

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

Andrušaičių buitinių atliekų sąvartyno aplinkos monitoringas

Ataskaita apie 2013metų 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

1. BENDROJI DALIS .	Psl. 3
2. POVEIKIO APLINKOS KOKYBEI (POŽEMINIAM VANDENIUI) MONITORINGAS	5
2.1. Monitoringo tinklas ir vykdymo	5
2.2. Požeminio vandens fizikinių ir cheminių tyrimų rezultatai	6
2.3. Duomenų analizė ir išvados apie sąvartyno poveikį požeminiam vandeniui	8
3. SĄVARTYNO DUJŲ MONITORINGAS	8
3.1. Dujų monitoringo tinklas, vykdymo tvarka ir skaičiavimų metodika	8
3.2. Dujų tyrimo rezultatai	10
3.3 Išvados apie dujų monitoringą	16
 PRIEDAI.	 17
1 priedas. Vandens cheminių analizių rezultatų protokolai	3 lapai.
2 priedas. Hidrodinaminių ir fizikinių-cheminių rodiklių matavimo protokolai	1 lapas
3 priedas. Sąvartynų dujų matavimo protokolai	3 lapai.
4 priedas. Drager firmos dujų analizatoriaus X-am 7000 atitikties deklaracija.	1 psl.
5 priedas. Dujų analizatoriaus X-am 7000 patikros sertifikatas Nr. 1214190 (2012-11-12)	1 psl.
6 priedas. LGT leidimas Gamtos tyrimų centrui tirti Žemės gelmes (atlikti ekogeologinius tyrimus), Nr. 147, 2010-02-19	1 psl.
7 priedas. LGT leidimas UAB „GROTA“ tirti Žemės gelmes, Nr.13, 2002-04-17	1 psl.
8 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	4 lapai.

1. BENDROJI DALIS


1. *Ūkio objekto teisinė forma, pavadinimas ir adresas:* VšĮ „Kauno regiono atliekų tvarkymo centras“ (adresas: Statybininkų g. 3–19, Kaunas LT–50124). Andrušaičių buitinių atliekų sąvartynas (adresas: Andrušaičių k., Raseinių sen., Raseinių r.).
2. *Kalendoriniai metai, už kuriuos pateikiama ataskaita:* 2013 metų I pusmetis.
3. *LGT leidimai, išduoti tirti žemės gelmes:* GTC (Gamtos tyrimo centrai) 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 programą, parengtą UAB „FUGRO BALTIK“ 2009–2013 metams. Lauko tyrimus 2013 metais 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. 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 m³, 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 uolienų 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. vandenspariniai sluoksniai. Tik viršutiniame – fliuvioglacialinių (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.



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

Koordinacių sistema LKS-94

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.).

1 lentelė. Bendroji stebėjimo gręžinių charakteristika ir vandens gylio matavimų rezultatai (2013.04.18)

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
	Rytai (Y)	Šiaurė (X)							
1/47039	447141	6137267	3	112,22	1,0-2,5	2,8	0,81	1,99	111,41
2/47040	447385	6137192	6	104,95	3,5-5,0	3,99	2,03	1,96	102,92

