

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

**Rumšiškių buitinių atliekų sąvartyno teritorijos aplinkos  
monitoringas**

**Ataskaita apie 2013 metų I pusmečio 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>1. BENDROJI DALIS</b>	3
<b>2. POVEIKIO APLINKOS KOKYBEI (POŽEMINIAM IR PAVIRŠINIAM VANDENIUI) MONITORINGAS</b>	5
2.1. Monitoringo tinklas ir vykdymo metodika	5
2.2. Požeminio ir paviršinio vandens fizikinių ir cheminių tyrimų rezultatai	6
2.3. Duomenų analizė ir išvados apie sąvartyno poveikį požeminiam ir paviršiniam vandeniui	8
<b>3. SĄVARTYNO DUJŲ MONITORINGAS</b>	8
3.1. Dujų monitoringo tinklas, vykdymo tvarka ir skaičiavimų metodika	8
3.2. Dujų tyrimo rezultatai	10
3.3. Išvados apie dujų monitoringą	13
<b>PRIEDAI</b>	14
<b>1 priedas.</b> Vandens cheminių analizių rezultatų protokolai	3 lapai
<b>2 priedas.</b> Hidrodinaminių ir fizikinių-cheminių rodiklių matavimo protokolai	1 lapas
<b>3 priedas.</b> Sąvartynų dujų matavimo protokolai	1 lapas
<b>4 priedas.</b> Drager firmos dujų analizatoriaus X-am 7000 atitikties deklaracija	1psl.
<b>5 priedas.</b> Dujų analizatoriaus X-am 7000 patikros sertifikatas Nr. 1214190 (2012-11-12)	1 psl.
<b>6 priedas.</b> LGT leidimas Gamtos tyrimų centrui tirti Žemės gelmes (atlikti ekogeologinius tyrimus), Nr. 147, 2010-02-19	1 psl.
<b>7 priedas.</b> LGT leidimas UAB „GROTA“ tirti Žemės gelmes, Nr.13, 2002-04-17	1 psl.
<b>8 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	4 lapai

## 1. BENDROJI DALIS

1. *Ūkio subjekto teisinė forma, pavadinimas ir adresas:* VšĮ „Kauno regiono atliekų tvarkymo centras“ (adresas: Statybininkų g. 3–19, Kaunas LT–50124 ). Rumšiškių buitinių atliekų sąvartynas (adresas: Dovainonių k., Rumšiškių sen., Kaišiadorių r.).
2. *Kalendoriniai metai, už kuriuos pateikiama ataskaita:* 2013 metų I pusmetis.
3. *LGT leidimai, išduoti tirti žemės gelmes:* GTC (Gamtos tyrimų centrui) Nr.147, 2010-02-19; UAB „GROTA“ Nr.13, 2002 04 17.

Rumšiškių 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 programą, parengtą UAB „FUGRO BAL TIC“ 2009–2013 metams. Lauko tyrimus 2013 metų I pusmetį atliko ir ataskaitą paruošė Gamtos tyrimų centro Geologijos ir geografijos instituto Hidrogeologijos sektoriaus specialistai D.Karvelienė, dr.J.Diliūnas, dr.A.Jurevičius. Laboratoriniai tyrimai atlikti UAB „GROTOS“ hidrocheminėje laboratorijoje, pagal standartizuotas metodikas.

**Sąvartynas ir jo aplinka.** Rumšiškių sąvartynas įrengtas Dovainonių kaimo apylinkėse (žr. 1 pav.). Pradėtas eksploatuoti 1966 metais, uždarytas 1996 metais. Sąvartynui išskirtas plotas apie 16000 m<sup>2</sup>: ilgis – 170 m, plotis – 100 m. Atliekos buvo kaupiamos visoje sąvartyno teritorijoje. Objekto centro koordinatės pagal valstybinę koordinacijų sistemą LKS – 94 yra X – 6080421,8 Y – 515423. Žemės paviršiaus altitudės sąvartyno teritorijoje apie 77-67 m. Sąvartyno teritorija iš visų pusių ribojasi su ganyklomis. Nuo Rumšiškių sąvartyno 330 m pietryčių kryptimi teka upelis Nedėja, kuris įteka į Kauno marias. Rumšiškių sąvartynas yra 1,4 km atstume nuo Kauno marių, vakarų kryptimi. Artimiausia sodyba yra už 400 m į pietryčius nuo sąvartyno už Nedėjos upelio, o artimiausias eksploatuojamas gręžtinis šulinys – apie 580 m šiaurės vakarų kryptimi nuo sąvartyno.

**Hidrogeologinių sąlygų bruožai.** Sąvartynas įrengtas Neries žemupio plynaukštės Pravieniškių moreninės lygumos mikrorajono zonoje. Čia išplitę limnoglacialiniai dariniai – smulkus smėlis. Kvartero darinių storis, šioje zonoje, siekia daugiau nei 100 m. Kvartero storumėje moreninis priemolis persisluoksniuoja su smėliu. Eksploatuojami tarpmoreniniai vandeningi sluoksniai, kuriuose vandenį talpinanti uoliena yra smėlis. Rumšiškių sąvartyno teritorijos altitudės kinta nuo 76,5 m šiaurinėje iki 67,5 m pietvakarinėje sklypo dalyje. Gruntinio vandens tėkmės kryptis pietų – pietryčių.

