

**UAB „Grotą”**  
**Gamtos tyrimų centras**  
**Geologijos ir geografijos institutas**  
**Hidrogeologijos sektorius**

**Andrušaičių buitinių atliekų sąvartyno teritorijos aplinkos  
monitoringas**

**Ataskaita apie 2010-2013 metų stebėjimo rezultatus**

**UAB „GROTA“ direktorius**

**Antanas Marcinonis**

**Gamtos tyrimų centro direktorius**

**habil.dr. Vincas Būda**

**Direktoriaus pavaduotoja mokslui**

**dr. Miglė Stančikaitė**

**Monitoringo vadovas**

**dr. Arūnas Jurevičius**

**Vilnius, 2013**

## TURINYS

	<b>Psl.</b>
<b>1. BENDROJI DALIS</b> .....	<b>3</b>
<b>2. POVEIKIO APLINKOS KOKYBEI (POŽEMINIAM VANDENIUI) MONITORINGAS</b> .....	<b>4</b>
2.1. Monitoringo tinklas ir vykdymo metodika .....	4
2.2. Monitoringo duomenų analizė, teršiančių medžiagų kaitos tendencijų įvertinimas .....	7
2.3. Išvados apie sąvartyno poveikį požeminio vandens ištekliams ir kokybei .....	10
2.4. Rekomendacijos taršos sumažinimui ir monitoringo apimčių reguliavimui .....	11
<b>3. SAŲVARTYNO DUJŲ MONITORINGAS</b> .....	<b>11</b>
3.1. Dujų monitoringo tinklas, vykdymo tvarka ir skaičiavimų metodika .....	11
3.2. Dujų tyrimo rezultatai .....	13
3.3. Išvados apie sąvartyno dujų poveikį aplinkai ir rekomendacijos monitoringo apimčių tikslinimui .....	16
<b>LITERATŪRA</b> .....	<b>17</b>
<b>PRIEDAI</b> .....	<b>18</b>
<b>1 priedas.</b> Poveikio aplinkos kokybei (požeminiam vandeniui) monitoringo duomenys .....	3 psl.
<b>2 priedas.</b> Vandens cheminės sudėties rodiklių analizės protokolai (2013 m.) .....	5 lapai
<b>3 priedas.</b> Hidrodinaminių ir fizikinių-cheminių rodiklių matavimo protokolai 2013 m. ....	2 lapai
<b>4 priedas.</b> Sąvartyno dujų stebėjimo 2013 metais duomenys .....	3 psl.
<b>4a priedas.</b> Sąvartyno dujų matavimo protokolai (2013 m.) .....	4 lapai
<b>5 priedas.</b> Dräger firmos dujų analizatoriaus X-am 7000 atitikties deklaracija .....	1 psl.
<b>6 priedas.</b> Dujų analizatoriaus X-am 7000 patikros sertifikatas Nr. 1214190 (2012-11-12) .....	1 psl.
<b>7 priedas.</b> Dujų analizatoriaus X-am 7000 patikros sertifikatas Nr. 1499699 (2013-10-09) .....	1 psl.
<b>8 priedas.</b> LGT leidimas Gamtos tyrimų centrui tirti Žemės gelmes, Nr. 147, 2010-02-19 .....	1 psl.
<b>9 priedas.</b> LGT leidimas UAB „GROTA“ tirti Žemės gelmes, Nr.13, 2002-04-17 .....	1 psl.
<b>10 priedas.</b> Aplinkos apsaugos agentūros leidimas UAB „GROTA“ analitinei laboratorijai atlikti taršos šaltinių išmetamų į aplinką teršalų ir teršalų aplinkos elementuose matavimus ir tyrimus, Nr. 1AT-289, 2011-05-20 .....	1 psl.
<b>11 priedas.</b> Aplinkos apsaugos agentūros leidimas UAB „Vilniaus vandenys“ geriamojo vandens laboratorijai atlikti taršos šaltinių išmetamų į aplinką teršalų ir teršalų aplinkos elementuose matavimus ir tyrimus, Nr. 1AT-294, 2011-06-23 .....	1 psl.

## 1. 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

: VšĮ „Kauno regiono atliekų tvarkymo centras“	300092998
--	-----------

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.
Kauno miesto	Kaunas	Statybininkų g. 3–19	3		19

#### 1.5. ryšio informacija

telefono nr.	fakso nr.	el. pašto adresas
(+370 37) 311 267, (+370 37) 490 735	(+370 37) 490 734	<a href="mailto:info@kaunoratc.lt">info@kaunoratc.lt</a>

### 2. Ūkinės veiklos vieta:

Ūkinės veiklos objekto pavadinimas					
Andrušaičių buitinių atliekų sąvartynas					
adresas					
savivaldybė	gyvenamoji vietovė (miestas, kaimo gyvenamoji vietovė)	gatvės pavadinimas	namo pastato ar pastatų komplekso nr.	korpusas	buto ar negyvenamosios patalpos nr.
Raseinių	Andrušaičių kaimas				

### 3. Informaciją parengusio asmens ryšio informacija:

telefono nr.	fakso nr.	el. pašto adresas
(+370 5) 2104702	(+370 5) 2104695	arunas@geo.lt

### 4. Laikotarpis, kurio duomenys pateikiami:“.

2010-2013 metai

*LGT leidimai, išduoti tirti žemės gelmes: GTC (Gamtos tyrimo centrui) Nr.147, 2010-02-19; UAB „GROTA“ Nr.13, 2002-04-17.*

Andrušaičių sąvartyno aplinkos monitoringas pradėtas vykdyti 2010 m. spalio mėnesį. Monitoringas vykdomas pagal UAB „Krašto projektai ir partneriai“ parengtą ir Kauno regiono aplinkos apsaugos departamente suderintą sąvartyno rekultivavimo techninį projektą, kuriame numatyti poveikio aplinkos kokybei tyrimai: a) požeminio vandens, b) dujų, sąvartyne išsiskiriančių virš uždengtų atliekų kaupų. Monitoringą vykdo UAB „GROTA“ ir Gamtos tyrimų centro Geologijos ir geografijos instituto Hidrogeologijos sektorius jungtinės veiklos pagrindu pagal požeminio vandens ir aplinkos kompleksinio monitoringo programas, parengtas UAB „FUGRO BALTIC“ 2009–2014 metams [1, 2]. Monitoringas vykdomas prisilaikant Valstybinių aplinkosauginių nuostatų bei reikalavimų [3–9]. Lauko tyrimus atliko ir apibendrintą ataskaitą paruošė Gamtos tyrimų centro Geologijos ir geografijos instituto Hidrogeologijos sektoriaus specialistai D.Karvelienė, dr.J.Diliūnas, dr.A.Jurevičius. Laboratoriniai tyrimai 2010-2013 metais atlikti Aplinkos apsaugos agentūros atestuotose laboratorijose pagal standartizuotas metodikas.

*Sąvartynas ir jo aplinka.* Sąvartynas įrengtas Kalniškių kaimo apylinkėse, apie 1 km į rytus nuo Raseinių miesto ribos, kairėje kelio Raseiniai – Ariogala pusėje (žr. 1 pav.). Sąvartynui skirtas 3,6 ha sklypas, pačio sąvartyno ilgis 295 m, plotis – 150 m, centro koordinatės LKS – 94 sistemoje: X – 6137273,5, Y – 447295,8. Sąvartynas įrengtas ant kalvos: paviršiaus aukščio altitudės apie 110-120 m. Šiaurės rytiniame kalvos pakraštyje yra smėlio karjeras. Pietrytinė, vakarinė ir šiaurės vakarinė sąvartyno dalys ribojasi su pieva, pietinė ir pietvakarinė dalis – su dirbamais laukais. Sąvartynas yra sureguliuotų upelių Prabauda ir Gintaras takoskyroje. Mažiausi atstumai tarp sąvartyno ir šių upelių atitinkamai 0,5 ir 0,45 km. Artimiausias paviršinio vandens telkinys – Kriukės upelis tekantis 350 m atstumu, į šiaurės rytus nuo sąvartyno, o artimiausi požeminio vandens vartotojai yra apie 1,0 km atstumu nuo sąvartyno. Buitinių atliekų tūris siekia apie 161500 m<sup>3</sup>, vidutinis atliekų sluoksnio storis – 3,7 m. Uždarant sąvartyną suformuoti du atliekų kaupimo laukai, kurie uždengti 1,0 m storio grunto sluoksniu su nelaidaus vandeniui ~ 50 cm molingų uolienu sluoksniu. Aplink kaupus iškasti 0,5 m pločio grioviai.

