokybė. Bandinių ėmimas: 11-oji dalis. Nurodymai, kaip imti gruntinio vandens bandinius“ ir LST EN ISO 5667-3:2006 „Vandens kokybė. Mėginių ėmimas. 3 dalis. Nurodymai, kaip konservuoti ir tvarkyti vandens mėginius“ ir vadovaujantis procedūromis nurodytomis leidinyje „Požeminio vandens monitoringas. Metodinės rekomendacijos“ (www.lgt.lt).

5 lentelė. Tyrimų periodiškumas ir tiriamos analizės

<i>Darbai</i>	<i>Pavasaris (kovas-gegužė)</i>	<i>Ruduo (rugsėjis-lapkritis)</i>	<i>Viso per metus</i>
2020 m.			
Vandens lygis	7	7	14
Fiziniai-cheminiai parametrai (pH, Eh, T, Savitasis elektros laidis*)	7	7	14
Bendra cheminė sudėtis, ChDS (Ca, Mg, Na, K, Cl, NH ₄ , NO ₃ , NO ₂ , HCO ₃ , SO ₄ , PO)	7	7	14
Biogeniniai elementai (Nb, Pb)	7	7	14
Sunkieji metalai (Zn, Cr, Ni, Cd, Pb, Cu, Hg)	-	7	7
2021 m.			
Vandens lygis	7	7	14
Fiziniai-cheminiai parametrai (pH, Eh, T, Savitasis elektros laidis*)	7	7	14
Bendra cheminė sudėtis, ChDS (Ca, Mg, Na, K, Cl, NH ₄ , NO ₃ , NO ₂ , HCO ₃ , SO ₄ , PO)	7	7	14
Biogeniniai elementai (Nb, Pb)	7	7	14
Sunkieji metalai (Zn, Cr, Ni, Cd, Pb, Cu, Hg)	7	-	7
2022 m.			
Vandens lygis	7	7	14
Fiziniai-cheminiai parametrai (pH, Eh, T, Savitasis elektros laidis*)	7	7	14
Bendra cheminė sudėtis, ChDS (Ca, Mg, Na, K, Cl, NH ₄ , NO ₃ , NO ₂ , HCO ₃ , SO ₄ , PO)	7	7	14
Biogeniniai elementai (Nb, Pb)	7	7	14
Sunkieji metalai (Zn, Cr, Ni, Cd, Pb, Cu, Hg)	-	7	7
Fenolių kiekis	-	7	7
SPAM	-	7	7
2023 m.			
Vandens lygis	7	7	14
Fiziniai-cheminiai parametrai (pH, Eh, T, Savitasis elektros laidis*)	7	7	14
Bendra cheminė sudėtis, ChDS (Ca, Mg, Na, K, Cl, NH ₄ , NO ₃ , NO ₂ , HCO ₃ , SO ₄ , PO)	7	7	14
Biogeniniai elementai (Nb, Pb)	7	7	14
Sunkieji metalai (Zn, Cr, Ni, Cd, Pb, Cu, Hg)	7	-	7
2024 m.			
Vandens lygis	7	7	14
Fiziniai-cheminiai parametrai (pH, Eh, T, Savitasis elektros laidis*)	7	7	14
Bendra cheminė sudėtis, ChDS (Ca, Mg, Na, K, Cl, NH ₄ , NO ₃ , NO ₂ , HCO ₃ , SO ₄ , PO)	7	7	14
Biogeniniai elementai (Nb, Pb)	7	7	14
Sunkieji metalai (Zn, Cr, Ni, Cd, Pb, Cu, Hg)	-	7	7
Monocikliniai aromat. angliavandeniliai	7	-	7

Vandens cheminės sudėties tyrimai. Teritorijoje pagrindinių anijonų ir katijonų (bendroji cheminė sudėtis, PS), biogenų bei ChDS tyrimai bus atliekami du kartus per metus (pavasariį ir rudenį). Kartą per metus visuose gręžiniuose bus tiriama sunkiųjų metalų, kartą per tris metus – fenolių ir SPAM kiekis. Kartą per penkerius metus numatoma atlikti lengvųjų aromatinių, benzino ir dyzelino eilės angliavandenilių tyrimus. Tyrimų apimtys pateiktos 5 lentelėje.

Vandens mėginių laboratorinė analizė bus atliekama laboratorijose, turinčiose Aplinkos ministerijos išduotą leidimą vykdyti atitinkamos rūšies darbus. Analitinių tyrimų rūšys ir jų atlikimo metodika pateikiama 3 lentelėje. Analitinių tyrimų metodai gali būti keičiami.

Gruntinio vandens kokybė vertinama pagal 2 skyriuje pateiktus vertinimo kriterijus.

5.5. Monitoringo duomenų kaupimas, analizės forma ir periodiškumas

Monitoringo duomenys kaupiami jį vykdančios įmonės kompiuterinėje duomenų bazėje bei degalinę prižiūrinčios įmonės archyvuose.

Kiekvienais metais poveikio požeminiam vandeniui monitoringo duomenys pateikiami Aplinkos apsaugos agentūrai Ūkio subjekto aplinkos monitoringo ataskaitoje (Nuostatų [1] 4 priedo II skyriaus 3 lent.). Kartu pateikiamos laboratorinių tyrimų protokolų kopijos bei gautų duomenų trumpa apžvalga ir įvertinimas, palyginimas su vertinimo kriterijais bei ankstesnių metų rezultatais.