515000

515500






6080500

6080000

Koordinacių sistema LKS-94

M 1:5000

-  46639 Stebimasis gręžinys ir jo identifikacinis numeris
-  DM 6 Dujų matavimo vieta
-  PT 1 Dujų matavimo papildomas taškas

1 pav. Rumšiškių uždaryto sąvartyno stebėjimo postų schema

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

### 2.1. Monitoringo tinklas ir vykdymo metodika

Rumšiškių sąvartyno požeminio vandens monitoringas jungia dvi tyrimų rūšis: hidrodinaminius ir hidrocheminius stebėjimus. Požeminio vandens tyrimams sąvartyne yra du stebėjimo gręžiniai: Nr. 3/46639 ir Nr. 4/46640, kurių filtrai įrengti gruntiniame vandeningajame sluoksnyje. Gręžinių bendroji charakteristika pateikiama 1 lentelėje.

1 lentelė. Bendroji stebėjimo gręžinių charakteristika ir vandens gylio matavimų rezultatai

Gręžinio Nr.	Koordinatės (LKS 94 sistemoje)		Pradinis gręžinio gylis nuo ž. pav., m	Gręžinio žiočių altitudė, m	Gręžinio filtras nuo ž. pav. (nuo-iki), m	Gręžinio gylis nuo ž. pav., m	Vandens gylis nuo ž. pav., m	Vandens stulpo aukštis, m	Vandens lygio altitudė, m
	Rytai (Y)	Šiaurė (X)							
46639 (3)	515465	6080310	4,5	68,45	2,7-3,7	4,28	0,4	3,88	63,47
46640 (4)	515454	6080435	5,0	73,95	2,4-3,4	2,42	0,15	2,27	69,03

Prieš imant vandens bandinius gręžiniuose buvo matuojamas vandens lygis, vandens bandiniai semti panardinamu mažų gabaritų siurbliu arba specialia semtuve. Vandens išsiurbimo metu matuota 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).

Tyrimų duomenys lyginti pagal didžiausias leistinas koncentracijas (DLK) ir leistinus lygius, limituojamus Lietuvos aplinkosaugos ir higienos normatyvais. Hidrodinaminių ir hidrocheminių tyrimų rezultatai sukaupti kompiuterinėje duomenų bazėje. Hidrogeologinius lauko tyrimus atliko GTC Geologijos ir geografijos instituto Hidrogeologijos sektoriaus darbuotojai. Hidrocheminių tyrimų 2013 metų I pusmečio rezultatai pateikti 2 lentelėje.

## 2.2. Požeminio vandens fizikinių ir cheminių tyrimų rezultatai

2 lentelė. Poveikio aplinkos kokybei (požeminiam vandeniui) monitoringo duomenys

Eil Nr.	Stebėjimo objektas (Gręž nr.)	Nustatomas parametras	Matavimo vienetai	Vertinimo kriterijus	Matavimo atlikimo data	Matavimų rezultatas	Matavimo metodas*	Laboratorija, atliekanti matavimus, leidimo Nr., data
1	46639(3)	Savitasis elektros laidis (SEL)	μS/cm	2500 (5)	2013.04.16	1700	Port.laid.matuokl. HI933000	Matuota prie gręžinio
2	46639(3)	Eh*	mV		2013.04.16	318,0	pH metras HI 9025	
3	46639(3)	Temperatūra	°C	30 (2)	2013.04.16	8,6	pH metras HI 9025	
4	46639(3)	Deguonis	mg/l		2013.04.16	4,14	Oksimetras Oxi 315i	UAB „GROTA“ analitinė laboratorija. Leidimas Nr. IAT- 289. Išduotas 2011.05.20
5	46639(3)	Cl <sup>-</sup>	mg/l	500 (1)	2013.04.16	10,22	LST EN ISO 10304-1:2009	
6	46639(3)	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	mg/l	1000 (1)	2013.04.16	14,03	LST EN ISO 10304-1:2009	
7	46639(3)	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	mg/l	1.5 (2)	2013.04.16	<0,2	LST EN ISO 10304-1:2009	
8	46639(3)	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	mg/l	100 (2)	2013.04.16	<1,0	LST EN ISO 10304-1:2009	
9	46639(3)	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	mg/l	13,0 (3)	2013.04.16	0,568	LST EN ISO14911 : 2000	
10	46639(3)	pH	pH vienetai	6,5-8,5 (2)	2013.04.16	7,15	LST ISO 10523:2009	
11	46639(3)	ChDS	mgO/l	125 (2)	2013.04.16	31	ISO 15705 : 2002	
12	46639(3)	Geležis bendra	mg/l	0,2 (5)	2013.04.16	15,76	LST ISO 6332	
13	46639(3)	Cianido jonai	mg/l	0,1 (1)	2013.04.16	<0,02	LST ISO 6703-1:1998	
14	46639(3)	Fenolio skaičius	mg/l	2,0 (1)	2013.04.16	<0,05	LST ISO 6439 : 1998	
15	46639(3)	Azotas bendras	mg/l	30 (2)	2013.04.16	0,9	LAND 59 : 2003	
16	46639(3)	Naftos angliavandenių indeksas (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	mg/l	10 (4)	2013.04.16	<0,1	LAND 61-2003	
17	46639(3)	Benzenas	μg/l	50 (1)	2013.04.16	<2,00	ISO 11423-1:1997	
18	46639(3)	Toluenas	μg/l	1000 (1)	2013.04.16	<2,00	ISO 11423-1:1997	
19	46639(3)	Etil-benzenas	μg/l	300 (1)	2013.04.16	<2,00	ISO 11423-1:1997	
20	46639(3)	m- ir p- ksilenai	μg/l		2013.04.16	<2,00	ISO 11423-1:1997	
21	46639(3)	o- ksilenas	μg/l	500 (1)	2013.04.16	<2,00	ISO 11423-1:1997	
22	46639(3)	TMB suma	μg/l		2013.04.16	<2,00	ISO 11423-1:1997	
23	46639(3)	Aromatinių angl.suma	μg/l		2013.04.16	<2,00	ISO 11423-1:1997	
24	46639(3)	BEA (C <sub>6</sub> -C <sub>10</sub> suma)	mg/l	2 (4)	2013.04.16	<0,02	US EPA 8015B:1996	
25	46639(3)	DEA (C <sub>10</sub> -C <sub>28</sub> suma)	mg/l		2013.04.16	<0,05	US EPA 8015B:1996	
26	46639(3)	Zn	mg/l	1,0 (1)	2013.04.16	0,008	LST EN ISO 15586:2004	
27	46639(3)	Cr	mg/l	0,1 (1)	2013.04.16	0,001	LST EN ISO 15586:2004	
28	46639(3)	Pb	mg/l	0,075 (1)	2013.04.16	0,001	LST EN ISO 15586:2004	
29	46639(3)	Cd	mg/l	0,006 (1)	2013.04.16	<0,0003	LST EN ISO 15586:2004	
30	46639(3)	Mn	mg/l	0,05 (5)	2013.04.16	0,959	LST EN ISO 15586:2004	
31	46639(3)	Cu	mg/l	2,0 (1)	2013.04.16	0,003	LST EN ISO 15586:2004	
32	46639(3)	Co	mg/l	0,1 (1)	2013.04.16	0,002	LST EN ISO 15586:2004	
33	46639(3)	Hg	mg/l	0,001 (1)	2013.04.16	0,000013	Veiklos procedūra FI-004	
34	46640(4)	Savitasis elektros laidis (SEL)	μS/cm	2500 (5)	2013.04.16	2000	Port.laid.matuokl. HI933000	Matuota prie gręžinio
35	46640(4)	Eh*	mV		2013.04.16	319,1	pH metras HI 9025	