Pastabos: ž. pav. – žemės paviršius

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 parametrų 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	47039 (1)	Savitasis elektros laidis (SEL)	μS/cm	2500 (5)	2013.04.18	214	Port.laid.matuokl. HI933000	Matuota prie gręžinio
2	47039 (1)	Eh**	mV		2013.04.18	387,9	pH metras HI 9025	
3	47039 (1)	Temperatūra	°C	30 (2)	2013.04.18	6,4	Oksimetras Oxi 315i	
4	47039 (1)	Deguonis	mg/l		2013.04.18	6,8	Oksimetras Oxi 315i	
5	47039 (1)	Cl ⁻	mg/l	500 (1)	2013.04.18	12,01	LST ISO 10304-1 : 1998	UAB „GROTA“ analitinė laboratorija. Leidimas Nr. 1AT-289. Išduotas 2011.05.20
6	47039 (1)	SO ₄ ²⁻	mg/l	1000 (1)	2013.04.18	10,68	LST ISO 10304-1 : 1998	
7	47039 (1)	NO ₂ ⁻	mg/l	1,5 (2)	2013.04.18	<0,2	LST ISO 10304-1 : 1998	
8	47039 (1)	NO ₃ ⁻	mg/l	100 (2)	2013.04.18	14,83	LST ISO 10304-1 : 1998	
9	47039 (1)	NH ₄ ⁺	mg/l	13,0 (3)	2013.04.18	0,054	LST EN ISO14911 : 2000	
10	47039 (1)	pH	pH vienetai	6,5-8,5 (2)	2013.04.18	7,03	LST ISO 10523:2009	
11	47039 (1)	CHDS	mgO/l	125 (2)	2013.04.18	11	ISO 15705 : 2002	
12	47039 (1)	Geležis bendra	mg/l	0,2 (5)	2013.04.18	3,55	LST ISO 6332	
13	47039 (1)	Azotas bendras	mg/l	30 (2)	2013.04.18	4,7	LAND 59 : 2003	
14	47039 (1)	Cianido jonai	mg/l	0,1 (1)	2013.04.18	<0,02	LST ISO 6703-1:1998	
15	47039 (1)	Fenolio skaičius	mg/l	2,0 (1)	2013.04.18	<0,05	LST ISO 6439 : 1998	
16	47039 (1)	Naftos angliavandenių indeksas (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/l	10 (4)	2013.04.18	<0,1	LAND 61-2003	
17	47039 (1)	Benzenas	μg/l	50 (1)	2013.04.18	<2,0	ISO 11423-1:1997	
18	47039 (1)	Toluenas	μg/l	1000 (1)	2013.04.18	<2,0	ISO 11423-1:1997	
19	47039 (1)	Etil-benzenas	μg/l	300 (1)	2013.04.18	<2,0	ISO 11423-1:1997	
20	47039 (1)	m- ir p- ksilenai	μg/l		2013.04.18	<2,0	ISO 11423-1:1997	
21	47039 (1)	o- ksilenas	μg/l	500 (1)	2013.04.18	<2,0	ISO 11423-1:1997	
22	47039 (1)	TMB suma	μg/l		2013.04.18	<2,0	ISO 11423-1:1997	
23	47039 (1)	Aromatinių angl.suma	μg/l		2013.04.18	<2,0	ISO 11423-1:1997	
24	47039 (1)	BEA (C ₆ -C ₁₀ suma)	mg/l	2 (4)	2013.04.18	<0,02	US EPA 8015B:1996	
25	47039 (1)	DEA (C ₁₀ -C ₂₈ suma)	mg/l		2013.04.18	<0,05	US EPA 8015B:1996	
26	47039 (1)	Zn	mg/l	1,0 (1)	2013.04.18	0,327	LST EN ISO 15586-2004	
27	47039 (1)	Cr	mg/l	0,1 (1)	2013.04.18	0,012	LST EN ISO 15586	
28	47039 (1)	Pb	mg/l	0,075 (1)	2013.04.18	0,4	LST EN ISO 15586	
29	47039 (1)	Cd	mg/l	0,006 (1)	2013.04.18	<0,0003	LST EN ISO 15586	
30	47039 (1)	Mn	mg/l	0,05 (5)	2013.04.18	0,343	LST EN ISO 15586	
31	47039 (1)	Cu	mg/l	2,0 (1)	2013.04.18	0,287	LST EN ISO 15586	
32	47039 (1)	Co	mg/l	0,1 (1)	2013.04.18	0,028	LST EN ISO 15586	