*Hidrogeologinių sąlygų bruožai.* Kvartero geologinio periodo kontinentinio apledėjimo darinių storis siekia 104–120 m. Vyrauja molingos nuogulos: priemolio ir priesmėlio, t.y. vandeniui silpnai laidūs sluoksniai. Tik viršutiniame – fluvioglacialinių (ledyno vandens sąnašos) nuogulų sluoksnyje slūgso smulkus smėlis ir smėlio bei priesmėlio persiluoksniavimas, 1,60–4,10 m gylyje aptinkamas gruntinis vanduo. Vandeningo sluoksnio storis kinta nuo 3,8 iki >6,0 m. Gruntinio vandens tėkmės kryptys – į šiaurės vakarus ir pietryčius nuo kalvos, kurioje lokalizuotas sąvartynas. Giliau, priemolyje ir priesmėlyje, 20 – 27 m ir 29 – 36 m gylyje nuo žemės paviršiaus, sutinkami smėlio ir žvyro tarp sluoksniai.

## 2. POVEIKIO APLINKOS KOKYBEI (POŽEMINIAM VANDENIUI) MONITORINGAS

### 2.1. Monitoringo tinklas ir vykdymo metodika

Andrušaičių sąvartyno požeminio vandens monitoringo sistemoje yra du stebėjimo gręžiniai (žr. 1 pav., 1 lent.). Hidrodinaminiai ir hidrocheminiai tyrimai buvo atliekami 2 kartus metuose: pavasario poledžio ir vasaros-rudens nuosekio metu.




**1 lentelė.** Bendroji stebėjimo gręžinių charakteristika

Gręžinio Nr.	Koordinatės (LKS 94 sistemoje)		Gręžinio gylis nuo ž. pav., m	Gręžinio žiočių altitudė, m	Gręžinio filtras nuo ž. pav. (nuo-iki), m	Vandeningos uolienos	Vandens gylis nuo ž. pav.*, m	Įrengimo metai
	Rytai (Y)	Šiaurė (X)						
1/47039	447141	6137267	3	112,22	1,0-2,5	Priesmėlis su smėlio lešiais	0,7	2009
2/47040	447385	6137192	6	104,95	3,5-5,0	Smėlis	2,5	2009

**Pastabos:** ž. pav. – žemės paviršius, \* – gręžinio įrengimo metu





- 47039**  Stebimasis grėžinys ir jo identifikacinis numeris
- DM 1**  Dujų matavimo vieta
- PT 1**  Dujų matavimo papildomas taškas

**1 pav. Andrušaičių uždaryto sąvartyno stebėjimo postų schema M 1:5000**

6136500

Prieš imant vandens bandinius gręžiniuose buvo matuojamas vandens lygis, vandens bandiniai semti panardinamu mažų gabaritų siurbliu arba specialia semtuve. Vandens išsiurbimo metu matuota Lauko silygomis buvo matuojama: vandens temperatūra, specifinis elektros laidumas vandenyje (SEL), pH rodiklis, deguonis ir kiti fizikiniai komponentai. Vandens bandiniai imti į laboratorijoje parengtus indus. Vandens lygio ir kitų greitai kintančių parametru nustatymas lauko sąlygomis bei mėginių transportavimas buvo vykdomas prisilaikant atitinkamų aplinkosauginių nurodymų (LST EN 25667-2:2001).

*Laboratorinių tyrimų metodai.* Vandens laboratorinės analizės vykdomos prisilaikant LR Aplinkos ministerijos rekomenduojamų unifikuotų hidrocheminių tyrimų metodų ir europinių standartų (2 lentelė). 2010-2013 metais bendrosios cheminės sudėties, aromatinių bei naftos angliavandenilių tyrimai buvo atlikti UAB "GROTA" analitinėje laboratorijoje. (Leidimas Nr. 1AT-289, išduotas 2011.05.20), metalų – Fizikos instituto Atmosferos užterštumo tyrimų laboratorija. (Leidimas Nr. 1AT-163, išduotas 2006.10.02) ir UAB "Vilniaus vandenys" Geriamojo vandens laboratorija. (Leidimas Nr. 1AT-294, išduotas 2011.06.23) (9-11 priedai).

**2 lentelė.** Vandens bandinių analitinių tyrimų rūšys ir metodai

Rodiklis	Matavimo prietaisas arba analizės metodas	Normatyvinio ar kito dokumento, kuriame pateiktas metodas žymuo
Prie gręžinio, bandinio paėmimo vietoje		
Vandenilio jonų koncentracija (pH), temperatūra	pH-metras HI 9025	
Oksidacijos-redukcijos potencialas (Eh)	pH-metras HI 9025	
Ištirpęs deguonis, temperatūra	Oksimetras Oxi 315i	
Savitasis elektros laidis (SEL)	Port.laid.matuokl. HI933000	
Aplinkos apsaugos agentūros atestuotoje laboratorijoje		
Pb, Cd, Cr, Mn, Co, Zn, Cu	Liepsnos atominė absorbcija spektrometrija (ASS)	LST EN ISO 15586:2004
Hg,	Liepsnos atominė adsorbicija	Veiklos procedūra FI-004
Fe	Spektrometrinis	Flame "Varian SpectrAA-400
pH (kontrolei)	Elektrometrinis	LST ISO 10523:2009
Savitasis elektros laidis (SEL)	Elektrometrinis	LST EN 27888:2002
SO <sub>4</sub> , Cl, NO <sub>2</sub> , NO <sub>3</sub>	Jonų chromatografija	LST ISO 10304:1:2009
NH <sub>4</sub>	Jonų chromatografija	LST EN ISO 14911:2000
Azotas bendras	Spektrometrinis	LAND 59:2003
Cheminis deguonies suvartojimas (ChDS)	Spektrometrinis	ISO 15705:2002
Fenolio skaičius	Spektrometrinis	LST ISO 6439:1998
Cianidai (CN)	Spektrometrinis	LST ISO 6703-1:1998
Naftos angliavandenilių indeksas (C10-C40)	Dujų chromatografija	LAND 61-2003
Aromatiniai angliavandeniliai	Dujų chromatografija	ISO 11423-1:1997

Tyrimų duomenys lyginti pagal didžiausias leistinas koncentracijas (DLK) ir leistinus lygius, limituojamus Lietuvos aplinkosaugos ir higienos normatyvais [5-9]. Hidrodinaminių ir hidrocheminių tyrimų rezultatai sukaupti kompiuterinėje duomenų bazėje ir pateikti metinėse 2010-2012 m. ataskaitose. Hidrocheminių tyrimų 2013 metų rezultatai pateikti 1 priede.

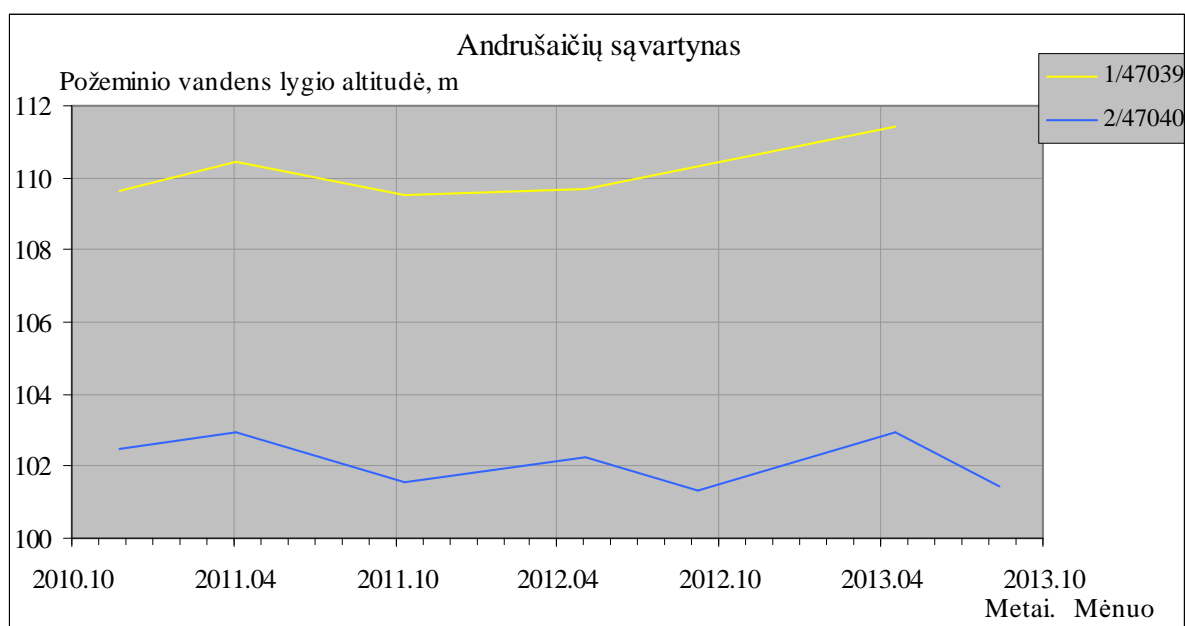
## 2.2. Monitoringo duomenų analizė, teršiančių medžiagų kaitos tendencijų įvertinimas