Eil Nr.	Stebėjimo objektas (Gręž nr.)	Nustatomas parametras	Matavimo vienetai	Vertinimo kriterijus	Matavimo atlikimo data	Matavimų rezultatas	Matavimo metodas*	Laboratorija, atliekanti matavimus, leidimo Nr., data
36	46640(4)	Temperatūra	°C	30 (2)	2013.04.16	6,2	Oksimetras Oxi 315i	UAB „GROTA“ analitinė laboratorija. Leidimas Nr. 1AT- 289. Išduotas 2011.05.20
37	46640(4)	Degūonis	mg/l		2013.04.16	3,7	Oksimetras Oxi 315i	
38	46640(4)	Cl <sup>-</sup>	mg/l	500 (1)	2013.04.16	38,53	LST EN ISO 10304-1:2009	
39	46640(4)	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	mg/l	1000 (1)	2013.04.16	95,85	LST EN ISO 10304-1:2009	
40	46640(4)	NO <sub>2</sub> -	mg/l	1,5 (2)	2013.04.16	<0,2	LST EN ISO 10304-1:2009	
41	46640(4)	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	mg/l	100 (2)	2013.04.16	4,95	LST EN ISO 10304-1:2009	
42	46640(4)	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	mg/l	13,0 (3)	2013.04.16	0,077	LST EN ISO14911 : 2000	
43	46640(4)	pH	pH vienetai	6,5-8,5 (2)	2013.04.16	7,11	LST ISO 10523:2009	
44	46640(4)	ChDS	mgO/l	125 (2)	2013.04.16	5,0	ISO 15705 : 2002	
45	46640(4)	Geležis bendra	mg/l	0,2 (5)	2013.04.16	5,85	LST ISO 6332	
46	46640(4)	Cianido jonai	mg/l	0,1 (1)	2013.04.16	<0,02	LST ISO 6703-1:1998	
47	46640(4)	Fenolio skaičius	mg/l	2,0 (1)	2013.04.16	<0,05	LST ISO 6439 : 1998	
48	46640(4)	Azotas bendras	mg/l	30 (2)	2013.04.16	6,2	LAND 59 : 2003	
49	46640(4)	Naftos angliavandenilių indeksas (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	mg/l	10 (4)	2013.04.16	<0,1	LAND 61-2003	
50	46640(4)	Benzenas	µg/l	50 (1)	2013.04.16	<2,00	ISO 11423-1:1997	
51	46640(4)	Toluenas	µg/l	1000 (1)	2013.04.16	<2,00	ISO 11423-1:1997	
52	46640(4)	Etil-benzenas	µg/l	300 (1)	2013.04.16	<2,00	ISO 11423-1:1997	
53	46640(4)	m- ir p- ksilenai	µg/l		2013.04.16	<2,00	ISO 11423-1:1997	
54	46640(4)	o- ksilenas	µg/l	500 (1)	2013.04.16	<2,00	ISO 11423-1:1997	
55	46640(4)	TMB suma	µg/l		2013.04.16	<2,00	ISO 11423-1:1997	
56	46640(4)	Aromatinių angl.suma	µg/l		2013.04.16	<2,00	ISO 11423-1:1997	
57	46640(4)	BEA (C <sub>6</sub> -C <sub>10</sub> suma)	mg/l	2 (4)	2013.04.16	<0,02	US EPA 8015B:1996	
58	46640(4)	DEA (C <sub>10</sub> -C <sub>28</sub> suma)	mg/l		2013.04.16	<0,05	US EPA 8015B:1996	
59	46640(4)	Zn	mg/l	1,0 (1)	2013.04.16	0,045	LST EN ISO 15586:2004	
60	46640(4)	Cr	mg/l	0,1 (1)	2013.04.16	0,015	LST EN ISO 15586:2004	
61	46640(4)	Pb	mg/l	0,075 (1)	2013.04.16	0,103	LST EN ISO 15586:2004	
62	46640(4)	Cd	mg/l	0,006 (1)	2013.04.16	<0,0003	LST EN ISO 15586:2004	
63	46640(4)	Mn	mg/l	0,05 (5)	2013.04.16	0,539	LST EN ISO 15586:2004	
64	46640(4)	Cu	mg/l	2,0 (1)	2013.04.16	0,021	LST EN ISO 15586:2004	
65	46640(4)	Co	mg/l	0,1 (1)	2013.04.16	0,008	LST EN ISO 15586:2004	
66	46640(4)	Hg	mg/l	0,001 (1)	2013.04.16	0,034	Veiklos procedūra FI-004	