33	47039 (1)	Hg	mg/l	0,001 (1)	2013.04.18	0,000083	Veiklos procedūra FI-004	
34	47040 (2)	Savitasis elektros laidis (SEL)	μS/cm	2500 (5)	2013.04.18	1035	Port.laid.matuokl. HI933000	Matuota prie gręžinio
35	47040 (2)	Eh**	mV		2013.04.18	461,2	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	47040 (2)	Temperatūra	°C	30 (2)	2013.04.18	9,2	Oksimetras Oxi 315	Matuota prie gręžinio
37	47040 (2)	Deguonis	mg/l		2013.04.18	6,1	Oksimetras Oxi 315i	
38	47040 (2)	Cl ⁻	mg/l	500 (1)	2013.04.18	38,14	LST ISO 10304-1 : 1998	UAB „GROTA“ analitinė laboratorija. Leidimas Nr. 1AT-289. Išduotas 2011.05.20
39	47040 (2)	SO ₄ ²⁻	mg/l	1000 (1)	2013.04.18	59,42	LST ISO 10304-1 : 1998	
40	47040 (2)	NO ₂ ⁻	mg/l	1,5 (2)	2013.04.18	<0,2	LST ISO 10304-1 : 1998	
41	47040 (2)	NO ₃ ⁻	mg/l	100 (2)	2013.04.18	42,78	LST ISO 10304-1 : 1998	
42	47040 (2)	NH ₄ ⁺	mg/l	13,0 (3)	2013.04.18	<0,02	LST EN ISO14911 : 2000	
43	47040 (2)	pH	pH vienetai	6,5-8,5 (2)	2013.04.18	7,17	LST ISO 10523:2009	
44	47040 (2)	CHDS	mgO/l	125 (2)	2013.04.18	8	ISO 15705 : 2002	
45	47040 (2)	Geležis bendra	mg/l	0,2 (5)	2013.04.18	5,39	LST ISO 6332	
46	47040 (2)	Cianido jonai	mg/l	0,1 (1)	2013.04.18	<0,02	LST ISO 6703-1:1998	
47	47040 (2)	Fenolio skaičius	mg/l	2,0 (1)	2013.04.18	<0,05	LST ISO 6439 : 1998	
48	47040 (2)	Azotas bendras	mg/l	30 (2)	2013.04.18	11,3	LAND 59 : 2003	
49	47040 (2)	Naftos angliavandenilių indeksas (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/l	10 (4)	2013.04.18	<0,1	LAND 61-2003	
50	47040 (2)	Benzenas	µg/l	50 (1)	2013.04.18	<2,0	ISO 11423-1:1997	
51	47040 (2)	Toluenas	µg/l	1000 (1)	2013.04.18	<2,0	ISO 11423-1:1997	
52	47040 (2)	Etil-benzenas	µg/l	300 (1)	2013.04.18	<2,0	ISO 11423-1:1997	
53	47040 (2)	m- ir p- ksilenai	µg/l		2013.04.18	<2,0	ISO 11423-1:1997	
54	47040 (2)	o- ksilenas	µg/l	500 (1)	2013.04.18	<2,0	ISO 11423-1:1997	
55	47040 (2)	TMB suma	µg/l		2013.04.18	<2,0	ISO 11423-1:1997	
56	47040 (2)	Aromatinių angl.suma	µg/l		2013.04.18	<2,0	ISO 11423-1:1997	
57	47040 (2)	BEA (C ₆ -C ₁₀ suma)	mg/l	2 (4)	2013.04.18	<0,02	US EPA 8015B:1996	
58	47040 (2)	DEA (C ₁₀ -C ₂₈ suma)	mg/l		2013.04.18	<0,05	US EPA 8015B:1996	
59	47040 (2)	Zn	mg/l	1,0 (1)	2013.04.18	0,192	LST EN ISO 15586	
60	47040 (2)	Cr	mg/l	0,1 (1)	2013.04.18	0,008	LST EN ISO 15586	
61	47040 (2)	Pb	mg/l	0,075 (1)	2013.04.18	0,188	LST EN ISO 15586	
62	47040 (2)	Cd	mg/l	0,006 (1)	2013.04.18	<0,0003	LST EN ISO 15586	
63	47040 (2)	Mn	mg/l	0,05 (5)	2013.04.18	0,324	LST EN ISO 15586	
64	47040 (2)	Cu	mg/l	2,0 (1)	2013.04.18	0,187	LST EN ISO 15586	
65	47040 (2)	Co	mg/l	0,1 (1)	2013.04.18	0,017	LST EN ISO 15586	
66	47040 (2)	Hg	mg/l	0,001 (1)	2013.04.18	0,000049	Veiklos procedūra FI-004	