*Požeminio vandens hidrodinaminiai tyrimai.* Stebėjimo gręžinyje Nr.1/47039 gruntinis vanduo yra pjūvio viršutinės dalies priemolio smėlinguose lėšiuose, gręžinyje Nr.2/47040 – ištisinis gruntinio vandens sluoksnis smėliuose (1 lentelė). Gruntinio vandens gylio matavimai ir altitudės yra 3 lentelėje.

**3 lentelė.** Gruntinio vandens lygio matavimo duomenys

Stebėjimo gręžinio Nr.	Data	Gylis nuo žemės paviršiaus, m	Altitudė, m	Pastabos
1/47039	2010.11.24	2,57	109,65	
	2011.04.05	1,77	110,45	
	2011.10.12	2,72	109,5	
	2012.05.03	2,54	109,68	
	2012.09.06			Gręžinys sausas
	2013.04.18	0,81	111,41	
	2013.08.13			Gręžinys sausas
2/47040	2010.11.24	2,48	102,47	
	2011.04.05	2,03	102,92	
	2011.10.12	3,4	101,55	
	2012.05.03	2,7	102,25	
	2012.09.06	3,63	101,32	
	2013.04.18	2,03	102,92	
	2013.08.13	3,51	101,44	

Viršutinėje geologinio pjūvio dalyje esančio priemolio vandeningumas yra žymiai mažesnis. 2012 ir 2013 metų rudens laikotarpiu 1 stebėjimo gręžinys buvo sausas. Šiame stebėjimo gręžinyje minimalus gruntinio vandens gylis – 0,81 m. Gylio svyravimo amplitudė yra 1,91 m.. Stebėjimo gręžinyje Nr.2/47040 požeminio vandens gylis – 2,03-3,63 m, gylio svyravimo amplitudė – 1,6 m. Požeminio vandens altitudės stebėjimo gręžiniuose parodyta 2 paveiksle



**2 pav.** Požeminio vandens lygio kaita Andrušaičių sąvartyne

Aukščiausiai gruntinis vanduo buvo 2013 metų balandžio mėnesį. Tai susiję su meteorologinėmis sąlygomis, t.y. staigiu atšilimu ir intensyvia sniego tirpsmo vandens infiltracija.



*Požeminio vandens hidrocheminiai tyrimai.* Stebint požeminio vandens cheminę sudėtį, didžiausias dėmesys buvo skiriamas biogeninės kilmės komponentų, organinių junginių ir metalų koncentracijų nustatymui (2 lentelė). Apibendrinti 2010-2013 metų hidrocheminių tyrimų rezultatai yra žemiau esančiose lentelėse, 2013 metų faktiniai duomenys – 1 priede.

**4 lentelė.** Bendrųjų cheminių komponentų ir fizikinių-cheminių rodiklių reikšmės

Stebėjimo gręžinio Nr.	Statistinė charakteristika	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	pH	SEL	Eh	T	O <sub>2</sub>
		mg/l		pH vien.	μS/cm	mV	°C	mg/l
1/47039	min	9,23	10,7	7,03	214	271,7	6,0	1,76
	max	76,9	142	7,40	1244	405,7	12,6	6,79
	vidurkis	29,6	64,3	7,17	578	364,6	8,1	3,99
2/47040	min	38,14	59,1	6,98	1035	283,9	6,9	2,35
	max	136,0	138,0	7,67	1891	461,2	15,6	6,30
	vidurkis	83,6	103,8	7,28	1440	388,2	10,3	4,24
DLK (1)		500	1000					
DLK (2)				6,5-8,5				
HN 24:2003		250	250		2500			

**Žymėjimai:** Cl<sup>-</sup> – chloridai, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> – sulfatai, pH – vandenilio jonų koncentracija, SEL – savitasis elektros laidis, Eh-oksidacijos-redukcijos potencialas; T – temperatūra, O<sub>2</sub> – deguonis.

DLK(1)– Cheminėmis medž. užterštų teritorijų - IV grupė [5], DLK(2) – Nuotėkų tvark. reglam. - DLK į gamtinę aplinką [6], geriamojo vandens norma HN 24:2003 [7].

**5 lentelė.** Biogeninių cheminių komponentų rodiklių reikšmės

Stebėjimo gręžinio Nr.	Statistinė charakteristika	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	ChDS	BDS <sub>7</sub>	Azotas bendras	Fenolio skaičius
		mg/l	mg/l	mg/l	mgO <sub>2</sub> /l	mgO <sub>2</sub> /l	mg/l	mg/l
1/47039	min		6,62	<0,05	11		2,6	
	max		<b>72,85</b>	0,15	51		17,3	
	vidurkis	<0,05	27,72	0,08	27	3,6*	7,3	<0,05
2/47040	min		33,52	<0,05	8		7,8	<0,05
	max		<b>93,53</b>	0,12	40		24,0	1,99
	vidurkis	<0,05	<b>55,09</b>	0,02	22		13,7	0,67
DLK (1)								2
DLK (2)		1,5	100		125	29	30	
DLK (3)				13				
HN 24:2003		0,5	50	0,5				

**Žymėjimai:** \*-1 nustatymas, NO<sub>2</sub><sup>-</sup> – nitritai, NO<sub>3</sub><sup>-</sup> – nitratai, NH<sub>4</sub><sup>+</sup> – amonis, ChDS – cheminis deguonies suvartojimas, BDS<sub>7</sub> – biocheminis deguonies suvartojimas per 7 paras.

DLK (1)–Cheminėmis medž. užterštų teritorijų - IV grupė [5], DLK (2) – Nuotėkų tvark. reglam. - DLK į gamtinę aplinką [6], DLK (3) – Pavojingų medž. išleidimas į pož. vand. - DLK ne gėrimo tikslams [8]. **Paryškintas skaičius** – DLK viršijanti koncentracija.

Požeminio vandens prisotinimą druskomis (bendrąją mineralizaciją) galima analizuoti pagal savitojo elektros laidžio dydį (SEL, 4 lentelė). Šis rodiklis neviršija higieninių reikalavimų geriamam vandeniui [7]. Kiek didesnė ištirpusių druskų koncentracija stebėjimo gręžinio Nr.2/47040 vandenyje, viršijanti 1 g/l. Tokios bendrosios mineralizacijos vandenyje nėra didelės ir makrokomponentų koncentracijos. Šiuo atveju tai chloridų ir sulfatų kiekiai vandenyje.

Biogeninės kilmės cheminių komponentų koncentracijos sąvartyno aplinkoje gamtosauginių normų neviršija (5 lentelė). Reikia pažymėti, kad gręžinio Nr.2/47040 gruntiniame vandenyje nitratų, bendrojo azoto ir fenolio skaičiaus maksimalūs dydžiai yra artimi nuotėkų reglamento reikalavimams išleidimui į gamtinę aplinką. Geriamojo vandens higieninę normą viršija maksimalios nitratų koncentracijos. Bet vanduo nagrinėjamoje aplinkoje gėrimui nėra vartojamas, tad problema praranda aktualumą.