**Žymėjimai:** \*Galiojantis teisės aktas, kuriuo įteisintas matavimo metodas, galiojančio standarto žymuo. \*\*Eh – prietaisu išmatuotas oksidacijos-redukcijos potencialas +200 mV. **(1)** – Lietuvos Respublikos aplinkos ministro įsakymas „Dėl cheminėmis medžiagomis užterštų teritorijų tvarkymo aplinkos apsaugos reikalavimų patvirtinimo“. 2008 m. balandžio 30d. Nr. D1-230. **(2)** – Nuotekų tvarkymo reglamentas. LR aplinkos ministro įsakymas 2007-10-08, Nr. D1-515 (VŽ 2007-10-25, Nr. 110-4522) – didžiausia leistina koncentracija į gamtinę aplinką; **(3)** – Pavojingų medžiagų išleidimo į požeminį vandenį inventorizavimo ir informacijos rinkimo tvarka. Lietuvos geologijos tarnybos prie Lietuvos Respublikos Aplinkos ministerijos direktoriaus įsakymas 2003-02-03, Nr. 1-06 (VŽ 2003-02-19, Nr. 17-770) – didžiausia leistina koncentracija gėrimo ir buities reikmėms nenaudojamame požeminiame vandenyje; **(4)** – Lietuvos Respublikos aplinkos ministro įsakymas dėl normatyvinio dokumento LAND 9-2009 „Naftos produktais užterštų teritorijų tvarkymo aplinkos apsaugos reikalavimai“ patvirtinimo. 2009 lapkričio 17d. Nr. D1-694. **(5)** – Lietuvos higienos norma HN 24:2003 „Geriamojo vandens saugos ir kokybės reikalavimai. 2003 m. liepos 23 d. įsakymu Nr.V-455. \*\*Eh – prietaisu išmatuotas oksidacijos-redukcijos potencialas +200 mV.

### **2.3. Duomenų analizė ir išvados apie sąvartyno poveikį požeminiam vandeniui**

Gruntinio vandens lygis 2012 metų pavasario laikotarpiu Rumšiškių sąvartyno teritorijoje buvo 0,40-0,15 m žemiau žemės paviršiaus (altitudės 63,47-69,03 m) (žr. 1 lent.). stebėjimo gręžinyje Nr.46639 gruntinio vandens gylis – 0,12 m didesnis nei 2012 metų pavasarį, kitame gręžinyje – tapatus pernykščiam matavimui.

2013 metų pavasarį hidrocheminiai tyrimai parodė nežymų nežymų sąvartyno daromą poveikį požeminiam vandeniui. Pavasario laikotarpiu bendrosios cheminės sudėties komponentų, eilės specifinių rodiklių, naftos angliavandenių ir metalų koncentracijos neviršijo aplinkosauginių normatyvų. Savitasis elektros laidis (SEL), kurio dydis proporcingas vandens bendrajai mineralizacijai, siekė 1,7 – 2,0 mS/cm ir buvo artimas ankstesnių metų tyrimų rezultatams. Oksidacijos-redukcijos rodiklis siekė 318-319 mV, ištirpęs deguonis 3,14-3,70 mg/l, pH –7,11-7,15 pH vnt.

Visų stebėjimo taškų gruntiniame vandenyje yra padidėjusios geležies (5,85-15,76 mg/l) ir mangano (0,539-0,959 mg/l) koncentracijos, kurių gamtosaugos dokumentai nelimituoja. Didžiausia geležies ir mangano koncentracija nustatyta gręžinio Nr. 46639 vandenyje. Minėtas gręžinys yra pietinėje sąvartyno dalyje gruntinio srauto tėkmės kryptimi. Požeminiam vandeniui Lietuvoje yra būdingas geležies ir mangano padidėjimas, bet šiuo atveju geležies koncentracijos viršija gamtinį foną. Kitais sunkiaisiais metalais gruntiniame vandenyje taršos nėra. Ataskaitiniu laikotarpiu nustatytos hidrocheminių rodiklių reikšmės išliko artimos ankstesnių tyrimų, atliktų tuo pačiu laikotarpiu, rezultatams.