Žymėjimai: *Galiojantis teisės aktas, kuriuo įteisintas matavimo metodas, galiojančio standarto žymuo: **(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 Andrušaičių sąvartyno teritorijoje 2013 m. pavasario laikotarpiu buvo 0,81-2,03 m nuo žemės paviršiaus (altitudė 111,41-102,92 m.). Palyginus su pernykšiais matavimais gruntinio vandens lygis yra aukštesnis, ypač 47039 stebėjimo gręžinyje – 1,73 m. Tai susiję su meteorologinėmis sąlygomis, t.y. staigiu oro temperatūros pakilimu ir intensyviu tirpsmo vandenų infiltracija.

Andrušaičių sąvartyne, iš 2 lentelėje pateiktų šių metų hidrocheminių tyrimų duomenų, seka, kad tarša sąvartyne yra nežymi. Bendroji mineralizacija pagal savitąjį elektros laidumą sąvartyno teritorijoje ataskaitiniu laikotarpiu siekė 214 – 1035 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ir buvo artima ankstesnių metų tyrimų rezultatams. Daugumos cheminių elementų ir junginių koncentracijos neviršijo aplinkosauginių normatyvų. Palyginus su ankstesniais metais sumažėjo nitratų koncentracija. Šių metų pavasarį stebimos padidėję kai kurių metalų (Zn, Co, Cu, Pb) koncentracijos. Švino kiekis – 0,19-0,40 mg/l, viršijantis gamtosauginius normatyvus. Mangano kiekiai (0,32-0,34 mg/l) viršija higieninius reikalavimus geriamam vandeniui, bet gamtosauginiai normatyvai šio cheminio rodiklio nelimituoja. Minėtos ypatybės rodo egzistuojantį specifinį gruntinio vandens teršimą iš atliekų. Naftos ir aromatiniais angliavandeniliais gruntinio vandens taršos nebuvo. Hidrocheminiai pokyčiai sąvartyno teritorijos požeminiame vandenyje – minimalūs.

3. SĄVARTYNO DUJŲ MONITORINGAS

Čia pateikiami dujų sąvartyno paviršiuje matavimai, vykdyti 2013 metų I pusmetyje, monitoringo programoje numatytuose punktuose, rezultatai bei kai kuriose įtartinose vietose atliktų papildomų matavimų duomenys.

3.1. Dujų monitoringo tinklas, vykdymo tvarka ir skaičiavimų metodika

Andrušaičių buitinių atliekų sąvartyne dujų monitoringas buvo vykdomas programoje numatytuose taškuose DM1, DM2, DM3, DM4, DM5, DM6, DM7 ir papildomuose stebėjimo taškuose PT1 ir PT2 (žr. 1 pav.). Buvo matuojama metano (CH_4), anglies dioksido (CO_2), sieros vandenilio (H_2S) dujų ir deguonies (O_2) 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). Srauto dėžė pagaminta iš nerūdijančio plieno, jos plotis 19,2 cm, ilgis 39,8 cm, aukštis 9,0 cm, pagrindo plotas 764 cm^2 , tūris 6877 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. Tiriamų dujų CH_4 , CO_2 , H_2S , O_2 koncentracijos matuojamos trumpais laiko intervalais – pradžioje kas 10–30 sekundžių, vėliau kas 2–5 minutes, kol nusistovi stabilios reikšmės. Bendra matavimų trukmė iki 30-60 min.

CH_4 , CO_2 ir O_2 dujų koncentracijos išmatuojamos tūrio procentais, t.y., šimtesiomis tūrio dalimis (tūrio %); H_2S – milijoninėmis tūrio dalimis (ppm). Žemiau išdėstomas CH_4 , CO_2 ir H_2S dujų išmatuotų koncentracijų perskaičiavimas. Pradžioje perskaičiuojama į tūrio, po to į svorio vienetą. Skaičiavimo patogumui dujų tūrio vienetą priimame m^3 (analogiškai galima priimti bet kurį tūrio vienetą: mm^3 , cm^3 , ltr ir kt.).

Tūrio procentais išmatuotų CH₄ ir CO₂ dujų koncentracijų C_{CH₄} [%] ir C_{CO₂} [%] perskaičiavimas į koncentracijas C_{CH₄} [mg/m³] ir C_{CO₂} [mg/m³]. CH₄ ir CO₂ dujų koncentracijų skaičiavimui jų žymėjimą supaprastinsime atitinkamai C_{CH₄ arba CO₂} [%] ir C_{CH₄ arba CO₂} [mg/m³].