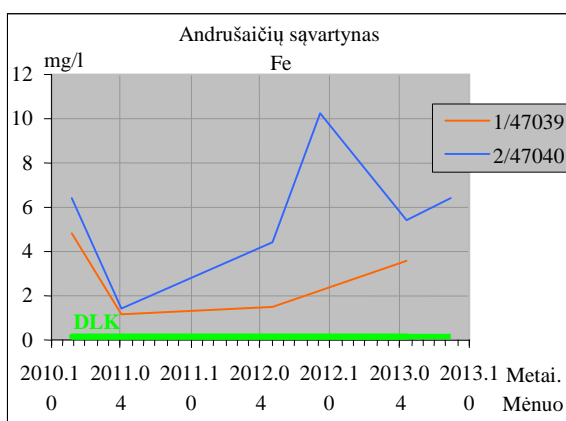
Metalai gruntinio vandens cheminėje sudėtyje (išskyrus geležį ir manganą) yra priskiriami prie toksinių rodiklių (6 lentelė).



**6 lentelė.** Metalų koncentracijos gruntiniame vandenyje, mg/l

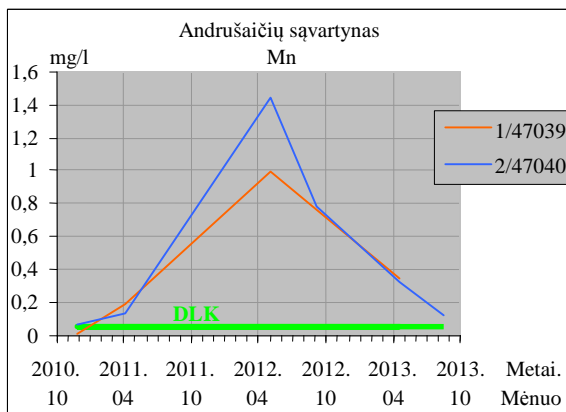
Stebėjimo grežinio Nr.	Statistinė charakteristika	Fe	Zn	Cr	Pb	Cd	Mn	Cu	Co	Hg
1/47039	min	<b>1,12</b>	0,001	<0,001	<0,001		0,004	<0,001	<0,001	0,00003
	max	<b>4,80</b>	0,327	0,012	<b>0,40</b>		<b>0,99</b>		0,028	0,00008
	vidurkis	<b>2,74</b>	0,106	0,008	<b>0,145</b>	<0,00003	<b>0,38</b>		0,008	0,00005
2/47040	min	<b>1,40</b>	0,013	<0,001	<0,002		<b>0,066</b>	<0,001	<0,001	0,00002
	max	<b>10,27</b>	0,192	0,068	<b>0,188</b>		<b>1,44</b>		0,017	0,00005
	vidurkis	<b>5,73</b>	0,086	0,025	0,052	<0,00003	<b>0,47</b>		0,008	0,00003
<b>DLK (1)</b>			1,0	0,1	0,075	0,006		2,0	0,1	0,001
<b>HN 24:2003</b>		0,2					0,05			

Žymėjimai: DLK (1)–Cheminėmis medž. užterštų teritorijų - IV grupė [5], Geriamojo vandens norma HN 24:2003 [7]. Paryškintas skaičius – DLK viršijanti koncentracija.



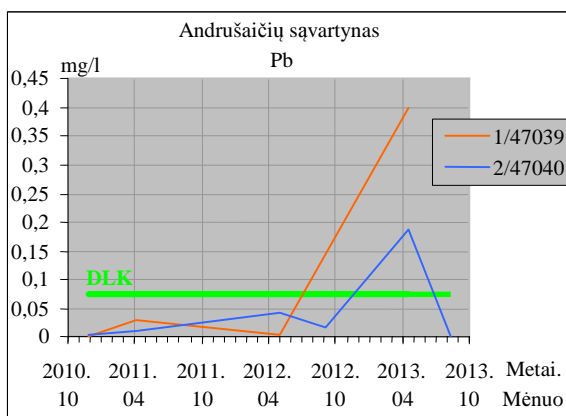
Data	Fe mg/l	
	1/47039	2/47040
2010.11.24	4,8	6,45
2011.04.05	1,117	1,402
2012.05.03	1,504	4,43
2012.09.06		10,27
2013.04.18	3,554	5,393
2013.08.13		6,462

DLK = 0,2



Data	Mn mg/l	
	1/47039	2/47040
2010.11.24	0,004	0,066
2011.04.05	0,181	0,124
2012.05.03	0,988	1,438
2012.09.06		0,778
2013.04.18	0,343	0,324
2013.08.13		0,114

DLK = 0,05



Data	Pb mg/l	
	1/47039	2/47040
2010.11.24	<0,001	0,003
2011.04.05	0,031	0,01
2012.05.03	0,005	0,043
2012.09.06		0,017
2013.04.18	0,4	0,188
2013.08.13		<0,002

DLK = 0,075

**3 pav.** Bendros geležies (Fe), mangano (Mn) ir švino (Pb) kaita Andrušaičių sąvartyno požeminiame vandenyje

Iš aukščiau pateiktos 6 lentelės matyti, kad cheminėmis medžiagomis užterštų teritorijų tvarkymo aplinkos apsaugos reikalavimus viršija švino (Pb) koncentracija. 3 paveiksle matyti Pb koncentracijos išaugimo pikas 2013 m. balandžio mėnesį, vykstant labai intensyviai sniego tirpsmui. Geležies (Fe) ir mangano (Mn) koncentracijos dešimtis kartų viršija higieninę geriamojo vandens normą, bet gamtosauginiai normatyvai šių rodiklių nelimituoja.

Prie toksinių vandens rodiklių priskirtina ir cianidų koncentracija. Visuose 10 vandens bandinių cianidų koncentracija buvo ant laboratorinio nustatymo metodo ribos – <0,02 mg/l. Gamtosauginiai reikalavimai šiam cheminiam rodikliui yra 0,1 mg/l [5], geriamojo vandens – 0,05 mg/l [7].

**7 lentelė.** Naftos angliavandenilių koncentracijos reikšmės gruntiniame vandenyje

Cheminis rodiklis	Matavimo vien.	1/47039	2/47040	DLK (1)	DLK (4)
Benzenas	µg/l	<2,0	<2,0	50	
Toluenas	µg/l	<2,0	<2,0	1000	
Etil-benzenas	µg/l	<2,0	<2,0	300	
m- ir p- ksilenai	µg/l	<2,0	<2,0		
o- ksilenas	µg/l	<2,0	<2,0	500	
TMB suma	µg/l	<2,0	<2,0		
Aromatinių angl. suma	µg/l	<2,0	<2,0		
BEA (C <sub>6</sub> -C <sub>10</sub> suma)	mg/l	<0,02	<0,02		2
DEA (C <sub>10</sub> -C <sub>28</sub> suma)	mg/l	<0,05	<0,05		
Naftos angliavandenilių indeksas (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	mg/l	<0,1	<0,1		10

(1)– DLK (1)–Cheminėmis medž. užterštų teritorijų - IV grupė [5], Naft. prod. užterštų teritorijų (LAND 9-2009) - IV kategorija [9].

Stebint sąvartyno aplinkos požeminio vandens būklę didelis dėmesys buvo skiriamas naftos angliavandenilių nustatymui. Visų atliktų laboratorinių angliavandenilių tyrimų rezultatai – itin menkos koncentracijos, esančios ant laboratorinio metodo galimybių ribos (žr. 7 lentelė).

### 2.3. Išvados apie sąvartyno poveikį požeminio vandens ištekliams ir kokybei

Gruntinio vandens gylis ir jo altitudės, sekant monitoringo duomenimis, daugiausia priklauso nuo meteorologinių sąlygų, nuo kritulių infiltracijos intensyvumo. Per 2010-2013 m. laikotarpį gręžinio Nr.1/47039 vandens lygis buvo 0,81-2,72 m gylyje (altitudės 111,41-109,5 m), gręžinio Nr.2/47040 – 2,03-3,63 m gylyje (altitudės 102,9-101,32 m). Uždaryto sąvartyno poveikio požeminio vandens hidrodinamikai nepastebėta. Didesnė gruntinio vandens svyravimo amplitudė gręžinyje Nr.1/47039, kuriame gruntinis vanduo yra arčiau žemės paviršiaus.

Andrušaičių uždaryto sąvartyno 2010-2013 m. hidrocheminiai tyrimai parodė mažą gruntinio vandens taršą [8]. Bendrąją druskų mineralizaciją apibūdinantis savitasis elektros laidis sąvartyno teritorijoje atskaitiniu laikotarpiu siekė 214 – 1035 µS/cm ir buvo artimas ankstesnių metų tyrimų rezultatams. Atskirų cheminių elementų ir junginių koncentracijos neviršijo aplinkosauginių normatyvų. Pagal biogeninės kilmės cheminius rodiklius blogesnė vandens kokybė gręžinyje Nr.2/47040. Azotinių junginių ir organinės medžiagos rodiklių koncentracijos buvo artimos leistiniams gamtosauginiams dydžiams, tačiau jų neviršijo.