## **3. SĄVARTYNO DUJŲ MONITORINGAS**

Čia pateikiami dujų sąvartyno paviršiuje matavimai, vykdyti 2013 metų I pusmetyje, monitoringo programoje numatytuose punktuose ir kai kuriose papildomose įtartinose vietose.

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

Rumšiškių buitinių atliekų sąvartyne dujų monitoringas buvo vykdomas programoje numatytuose taškuose DM1, DM2, DM3, DM4, DM5, DM6, DM7 ir papildomuose taškuose PT1 ir PT2 (žr. 1 pav.). Buvo matuojama metano (CH<sub>4</sub>), anglies dioksido (CO<sub>2</sub>), sieros vandenilio (H<sub>2</sub>S) dujų ir deguonies (O<sub>2</sub>) kiekiai, oro temperatūra ir atmosferos (barometrinis) slėgis. Punktuose, kuriuose aptikta dujų emisija iš sąvartos paviršiaus, buvo skaičiuojamas dujų srauto tankumas bei emisijos debitas. Dujų matavimams naudotas daugiakanalis Dräger firmos analizatorius X-am 7000, atitinkantis pagal Europos Sąjungos direktyvą 94/9/EC biudujų matavimo prietaisams (deklaracija, žr. 4 priedą). Prietaisas patikrintas Lietuvos Valstybinės metrologijos tarnybos Vilniaus metrologijos centre (patikros sertifikatai Nr. 1129135 ir Nr. 1214190) (žr. 5 priedą). Iš sąvartos paviršiaus išsiskiriančių dujų koncentracijų matavimai buvo vykdomi „srauto dėžėje“ (flux box).

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 cm<sup>2</sup>, tūris 6877 cm<sup>3</sup>. 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. 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  $m^3$  (analogiškai galima priimti bet kurį tūrio vienetą:  $mm^3$ ,  $cm^3$ , litrus ir kt.).

Tūrio procentais išmatuotų  $CH_4$  ir  $CO_2$  dujų koncentracijų  $C_{CH_4}$  [%] ir  $C_{CO_2}$  [%] perskaičiavimas į koncentracijas  $C_{CH_4}$  [ $mg/m^3$ ] ir  $C_{CO_2}$  [ $mg/m^3$ ].  $CH_4$  ir  $CO_2$  dujų koncentracijų skaičiavimui jų žymėjimą supaprastinsime atitinkamai  $C_{CH_4}$  arba  $CO_2$  [%] ir  $C_{CH_4}$  arba  $CO_2$  [ $mg/m^3$ ].

Prietaisu išmatuojamos  $CH_4$  arba  $CO_2$  dujų tūrio procentinės reikšmės  $C_{CH_4}$  arba  $CO_2$  [%] šimtoji dalis yra lygi matuojamų dujų tūriui aplinkos oro tūrio vienetė. Tuomet:

$$C_{CH_4 \text{ arba } CO_2} [m^3] \text{ aplinkos oro } 1 m^3 = C_{CH_4 \text{ arba } CO_2} [\%] / 100 \quad (1)$$

Matuojamų dujų tūrio išraišką iš  $m^3$  pakeitus į  $cm^3$ :

$$C_{CH_4 \text{ arba } CO_2} [cm^3/m^3] = 1000000 \cdot C_{CH_4 \text{ arba } CO_2} [m^3/m^3] = 10000 \cdot C_{CH_4 \text{ arba } CO_2} [\%] \quad (2)$$

Matuojamų dujų svoris aplinkos tūrio vienetė apskaičiuojamas matuojamų dujų tūrį padauginus iš jų tankio  $\rho$ :

$$C_{CH_4 \text{ arba } CO_2} [mg/m^3] = C_{CH_4 \text{ arba } CO_2} [cm^3/m^3] \cdot \rho_{CH_4 \text{ arba } CO_2} = 10000 \cdot C_{CH_4 \text{ arba } CO_2} [\%] \cdot \rho_{CH_4 \text{ arba } CO_2} \quad (3)$$

Milijoninėmis tūrio dalimis išmatuotų  $H_2S$  dujų koncentracijos  $C_{H_2S}$  [ppm] perskaičiavimas į koncentraciją  $C_{H_2S}$  [ $mg/m^3$ ].

Prietaisu išmatuojamos  $H_2S$  dujų tūrio reikšmės  $C_{H_2S}$  [ppm] milijoninė dalis lygi matuojamų dujų tūriui aplinkos oro tūrio vienetė, t.y.,  $C_{H_2S}$  [ppm] atitinka  $C_{H_2S}$  [ $cm^3/m^3$ ].