Prietaisu išmatuojamos CH₄ arba CO₂ dujų tūrio procentinės reikšmės C_{CH₄ arba CO₂} [%] šimtoji dalis yra lygi matuojamų dujų tūriui aplinkos oro tūrio vienetu. 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 m³ pakeitus į cm³:

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

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

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

Milijoninėmis tūrio dalimis išmatuotų H₂S dujų koncentracijos C_{H₂S} [ppm] perskaičiavimas į koncentraciją C_{H₂S} [mg/m³].

Prietaisu išmatuojamos H₂S dujų tūrio reikšmės C_{H₂S} [ppm] milijoninė dalis lygi matuojamų dujų tūriui aplinkos oro tūrio vienetu, t.y., C_{H₂S} [ppm] atitinka C_{H₂S} [cm³/m³].

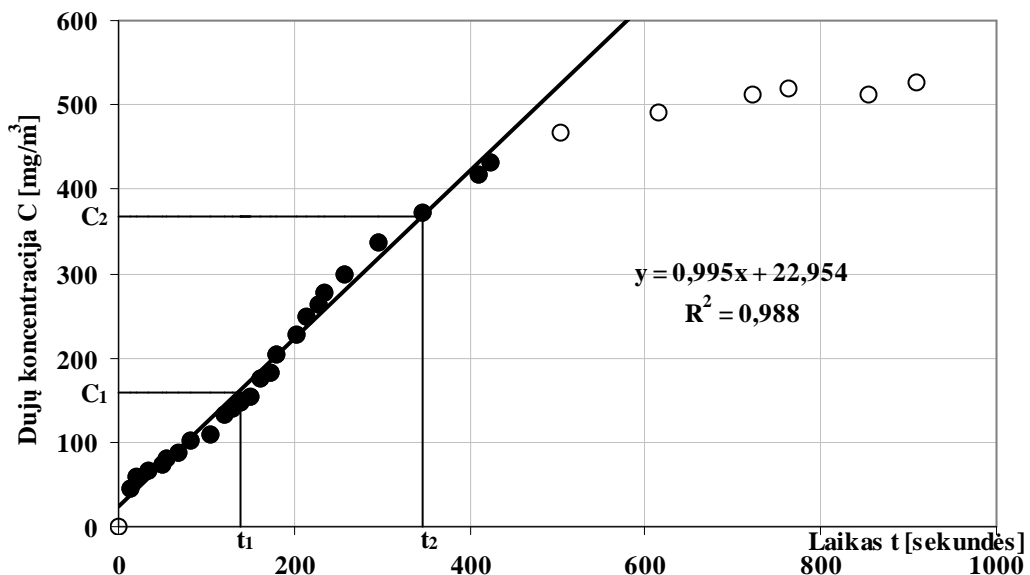
Matuojamų dujų svoris aplinkos tūrio vienetu apskaičiuojamas matuojamų dujų tūrį padauginus iš jų tankio ρ_{H₂S}:

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

Dujų koncentracijų skaičiavimuose naudojami dujų tankiai ρ [kg/m³] arba [mg/cm³]: CH₄ – 0,717; CO₂ – 1,977; H₂S – 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/m³]. Grafikas aproksimuojamas tiesine priklausomybe atmetant nuo tiesės nukrypusias reikšmes, kol koreliacijos koeficientas R² > 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 [$\text{mg}/\text{m}^2/\text{s}$]; V – srauto dėžės tūris [m^3]; dC/dt – dujų koncentracijos kitimo greitis; F – srauto dėžės pagrindo plotas [m^2].