Stebėjimo gręžiniuose nustatyti dideli geležies (1,12-10,27 mg/l) ir mangano kiekiai (iki 1,44 mg/l). Požeminiam vandeniui Lietuvoje yra būdingas geležies ir mangano padidėjimas, bet šiuo atveju jų koncentracijos žymiai aukštesnės nei gamtinis fonas. 2013 m. balandžio mėnesį buvo fiksuotos padidėję švino koncentracijos (0,19-0,4 mg/l). Tai rodo egzistuojantį specifinį gruntinio vandens teršimą iš atliekų. Matomai šis procesas pagreitėja, kai vyksta intensyvi tirpsmo vandenų infiltracija. Kitais metalais ir naftos angliavandeniliais gruntinio vandens taršos nebuvo. Hidrocheminiai pokyčiai sąvartyno teritorijos požeminiam vandenyje – minimalūs.

## 2.4. Rekomendacijos taršos sumažinimui ir monitoringo apimčių reguliavimui

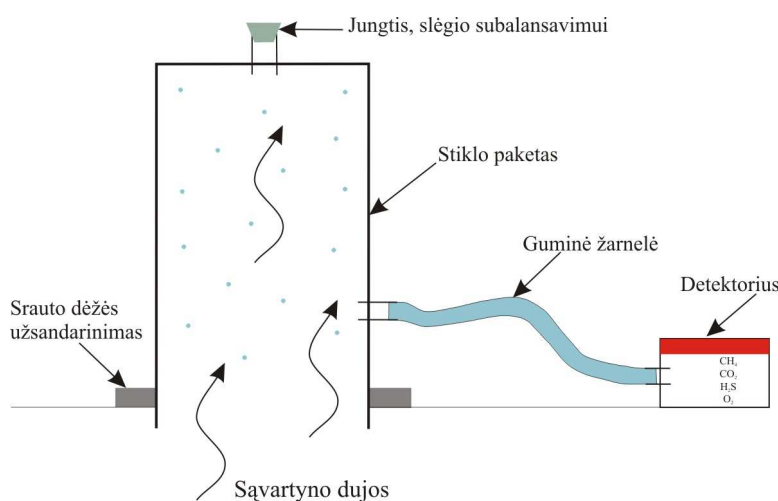
Pastaraisiais metais sąvartyno gruntiniame vandenyje suaktyvėjo kai kurie taršos požymiai: didėjo nitratų, švino ir geležies koncentracijos, vandens mineralizacija (SEL) gręžinio Nr. 2/47040 vandenyje. Kol kas didėjimo priežastys nėra visiškai aiškios, todėl rekomenduotina suaktyvinti monitoringinius tyrimus, padidinant jų dažnumą iki trijų kartų per metus. Papildomų tyrimų asortimentas turėtų būti metalai, biocheminiai komponentai, bendroji vandens mineralizacija. Naftos angliavandenilių koncentracijos gruntiniame vandenyje gali būti kontroliuojami vieną kartą metuose.

## 3. SĄVARTYNO DUJŲ MONITORINGAS

### 3.1. Dujų monitoringo tinklas, vykdymo tvarka ir skaičiavimų metodika

Andrušaičių buitinių atliekų sąvartyne 2010-2013 metais dujų monitoringas buvo vykdomas 9 taškuose: pagrindiniuose DM1, DM2, DM3, DM4, DM5, DM6, DM7 ir papildomuose PT1 ir PT2 (žr. 1 pav.). Taip pat kai kuriose pažeistose atliekų dangos vietose. Matuota metano ( $\text{CH}_4$ ), anglies dioksido ( $\text{CO}_2$ ), sieros vandenilio ( $\text{H}_2\text{S}$ ) dujų ir deguonies ( $\text{O}_2$ ) kiekiai, oro temperatūra ir atmosferos (barometrinis) slėgis. Puntuose, kuriuose aptikta dujų emisija iš sąvartos paviršiaus, buvo skaičiuojamas srauto tankumas bei emisijos debitas. Dujų matavimams naudotas daugiakanalis Dräger firmos analizatorius X-am 7000, atitinkantis pagal Europos Sąjungos direktyvą 94/9/EC biodujų matavimo prietaisams (deklaracija, žr. 5 priedą). Prietaisas patikrintas Lietuvos Valstybinės metrologijos tarnybos Vilniaus metrologijos centre (patikros sertifikatai Nr. 1214190 ir Nr. 1499699) (žr. 6 ir 7 priedus).

Iš sąvartos paviršiaus išsiskiriančių dujų koncentracijų matavimai buvo vykdomi „srauto dėžėje“ (flux box). Srauto dėžė pagaminta iš nerūdijančio plieno, jos plotis 19,2 cm, ilgis 39,8 cm, aukštis 9,0 cm, pagrindo plotas  $764 \text{ cm}^2$ , tūris  $6877 \text{ cm}^3$ . Srauto dėžės pagrindas atviras. Dėžė dedama ant sąvartyno paviršiaus, užsandarinami jos kraštai, kad tyrimo metu nepatektų atmosferos oras. Viršutinėje srauto dėžės sienelėje įrengtos dvi angos. Prie vienos angos yra prijungiamas dujų analizatorius, kita anga naudojama slėgio išlyginimui (4 pav.).



4 pav. Dujų matavimo srauto dėžės schema

Tiriamų dujų CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, O<sub>2</sub> koncentracijos matuojamos trumpais laiko intervalais – pradžioje kas 10–30 sekundžių, vėliau kas 2–5 minutės, kol nusistovi stabilios reikšmės. Bendra matavimų trukmė iki 30-60 min.

CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub> ir O<sub>2</sub> dujų koncentracijos išmatuojamos tūrio procentais, t.y., šimtesiomis tūrio dalimis (tūrio %); H<sub>2</sub>S – milijoninėmis tūrio dalimis (ppm). Žemiau išdėstomas CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub> ir H<sub>2</sub>S dujų išmatuotų koncentracijų perskaičiavimas. Pradžioje perskaičiuojama į tūrio, po to į svorio vienetus. Skaičiavimo patogumui dujų tūrio vienetą priimame m<sup>3</sup> (analogiškai galima priimti bet kurį tūrio vienetą: mm<sup>3</sup>, cm<sup>3</sup>, l ir kt.). Tūrio procentais išmatuotų CH<sub>4</sub> ir CO<sub>2</sub> dujų koncentracijos C<sub>CH<sub>4</sub></sub> [%] ir C<sub>CO<sub>2</sub></sub> [%] perskaičiuojamos į koncentracijas C<sub>CH<sub>4</sub></sub> [mg/m<sup>3</sup>] ir C<sub>CO<sub>2</sub></sub> [mg/m<sup>3</sup>]. CH<sub>4</sub> ir CO<sub>2</sub> dujų koncentracijų skaičiavimui jų žymėjimas supaprastinamas atitinkamai C<sub>CH<sub>4</sub></sub> arba CO<sub>2</sub> [%] ir C<sub>CH<sub>4</sub></sub> arba CO<sub>2</sub> [mg/m<sup>3</sup>]. Prietaisu išmatuojamos CH<sub>4</sub> arba CO<sub>2</sub> dujų tūrio procentinės reikšmės C<sub>CH<sub>4</sub></sub> arba CO<sub>2</sub> [%] šimtoji dalis yra lygi matuojamų dujų tūriui aplinkos oro tūrio vienetė. Tuomet:

$$C_{\text{CH}_4 \text{ arba CO}_2} [\text{m}^3] \text{ aplinkos oro } 1 \text{ m}^3 = C_{\text{CH}_4 \text{ arba CO}_2} [\%] / 100 \quad (1)$$

Matuojamų dujų tūrio išraišką iš m<sup>3</sup> pakeitus į cm<sup>3</sup>:

$$C_{\text{CH}_4 \text{ arba CO}_2} [\text{cm}^3/\text{m}^3] = 1000000 \cdot C_{\text{CH}_4 \text{ arba CO}_2} [\text{m}^3/\text{m}^3] = 10000 \cdot C_{\text{CH}_4 \text{ arba CO}_2} [\%] \quad (2)$$