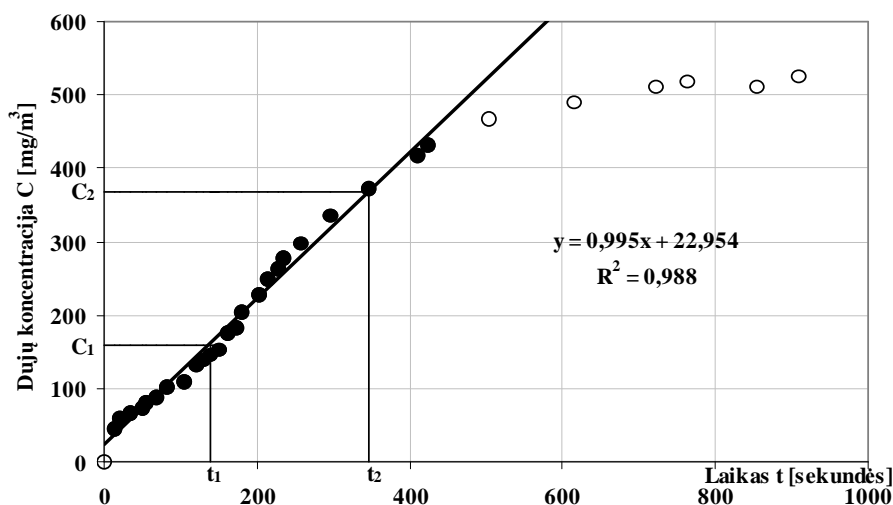
Matuojamų dujų svoris aplinkos tūrio vienetė apskaičiuojamas matuojamų dujų tūrį padauginus iš jų tankio  $\rho_{H_2S}$ :

$$C_{H_2S} [mg/m^3] = C_{H_2S} [cm^3/m^3] \cdot \rho_{H_2S} = C_{H_2S} [ppm] \cdot \rho_{H_2S} \quad (4)$$

Dujų koncentracijų skaičiavimuose naudojami dujų tankiai  $\rho$  [ $kg/m^3$ ] arba [ $mg/cm^3$ ]:  $CH_4$  – 0,717;  $CO_2$  – 1,977;  $H_2S$  – 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 [ $mg/m^3$ ]. Grafikas aproksimuojamas tiesine priklausomybe atmetant nuo tiesės nukrypusias reikšmes, kol koreliacijos koeficientas  $R^2 > 0,8$  (žr. 2 pav.).



**2 pav. Dujų koncentracijos kitimo laike grafiko pavyzdys**

● - tiesine priklausomybe aproksimuoti taškai; ○ - neaprosimuoti taškai

Tiesinės lygties  $y = a x + b$  koeficiento  $a$  skaitinė reikšmė lygi  $y$  ir  $x$  reikšmių santykiui. 2 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 [ $mg/m^2/s$ ];  $V$  – srauto dėžės tūris [ $m^3$ ];  $dC/dt$  – dujų koncentracijos kitimo greitis;  $F$  – srauto dėžės pagrindo plotas [ $m^2$ ].

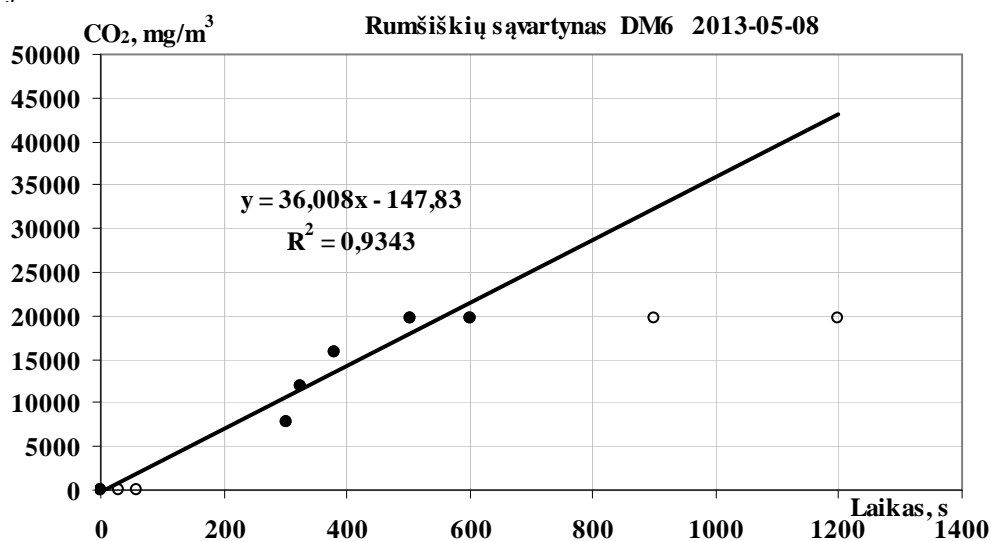
Dujų srauto emisijos debitas  $Q'$  apskaičiuojamas pagal lygtį:

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

$Q'$  – dujų srauto emisijos debitas [ $mg/s$ ].

### 3.2. Dujų tyrimo rezultatai

Prieš pradėdamas dujų matavimus, buvo atlikta sąvartyno apžiūra (rekognoskuotė). Sąvartyno apžiūros metu tyrinėta sąvartyno danga, ar nėra įtrūkimų, sutrikusios augalų vegetacijos požymių. Apžiūros metu sąvartynas buvo tvarkingas. Dujų koncentracijų kitimo grafikas pateikiamas 3 paveiksle, dujų emisijos skaičiavimai – 3 lentelėje, sąvartyno dujų monitoringo duomenys – 4 lentelėje.