Po penkerių monitoringo vykdymo metų parengiama išsami poveikio požeminiam vandeniui monitoringo duomenų analizė ir išvados apie ūkio subjekto veiklos poveikį aplinkai, rekomendacijos tolimesnio laikotarpio monitoringo vykdymui (pagal Nuostatų 4 priedo IV skyriaus reikalavimus).

Įvertinus penkerių metų darbo rezultatus, bus tikslinama tolimesnė monitoringo vykdymo programa.

LITERATŪRA

1. Ūkio subjektų aplinkos monitoringo nuostatai (Žin., 2009, Nr. 113-4831).
2. Atliekų sąvartynų įrengimo, eksploatavimo, uždarymo ir priežiūros po uždarymo taisyklės (Žin., 2000, Nr. 96-3051).
3. Metodiniai reikalavimai monitoringo programos požeminio vandens monitoringo dalies rengimui (Žin., 2011, Nr. 107-5092).
4. Požeminio vandens monitoringas: metodinės rekomendacijos. Sudarė: A. Domaševičius, J. Giedraitienė, V. Gregorauskienė ir kt.; ats. red. K. Kadūnas. Lietuvos geologijos tarnyba. Vilnius, 1999.
5. Pavojingų medžiagų išleidimo į požeminį vandenį inventorizavimo ir informacijos rinkimo tvarka (Žin. 2003, Nr. 17-770).
6. Cheminėmis medžiagomis užterštų teritorijų tvarkymo aplinkos apsaugos reikalavimai (Žin., 2008, Nr. 53-1987).
7. Naftos produktais užterštų teritorijų tvarkymo aplinkos apsaugos reikalavimai LAND 9-2009 (Žin., 2009, Nr. 140-6174).
8. LST ISO 5667-11:1998. Vandens kokybė. Bandinių ėmimas: 11-oji dalis. Nurodymai, kaip imti gruntinio vandens bandinius. Vilnius: Lietuvos standartizacijos departamentas, 1998.
9. LST EN ISO 5667-3:2006. Vandens kokybė. Mėginių ėmimas. 3-oji dalis. Nurodymai, kaip konservuoti ir tvarkyti vandens mėginius.
10. Geologijos fondas. Valstybinė geologinės informacijos sistema GEOLIS. Lietuvos geologijos tarnyba, Vilnius. www.lgt.lt.
11. Paukštys B. Išvados apie stebimųjų gręžinių tinklo įrengimą Šiaulių m. buitinių atliekų sąvartyno rajone. VHE – Vilnius, 1990.
12. Paukštys B. Išvados apie paviršinio bei požeminio vandens kokybės tyrimo Šiaulių m. buitinių atliekų sąvartyno rajone rezultatus. Vilniaus Valstybinė Hidrogeologijos įmonė „AKVA“, Vilnius, 1991.
13. Kadūnas K. ir kt. Šiaulių miesto Kairių buitinių atliekų sąvartyno ekogeologinių tyrimų rezultatai. Lietuvos geologijos tarnybos ataskaita. Vilnius, 1995.
14. Gregorauskienė V. Šiaulių miesto buitinių atliekų sąvartyno Kairių gyvenvietėje pedogeocheminis kartografavimas. Lietuvos geologijos tarnybos ataskaita. Vilnius, 1995.

15. Gregorauskienė V. Dirvožemio ir kanalų dugno nuosėdų geocheminė būklė Kairių sąvartyno (Šiaulių r.) apylinkėse, 2002 06 10. Lietuvos geologijos tarnybos ataskaita. Vilnius, 2002.
16. Gregorauskienė V. Dirvožemio tyrimai Kairių sąvartyno aplinkoje, įvertinant tinkamumą naudoti žemės ūkio kultūroms auginti. Geologijos ir Geografijos instituto ataskaita. Vilnius, 2002.
17. Čiburys R. Šiaulių miesto buitinių atliekų sąvartyno filtrato sukaupėjų statybos sklypo inžinerinių geologinių tyrinėjimų ataskaita. UAB “Inžineriniai tyrinėjimai” filialas Inžinerinė geologija”. Vilnius, 2002.
18. Čegys M. Šiaulių miesto Kairių buitinių atliekų sąvartyno požeminio vandens monitoringo programa 2004-2006 m. M. Čegio įmonė. Šiauliai, 2003.
19. J. Miliukienė. Šiaulių miesto Kairių nepavojingų atliekų sąvartyno aplinkos monitoringo rezultatai už 2004-2010 m., preliminarūs ekogeologiniai tyrimai ir poveikio požeminio vandeniui monitoringo programa. M. Čegio įmonė, Šiauliai, 2010.
20. J. Miliukienė. Šiaulių miesto Kairių nepavojingų atliekų sąvartyno aplinkos monitoringo programa. M. Čegio įmonė, Šiauliai, 2010.
21. J. Miliukienė. VŠĮ Šiaulių regiono atliekų tvarkymo centras uždaryto Šiaulių miesto Kairių nepavojingų atliekų sąvartyno, esančio Kairių k., Šiaulių r. sav., poveikio požeminiam vandeniui monitoringo 2010–2015 m. ataskaita ir poveikio požeminiam vandeniui monitoringo programa 2016–2020 m.