Matuojamų dujų svoris aplinkos tūrio vienetė apskaičiuojamas dujų tūrį padauginus iš jų tankio ρ:

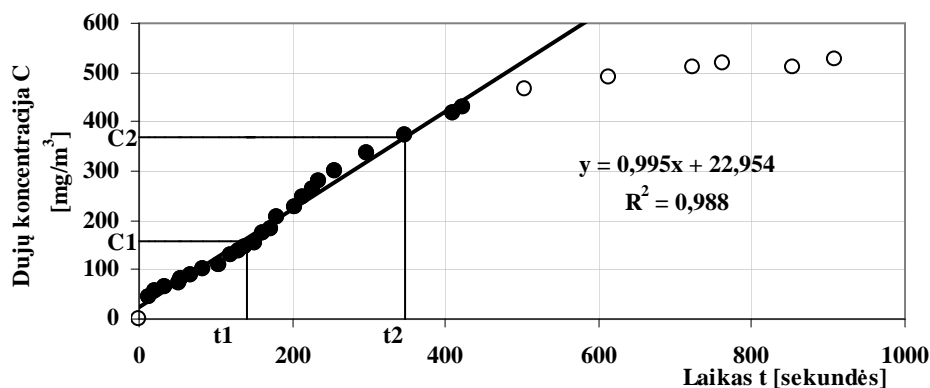
$$C_{\text{CH}_4 \text{ arba CO}_2} [\text{mg}/\text{m}^3] = C_{\text{CH}_4 \text{ arba CO}_2} [\text{cm}^3/\text{m}^3] \cdot \rho_{\text{CH}_4 \text{ arba CO}_2} = 10000 C_{\text{CH}_4 \text{ arba CO}_2} [\%] \cdot \rho_{\text{CH}_4 \text{ arba CO}_2} \quad (3)$$

Milijoninėmis tūrio dalimis išmatuotų H<sub>2</sub>S dujų koncentracijos C<sub>H<sub>2</sub>S</sub> [ppm] perskaičiuojama į koncentraciją C<sub>H<sub>2</sub>S</sub> [mg/m<sup>3</sup>]. Prietaisu išmatuojamos H<sub>2</sub>S dujų tūrio reikšmės C<sub>H<sub>2</sub>S</sub> [ppm] milijoninė dalis lygi matuojamų dujų tūriui aplinkos oro tūrio vienetė, t.y., C<sub>H<sub>2</sub>S</sub> [ppm] atitinka C<sub>H<sub>2</sub>S</sub> [cm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>]. Matuojamų dujų svoris aplinkos tūrio vienetė apskaičiuojamas dujų tūrį padauginus iš jų tankio ρ<sub>H<sub>2</sub>S</sub>:

$$C_{\text{H}_2\text{S}} [\text{mg}/\text{m}^3] = C_{\text{H}_2\text{S}} [\text{cm}^3/\text{m}^3] \cdot \rho_{\text{H}_2\text{S}} = C_{\text{H}_2\text{S}} [\text{ppm}] \cdot \rho_{\text{H}_2\text{S}} \quad (4)$$

Dujų koncentracijų skaičiavimuose naudojami dujų tankiai ρ [kg/m<sup>3</sup>] arba [mg/cm<sup>3</sup>]: CH<sub>4</sub> – 0,717; CO<sub>2</sub> – 1,977; H<sub>2</sub>S – 1,434.

*Dujų srauto tankumo ir emisijos debitas.* Pagal atliktų dujų koncentracijų matavimų „srauto dėžėje“ ir apskaičiavimo rezultatus sudaromas dujų koncentracijos kitimo laike grafikas, kurio x ašyje atidedama matavimų trukmė t [sekundės], y ašyje – dujų koncentracija C [mg/m<sup>3</sup>]. Grafikas aproksimuojamas tiesine priklausomybe atmetant nuo tiesės nukrypusias reikšmes, kol koreliacijos koeficientas R<sup>2</sup> > 0,8 (5 pav.).



5 pav. Dujų koncentracijos kitimo laike grafiko pavyzdys

● - tiesinei priklausomybei aproksimuoti taškai; ○ - neaprosimuoti taškai

Tiesinės lygties  $y = a x + b$  koeficiento  $a$  skaitinė reikšmė lygi  $y$  ir  $x$  reikšmių santykiui. 5 paveikslo grafiko atveju  $a = (C_2 - C_1) / (t_2 - t_1) = dC/dt$ , t.y., aproksimuotų grafiko taškų tiesinės lygties koeficiento  $a$  reikšmė yra lygi dujų koncentracijos kitimo greičiui  $dC/dt$  „srauto dėžėje”.

Iš sąvartos paviršiaus į „srauto dėžę” išsiskiriančių dujų srauto tankumas  $Q'$  apskaičiuojamas pagal lygtį:

$$Q = V \cdot (dC/dt) / F \quad (5)$$

$Q$  – dujų srauto tankumas [ $\text{mg}/\text{m}^2/\text{s}$ ];  $V$  – srauto dėžės tūris [ $\text{m}^3$ ];  $dC/dt$  – dujų koncentracijos kitimo greitis;  $F$  – srauto dėžės pagrindo plotas [ $\text{m}^2$ ].

Dujų srauto emisijos debitas  $Q'$  apskaičiuojamas pagal lygtį:

$$Q' = Q \cdot F \quad (6)$$

$Q'$  – dujų srauto emisijos debitas [ $\text{mg}/\text{s}$ ].

### 3.2. Dujų tyrimo rezultatai

Išmatuotos dujų koncentracijos ir emisijos apskaičiavimų rezultatai pateikiami – 8 lentelėje, detalūs sąvartyno dujų monitoringo 2010–2012 metų duomenys yra anksčiau pateiktose užsakovui kasmetinėse ataskaitose [10], 2013 metų duomenys – šios ataskaitos 4 ir 4a prieduose. Sąvartyne formuojasi tik  $\text{CH}_4$  ir  $\text{CO}_2$ , kurių emisija yra nedidelė ir nereguliari, kitų kenksmingų dujų išėigų į atmosferą nebuvo.

Dujų emisijos dinamika per ataskaitinį laikotarpį buvo kaiti ir gana sudėtinga. Reiškėsi labai netolygiai ir tik atskiruose taškuose, šiauriniuose sąvartyno pakraščiuose. 2010 ir 2011 metais dujų išėigos Andrušaičių sąvartyne aptiktos ne numatytoje programoje taškuose, bet atskirose gamtinių erozijos pažeistose vietose (PT1 ir PT2 taškuose; žr. 1 pav.). Kaip rodo 2011 metų monitoringo duomenys, pavasario laikotarpiu dujos rastos ant sąvartyno kaupo esančiame papildomame taške PT2 (žr. 8 lent.). Metano dujų emisija iš sąvartyno čia siekė 0,022 mg/s, anglies dvideginio – 0,029 mg/s. Nustatyti rodikliai neviršijo metinių aplinkosauginių limitų. Ankstesniais metais dujų išėiga buvo aptikta kaupo šiaurės rytinėje papėdėje lietaus vandens, tekančio nuo sąvartyno, išgraužoje taške PT1, tačiau vėliau, ataskaitinio laikotarpio monitoringo metu, metano, anglies dvideginio ir sieros vandenilio dujų emisijos į atmosferą čia nebuvo.

Kaip rodo 2012 metų monitoringo duomenys, dujos rastos ant sąvartyno kaupo esančiame DM 1 taške. Metano dujų emisija iš sąvartyno čia siekė 0,194 mg/s. Nustatyti rodikliai neviršijo metinių aplinkosauginių limitų. Kituose dujų matavimo postuose kylančių dujų iš sąvartyno – nebuvo rasta.

Sudėtinga buvo anglies dioksido dujų emisijos dinamika. Šių dujų išėigos taip pat egzistavo tuose stebėjimo taškuose, kuriuose buvo aptinkamos ir metano dujos, tačiau jų kiekis buvo truputi didesnis. Išskirtiniai anglies dioksido dujų apčiuopiami kiekiai buvo atsiradę 2013 metų pavasarį. Visuose matuotuose sąvartyno paviršiaus punktuose buvo aptikta anglies dvideginio dujų emisija. Ji buvo nežymi, 0,137–0,233 mg/s ir neviršijo metinių aplinkosauginių limitų.