Taškai:

- aproksimuoti
- neaprosimuoti

**3 pav.** Dujų koncentracijų kitimo grafikas

3 lentelė. Dujų emisijos apskaičiavimai

Sąvartynas	Posto Nr.	Matavimų data	Dujos	Maksimali dujų koncentracija			Dujų koncentracijos kitimo greitis, dC/dt (tiesinės lygties y=ax+b koeficientas a)	Dujų srauto tankumas Q, mg/m <sup>2</sup> /s	Dujų srauto emisijos debitas Q'	
				Matavimų trukmė, min	%	mg/m <sup>3</sup>			mg/s	kg/metai
Rumšiškių	DM6	2013.05.08	CO <sub>2</sub>	8,4	1,0	19770	36,008	3,269	0,248	7,84

4 lentelė. Poveikio aplinkos kokybei (sąvartyno dujų) monitoringo duomenys

Eil. Nr.	Stebėjimo objektas	Nustatomi parametrai	Vertinimo kriterijus	Matavimų vietos koordinatės	Matavimo atlikimo data ir laikas	Matavimų rezultatai**				Matavimo metodas*	Institucija, atliekanti matavimus, leidimo Nr., data
						%	ppm	mg/m <sup>3</sup>	mg/s		
1	DM1	CH <sub>4</sub>	100 t/metus [3171 mg/s] (1)	X-6080426, Y-515341	2013.05.08 10:35	0,00				Drager firmos dujų analizatorius X-am 7000, Direktyva 94/9/EC	Matavimai vykdyti tiesiogiai (in situ) lauko sąlygomis. Gamtos tyrimų centro Geologijos ir geografijos instituto specialistų. LGT leidimas atlikti ekogeologinius tyrimus Nr. 147, 2010.02.19
2	DM1	CO <sub>2</sub>	500 t/metus [15855 mg/s] (1)			0,0					
3	DM1	H <sub>2</sub> S	0,008 mg/m <sup>3</sup> (2)			0,0					
4	DM1	O <sub>2</sub>	20,9% (3)			20,9					
5	DM1	Oro temperatūra				23,5 °C			pH metras HI9025		
6	DM1	Oro slėgis				1022,6 hPa			Vista HCx		
7	DM2	CH <sub>4</sub>	100 t/metus [3171 mg/s] (1)	X-6080437, Y-515391	2013.05.08 10:13	0,00				Drager firmos dujų analizatorius X-am 7000, Direktyva 94/9/EC	
8	DM2	CO <sub>2</sub>	500 t/metus [15855 mg/s] (1)			0,0		0,0			
9	DM2	H <sub>2</sub> S	0,008 mg/m <sup>3</sup> (2)			0,0					
10	DM2	O <sub>2</sub>	20,9% (3)			20,9					
11	DM2	Oro temperatūra				22,8 °C			pH metras HI9025		
12	DM2	Oro slėgis				1022,8 hPa			Vista HCx		
13	DM3	CH <sub>4</sub>	100 t/metus [3171 mg/s] (1)	X-6080429, Y-515441	2013.05.08 12:34	0,00				Drager firmos dujų analizatorius X-am 7000, Direktyva 94/9/EC	
14	DM3	CO <sub>2</sub>	500 t/metus [15855 mg/s] (1)			0,0					
15	DM3	H <sub>2</sub> S	0,008 mg/m <sup>3</sup> (2)			0,0					
16	DM3	O <sub>2</sub>	20,9% (3)			20,9					
17	DM3	Oro temperatūra				27,4 °C			pH metras HI9025		
18	DM3	Oro slėgis				1021,8 hPa			Vista HCx		
19	DM4	CH <sub>4</sub>	100 t/metus [3171 mg/s] (1)	X-6080384, Y-515396	2013.05.08 11:16	0,00				Drager firmos dujų analizatorius X-am 7000, Direktyva 94/9/EC	
20	DM4	CO <sub>2</sub>	500 t/metus [15855 mg/s] (1)			0,0					
21	DM4	H <sub>2</sub> S	0,008 mg/m <sup>3</sup> (2)			0,0					
22	DM4	O <sub>2</sub>	20,9% (3)			20,9					
23	DM4	Oro temperatūra				24,8 °C			pH metras HI9025		
24	DM4	Oro slėgis				1022,4 hPa			Vista HCx		