Apskritai, tiek metano, tiek anglies dioksido dujų emisija vyko su pertraukomis ir kito mažame diapazone nuo 0,4 iki 2,0 %. Sąvartyno aplinkoje maksimali temperatūra svyravo nuo 27,8 iki 32,3 laipsnių. Kad vyktų metano genezė reikia, kad atliekos būtų drėgnos (50-65%), pakaktų šilumos (35-60°C), stigtų deguonies ir būtų pakankamai heterotrofinių, metanogeninių bakterijų (kurios minta gatavomis organinėmis medžiagomis). Tad šiame sąvartyne yra panašios sąlygos, dėl ko susidaro metano, anglies dioksido dujos, nors nedideliais kiekiais.

Žemiau patalpintoje 8 lentelėje yra  $\text{CH}_4$  ir  $\text{CO}_2$  dujų matavimo ir emisijos apskaičiavimo rezultatai. Dujų emisijos debitas apskaičiuotas matavimo dėžės plotui (0,0764  $\text{m}^2$ ).

Dujų emisijos debito tyrimams per ataskaitinį laikotarpį buvo atlikti 48 matavimai, kurių rezultatų suma, padalinta iš matavimų skaičiaus atspindi emisijos vidurki matavimo taškuose. Tolimesniems apytiksliams apskaičiavimams šiems taškams priimamas srauto dėžės pagrindo plotas. Dujų emisija iš viso senojo sąvartyno ploto apskaičiuota pagal formulę:

$$Q_{\text{sum}} = \frac{S \cdot q}{s} / 1000 \text{ [t/metus]}, \quad (8)$$

$Q_{\text{sum}}$  – suminis dujų emisijos debitas, t/metus;  $S$  – visas sąvartyno plotas, iš kurio nustatyta dujų emisija (apie 2160 m<sup>2</sup>);  $q$  – dujų emisijos iš atskiro matavimo taško vidurkis, kg/metus;  $s$  – matavimo dėžės skerspjūvio plotas, m<sup>2</sup> (0,0764 m<sup>2</sup>).

Galimos dujų emisijos įvertinimui iš padengto atliekomis sąvartyno ploto, priimsime dabar turimas vidurkines reikšmes, t.y. turimą išmatuotą srauto emisijos debito vidurkį, kurį daliname iš matavimų skaičiaus, gauname emisijos iš atskiro matavimo taško skaičiuojamąjį vidurkį. ( $q$ ). Tada galimas maksimalus (pagal turimus matavimus) emisijos debitas, iš galimai besiformuojančių dujų sklypo, apskaičiuojamas pagal 8 formulę.

**8 lentelė.** Dujų tyrimo ir emisijos apskaičiavimo rezultatai

Posto Nr.	Matavimų data	Dujos	Maksimali dujų koncentracija		Dujų koncentracijos kitimo greitis, dC/dt [mg/m <sup>3</sup> /s] (tiesinės lygties y=ax+b koeficientas a)	Dujų srauto tankumas Q, mg/m <sup>2</sup> /s	Dujų srauto emisijos debitas Q'	
			%*	mg/m <sup>3</sup>			mg/s	kg/metai
DM1	2011.05.05	CH <sub>4</sub>	<0,02	–	–	–	–	–
DM2			<0,02	–	–	–	–	–
DM3			<0,02	–	–	–	–	–
DM4			<0,02	–	–	–	–	–
DM5			<0,02	–	–	–	–	–
DM6			<0,02	–	–	–	–	–
DM7			<0,02	–	–	–	–	–
PT1			<0,02	–	–	–	–	–
PT2			1,16	8317,2	3,206	0,29	0,022	0,70
DM1		CO <sub>2</sub>	<0,2	–	–	–	–	–
DM2			<0,2	–	–	–	–	–
DM3			<0,2	–	–	–	–	–
DM4			<0,2	–	–	–	–	–
DM5			<0,2	–	–	–	–	–
DM6			<0,2	–	–	–	–	–
DM7			<0,2	–	–	–	–	–
PT1			<0,2	–	–	–	–	–
PT2			0,4	7908	4,2081	0,38	0,029	0,91
DM1	2011.10.04	CH <sub>4</sub>	<0,02	–	–	–	–	–
DM2			<0,02	–	–	–	–	–
DM3			<0,02	–	–	–	–	–
DM4			<0,02	–	–	–	–	–
DM5			<0,02	–	–	–	–	–
DM6			<0,02	–	–	–	–	–
DM7			<0,02	–	–	–	–	–
DM1		CO <sub>2</sub>	<0,2	–	–	–	–	–
DM2			<0,2	–	–	–	–	–
DM3			<0,2	–	–	–	–	–
DM4			<0,2	–	–	–	–	–
DM5			<0,2	–	–	–	–	–
DM6			<0,2	–	–	–	–	–
DM7			<0,2	–	–	–	–	–



Posto Nr.	Matavimų data	Dujos	Maksimali dujų koncentracija		Dujų koncentracijos kitimo greitis, dC/dt [mg/m <sup>3</sup> /s] (tiesinės lygties y=ax+b koeficientas a)	Dujų srauto tankumas Q, mg/m <sup>2</sup> /s	Dujų srauto emisijos debitas Q'	
			%*	mg/m <sup>3</sup>			mg/s	kg/metai
DM1	2012.05.22	CH <sub>4</sub>	0,48	3441,6	28,121	2,55	0,19	6,12
DM2			<0,02	-	-	-	-	-
DM3			<0,02	-	-	-	-	-
DM4			<0,02	-	-	-	-	-
DM5			<0,02	-	-	-	-	-
DM6			<0,02	-	-	-	-	-
DM7			<0,02	-	-	-	-	-
DM1		CO <sub>2</sub>	<0,2	-	-	-	-	-
DM2			<0,2	-	-	-	-	-
DM3			<0,2	-	-	-	-	-
DM4			<0,2	-	-	-	-	-
DM5			<0,2	-	-	-	-	-
DM6			<0,2	-	-	-	-	-
DM7			<0,2	-	-	-	-	-
DM1	2012.11.23	CH <sub>4</sub>	<0,02	-	-	-	-	-
DM2			<0,02	-	-	-	-	-
DM3			<0,02	-	-	-	-	-
DM4			<0,02	-	-	-	-	-
DM5			<0,02	-	-	-	-	-
DM6			<0,02	-	-	-	-	-
DM7			<0,02	-	-	-	-	-
DM1		CO <sub>2</sub>	<0,2	-	-	-	-	-
DM2			<0,2	-	-	-	-	-
DM3			<0,2	-	-	-	-	-
DM4			<0,2	-	-	-	-	-
DM5			<0,2	-	-	-	-	-
DM6			<0,2	-	-	-	-	-
DM7			<0,2	-	-	-	-	-
DM1	2013.05.06	CH <sub>4</sub>	<0,02	-	-	-	-	-
DM2			<0,02	-	-	-	-	-
DM3			<0,02	-	-	-	-	-
DM4			<0,02	-	-	-	-	-
DM5			<0,02	-	-	-	-	-
DM6			<0,02	-	-	-	-	-
DM7			<0,02	-	-	-	-	-
PT1		CO <sub>2</sub>	<0,02	-	-	-	-	-
PT2			<0,02	-	-	-	-	-
DM1			0,4	7908	27,519	2,498	0,19	5,99
DM2			1,2	23724	19,908	1,807	0,1387	4,33
DM3			1,2	23724	21,01	1,907	0,145	4,57
DM4			1,4	27678	23,108	2,098	0,159	5,03
DM5			1,6	31632	24,786	2,250	0,171	5,39
DM6	2,0	39540	23,294	2,115	0,161	5,07		
DM7	0,4	7908	27,519	2,498	0,19	5,99		
PT1	1,2	23724	19,851	1,802	0,137	4,32		
PT2	1,0	19770	33,784	3,067	0,233	7,35		

Posto Nr.	Matavimų data	Dujos	Maksimali dujų koncentracija		Dujų koncentracijos kitimo greitis, dC/dt [mg/m <sup>3</sup> /s] (tiesinės lygties y=ax+b koeficientas a)	Dujų srauto tankumas Q, mg/m <sup>2</sup> /s	Dujų srauto emisijos debitas Q'	
			%*	mg/m <sup>3</sup>			mg/s	kg/metai
DM1	2013.10.11	CH <sub>4</sub>	<0,02	–	–	–	–	–
DM2			<0,02	–	–	–	–	–
DM3			<0,02	–	–	–	–	–
DM4			<0,02	–	–	–	–	–
DM5			<0,02	–	–	–	–	–
DM6			<0,02	–	–	–	–	–
DM7			<0,02	–	–	–	–	–
PT1		<0,02	–	–	–	–	–	
PT2		<0,02	–	–	–	–	–	
DM1		CO <sub>2</sub>	<0,2	–	–	–	–	–
DM2			<0,2	–	–	–	–	–
DM3			<0,2	–	–	–	–	–
DM4			<0,2	–	–	–	–	–
DM5			<0,2	–	–	–	–	–
DM6	<0,2		–	–	–	–	–	
DM7	<0,2		–	–	–	–	–	
PT1	<0,2		–	–	–	–	–	
PT2	<0,2	–	–	–	–	–		

\* **Pastaba.** Lentelėje parodyti dujų emisijos kiekiai <0,02% (CH<sub>4</sub>) ir <0,2 % (CO<sub>2</sub>) yra atitinkamai mažesni už matavimo prietaiso mažiausius rodmenis.