Eil. Nr.	Stebėjimo objektas	Nustatomi parametrai	Vertinimo kriterijus	Matavimų vietos koordinatės	Matavimo atlikimo data ir laikas	Matavimų rezultatai**				Matavimo metodas*	Institucija, atliekanti matavimus, leidimo Nr., data
						%	ppm	mg/m <sup>3</sup>	mg/s		
25	DM5	CH <sub>4</sub>	100 t/metus [3171 mg/s] (1)	X-6080346, Y-515441	2013.05.08 12:15	0,00				Drager firmos dujų analizatorius X-am 7000, Direktyva 94/9/EC	Matavimai vykdyti tiesiogiai (in situ) lauko sąlygomis. Gamtos tyrimų centro Geologijos ir geografijos instituto specialistų. LGT leidimas atlikti ekogeologinius tyrimus Nr. 147, 2010.02.19
26	DM5	CO <sub>2</sub>	500 t/metus [15855 mg/s] (1)			0,0					
27	DM5	H <sub>2</sub> S	0,008 mg/m <sup>3</sup> (2)			0,0					
28	DM5	O <sub>2</sub>	20,9% (3)			20,9					
29	DM5	Oro temperatūra				26,7 °C			pH metras HI9025		
30	DM5	Oro slėgis				1021,9 hPa			Vista HCx		
31	DM6	CH <sub>4</sub>	100 t/metus [3171 mg/s] (1)	X-6080323, Y-515374	2013.05.08 11:34	0,00				Drager firmos dujų analizatorius X-am 7000, Direktyva 94/9/EC	
32	DM6	CO <sub>2</sub>	500 t/metus [15855 mg/s] (1)			1,0		19770	0,248		
33	DM6	H <sub>2</sub> S	0,008 mg/m <sup>3</sup> (2)			0,0					
34	DM6	O <sub>2</sub>	20,9% (3)			20,9					
35	DM6	Oro temperatūra				25,4 °C			pH metras HI9025		
36	DM6	Oro slėgis				1022,2 hPa			Vista HCx		
37	DM7	CH <sub>4</sub>	100 t/metus [3171 mg/s] (1)	X-6080423, Y-515323	2013.05.08 10:58	0,00				Drager firmos dujų analizatorius X-am 7000, Direktyva 94/9/EC	
38	DM7	CO <sub>2</sub>	500 t/metus [15855 mg/s] (1)			0,0					
39	DM7	H <sub>2</sub> S	0,008 mg/m <sup>3</sup> (2)			0,0					
40	DM7	O <sub>2</sub>	20,9% (3)			20,9					
41	DM7	Oro temperatūra				24,1 °C			pH metras HI9025		
42	DM7	Oro slėgis				1022,5 hPa			Vista HCx		
43	PT1	CH <sub>4</sub>	100 t/metus [3171 mg/s] (1)	X-6080457, Y-515452	2013.05.08 12:53	0,00				Drager firmos dujų analizatorius X-am 7000, Direktyva 94/9/EC	
44	PT1	CO <sub>2</sub>	500 t/metus [15855 mg/s] (1)			0,0					
45	PT1	H <sub>2</sub> S	0,008 mg/m <sup>3</sup> (2)			0,0					
46	PT1	O <sub>2</sub>	20,9% (3)			20,9					
47	PT1	Oro temperatūra				28,0 °C			pH metras HI9025		
48	PT1	Oro slėgis				1021,6 hPa			Vista HCx		
49	PT2	CH <sub>4</sub>	100 t/metus [3171 mg/s] (1)	X-6080336, Y-515452	2013.05.08 11:58	0,00				Drager firmos dujų analizatorius X-am 7000, Direktyva 94/9/EC	
50	PT2	CO <sub>2</sub>	500 t/metus [15855 mg/s] (1)			0,0					
51	PT2	H <sub>2</sub> S	0,008 mg/m <sup>3</sup> (2)			0,0					
52	PT2	O <sub>2</sub>	20,9% (3)			20,9					
53	PT2	Oro temperatūra				19,5 °C			pH metras HI9025		
54	PT2	Oro slėgis				1025,7 hPa			Vista HCx		

**Žymėjimai:** \*Vertinimo kriterijus: (1)– Europos komisijos gairės dėl išleidžiamų ir perduodamų teršalų registro įgyvendinimo. 2006. (2) –Teršalų, kurių kiekis aplinkos ore ribojamas pagal nacionalinius kriterijus, sąrašas ir ribinės aplinkos oro užterštumo vertės. 2007. (3) – norminė (natūrali) vertė. \*\* pirma ir antra skiltys – išmatuotos reikšmės, trečia ir ketvirta skiltys – apskaičiuotos reikšmės.

### 3.3. Išvados apie dujų monitoringą

Atlikus 2013 metų I pusmetyje dujų išėigos matavimus Rumšiškių sąvartyne anglies dvideginio emisija iš kaupo paviršiaus buvo aptikta poste DM6. Anglies dvideginio dujų koncentracija buvo 1,0%, emisijos dydis 0,248 mg/s neviršijo metinių aplinkosauginių limitų. Šiame poste nežymi metano ir anglies dvideginio dujų emisija buvo aptikta taip pat ir 2012 metų pavasarį.

Ataskaitą parengė GTC Geologijos ir geografijos instituto  
m.d. Arūnas Jurevičius ir vyr.inž. Danutė Karvelienė

\_\_\_\_\_  
(Ūkio subjekto vadovo ar jo įgalioto asmens pareigos)

\_\_\_\_\_  
(parašas)

\_\_\_\_\_  
(Vardas ir pavardė)

(Data)

A.V.

## **PRIEDAI**

<b>1 priedas.</b> Vandens cheminių analizių rezultatų protokolai	3 lapai
<b>2 priedas.</b> Hidrodinaminių ir fizikinių-cheminių rodiklių matavimo protokolai	1 lapas
<b>3 priedas.</b> Sąvartynų dujų matavimo protokolai	1 lapas
<b>4 priedas.</b> Drager firmos dujų analizatoriaus X-am 7000 atitikties deklaracija	1psl.
<b>5 priedas.</b> Dujų analizatoriaus X-am 7000 patikros sertifikatas Nr. 1214190 (2012-11-12)	1 psl.
<b>6 priedas.</b> LGT leidimas Gamtos tyrimų centrui tirti Žemės gelmes (atlikti ekogeologinius tyrimus), Nr. 147, 2010-02-19	1 psl.
<b>7 priedas.</b> LGT leidimas UAB „GROTA“ tirti Žemės gelmes, Nr.13, 2002-04-17	1 psl.
<b>8 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	4 lapai