Apskaičiuotas *metano dujų* emisijos debito iš visų stebėtų per ataskaitinį laikotarpį punktų vidurkis – apie 0,07 kg/metus. Suminis CH<sub>4</sub> dujų emisijos visame senojo sąvartyno sklype debitas – apie 19,8 t/metus, t.y. ženkliai mažesnis už limituojamą aplinkosauginį normatyvą (100 t/metus). Apskaičiuotas *anglies dioksido dujų* emisijos debito iš atskirų matavimo punktų vidurkis – apie 1,0 kg/metus. Visam senojo sąvartyno sklypui anglies dioksido dujų galima maksimali emisija – apie 282,7 t/metus, t.y. apie 43% mažesnė už limituojamą pagal aplinkosauginį normatyvą (500 t/metus).

### 3.3. Išvados apie sąvartyno dujų poveikį aplinkai ir rekomendacijos monitoringo apimčių tikslinimui

Sąvartyno teritorijoje metano ir anglies dioksido dujų apčiuopiama emisija aptinkama tik šiaurinėje sąvartyno dalyje. Metano dujos aptinkamos dviejuose taškuose periodiškai ir skirtingu debitu. Traktuojant sukauptų atliekų sklypą, kaip vieną visumą, čia ataskaitiniu laikotarpiu įvertintas maksimalus metano emisijos debitas buvo penkis kartus, o anglies dioksido – du kartus mažesnis už limituojamą aplinkosauginiais normatyvais. Taigi, šio sąvartyno aplinkos teršimas žalingomis dujomis buvo mažai pavojingas. Tačiau dujų dinamika lieka sudėtinga, jų tolimesnis formavimasis nėra aiškus, todėl monitoringą būtina tęsti esamose apimtyse. Ypatinę dėmesį rekomenduotina atkreipti sąvartyno dangos fiziniams pažeidimams. Jų vietų nustatymui ir dujų emisijos įvertinimui rekomenduojama, pradedant naują tyrimų etapą, atlikti detalią dangos patikrą ir įgyvendinti taršos prevencijos priemones.

## LITERATŪRA

1. Andrušaičių buitinių atliekų sąvartyno teritorijos Andrušaičių k., Raseinių sen., Raseinių r. požeminio vandens monitoringo programa 2009-2013 m. UAB "FUGRO BALTIC". Vilnius, 2009.
2. Andrušaičių uždaryto buitinių atliekų sąvartyno teritorijos Andrušaičių k., Raseinių sen., Raseinių r. sav., aplinkos kompleksinio monitoringo programa 2010-2014 m. UAB "FUGRO BALTIC". Vilnius, 2010.
3. Dėl ūkio subjektų aplinkos monitoringo nuostatų patvirtinimo Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2009 m. rugsėjo 16 d. įsakymas Nr. D1-546 (Žin., 2009, Nr.113-4831; 2011, Nr.16-757; Nr. 121-5741; Nr. 124-5890, Nr. 148-6962; 2012, Nr.72-3757, Nr.124-6249; 2013, Nr.23-1129, Nr.40-1960; 2013, Nr. 83-4170).
4. Požeminio vandens monitoringas. Metodinės rekomendacijos. Ats. red. K. Kadūnas. Lietuvos geologijos tarnyba.-Vilnius: LGT, 1999.
5. Dėl cheminėmis medžiagomis užterštų teritorijų tvarkymo aplinkos apsaugos reikalavimų patvirtinimo" Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2008 m. balandžio 30 d. įsakymas Nr. D1-230 (Žin., 2008, Nr.53-1987).
6. Dėl nuotėkų tvarkymo reglamento patvirtinimo LR aplinkos ministro 2006 m. gegužės mėn. 17 d. įsakymas Nr. D1-236 (Žin., 2006, Nr.59-2103, 2009, Nr.83-3473, 2010, Nr.59-2938)..
7. Dėl Lietuvos higienos normos HN 24:2003 "Geriamojo vandens saugos ir kokybės reikalavimai" patvirtinimo. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2003 m. liepos 23 d. įsakymas Nr. V-455 (Žin., 2003, Nr.79-3606).
8. Pavojingų medžiagų išleidimo į požeminį vandenį inventorizavimo ir informacijos rinkimo tvarka. Lietuvos geologijos tarnybos prie LR aplinkos ministerijos įsakymas 2003-02-03, Nr.1-06 (Žin.2003, Nr.17-770).
9. Dėl Lietuvos respublikos aplinkos apsaugos normatyvinio dokumento LAND 9-2009 "Naftos produktais užterštų teritorijų tvarkymo aplinkos apsaugos reikalavimai" patvirtinimo. LR aplinkos ministro 2009 m. lapkričio 17 d. įsakymas Nr.D1-694 (Žin., 2009, Nr.140-6174).
10. Andrušaičių buitinių atliekų sąvartyno aplinkos monitoringas. Ataskaitos apie 2010, 2011, 2012 metų rezultatus. GTC Geologijos ir geografijos institutas. Vilnius.

Ataskaitą parengė GTC Geologijos ir geografijos instituto specialistai  
Dr. Jonas Diliūnas, dr. Arūnas Jurevičius ir vyr.inž. Danutė Karvelienė

---

(Ūkio subjekto vadovo ar jo įgalioto asmens pareigos)

---

(parašas)

---

(Vardas ir pavardė)

(Data)

A.V.

## PRIEDAI

- 1 priedas.** Poveikio aplinkos kokybei (požeminiam vandeniui) monitoringo duomenys .....3 psl.
- 2 priedas.** Vandens cheminės sudėties rodiklių analizės protokolai (2013 m.) ..... 5 lapai
- 3 priedas.** Hidrodinaminių ir fizikinių-cheminių rodiklių matavimo protokolai 2013 m. ....2 lapai
- 4 priedas.** Sąvartyno dujų stebėjimo 2013 metais duomenys ..... 3 psl.
- 4a priedas.** Sąvartyno dujų matavimo protokolai (2013 m.) ..... 4 lapai
- 5 priedas.** Dräger firmos dujų analizatoriaus X-am 7000 atitikties deklaracija .....1 psl.
- 6 priedas.** Dujų analizatoriaus X-am 7000 patikros sertifikatas Nr. 1214190 (2012-11-12) .....1 psl.
- 7 priedas.** Dujų analizatoriaus X-am 7000 patikros sertifikatas Nr. 1499699 (2013-10-09) .....1 psl.
- 8 priedas.** LGT leidimas Gamtos tyrimų centrui tirti Žemės gelmes, Nr. 147, 2010-02-19 .....1 psl.
- 9 priedas.** LGT leidimas UAB „GROTA“ tirti Žemės gelmes, Nr.13, 2002-04-17 ..... 1 psl.
- 10 priedas.** Aplinkos apsaugos agentūros leidimas UAB „GROTA“ analitinei laboratorijai atlikti taršos šaltinių išmetamų į aplinką teršalų ir teršalų aplinkos elementuose matavimus ir tyrimus, Nr. 1AT-289, 2011-05-20 .....1psl.
- 11 priedas.** Aplinkos apsaugos agentūros leidimas UAB „Vilniaus vandenys“ geriamojo vandens laboratorijai atlikti taršos šaltinių išmetamų į aplinką teršalų ir teršalų aplinkos elementuose matavimus ir tyrimus, Nr. 1AT-294, 2011-06-23 .....1 psl.