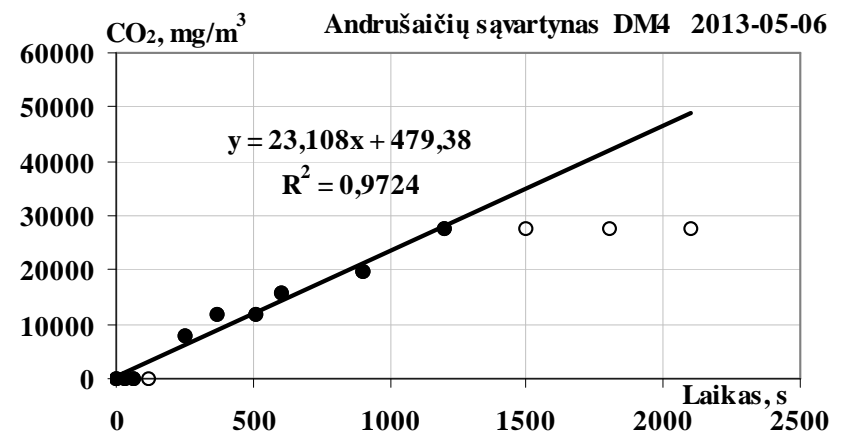
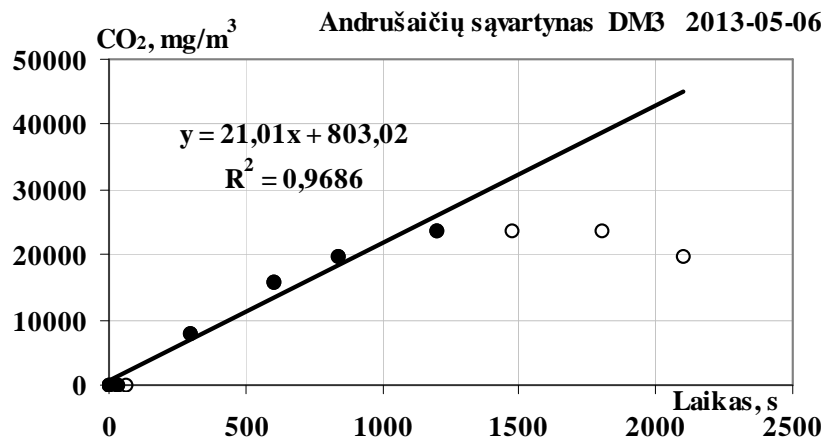
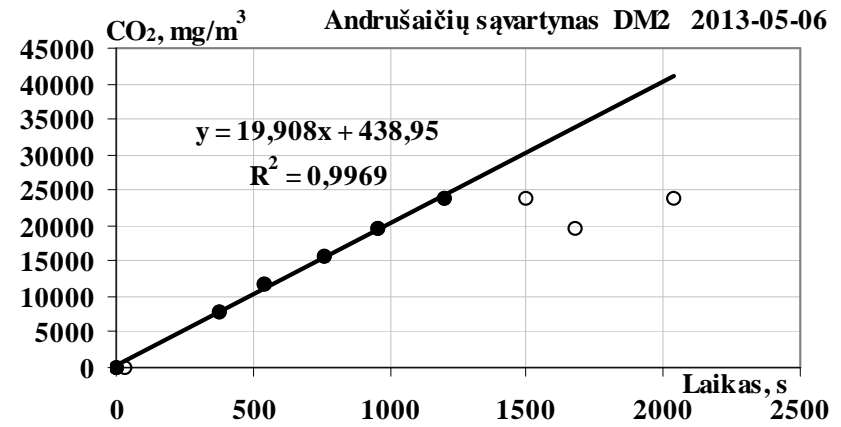
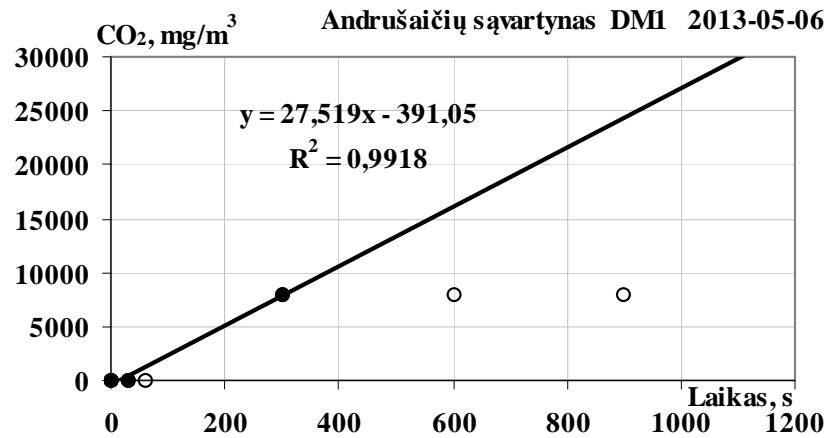
Dujų srauto emisijos debitas Q' apskaičiuojamas pagal lygtį:

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

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

3.2. Dujų tyrimo rezultatai

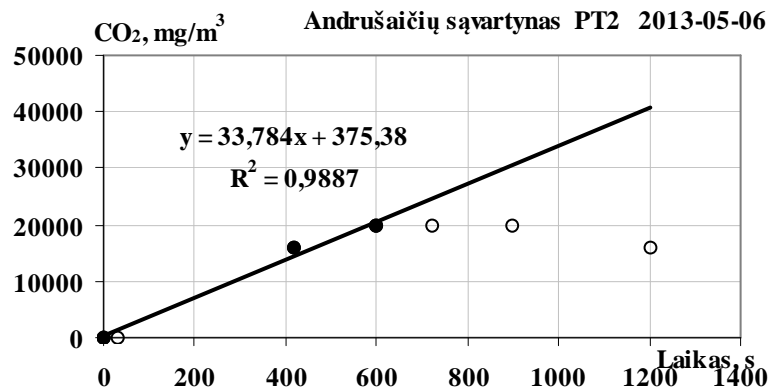
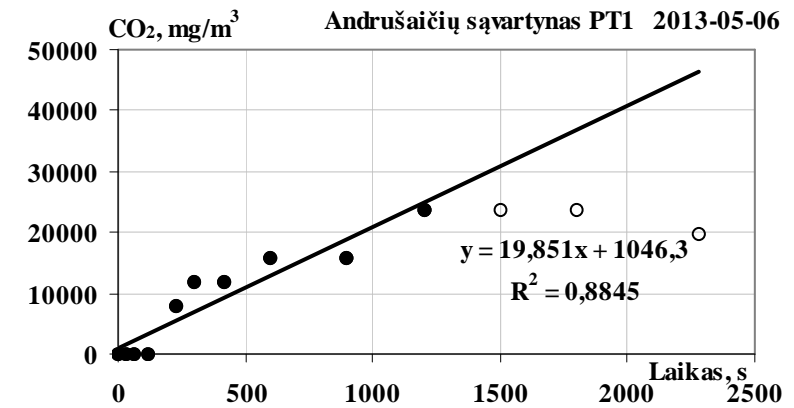
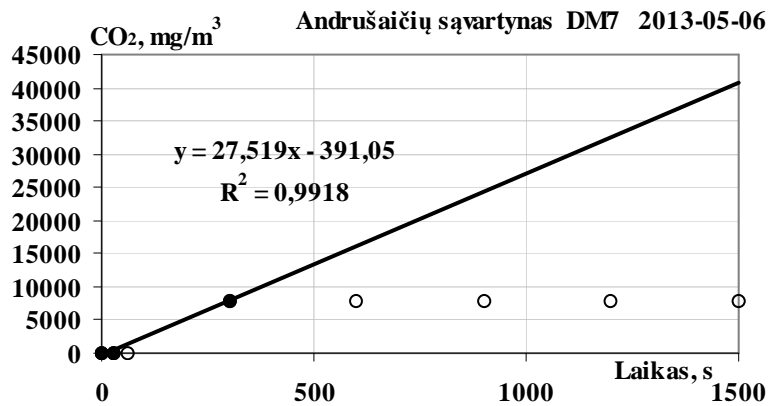
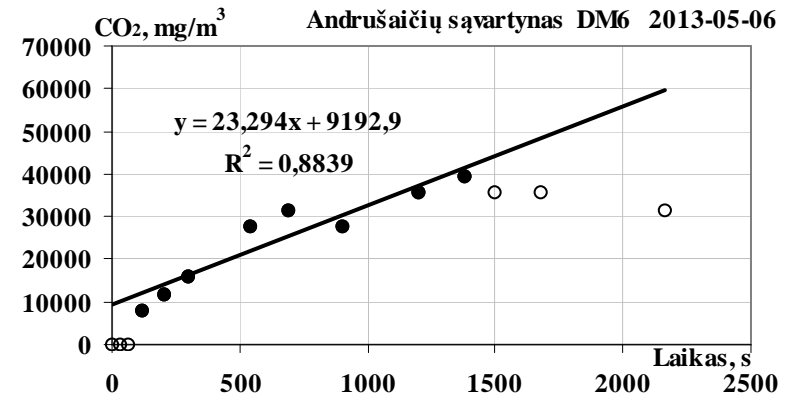
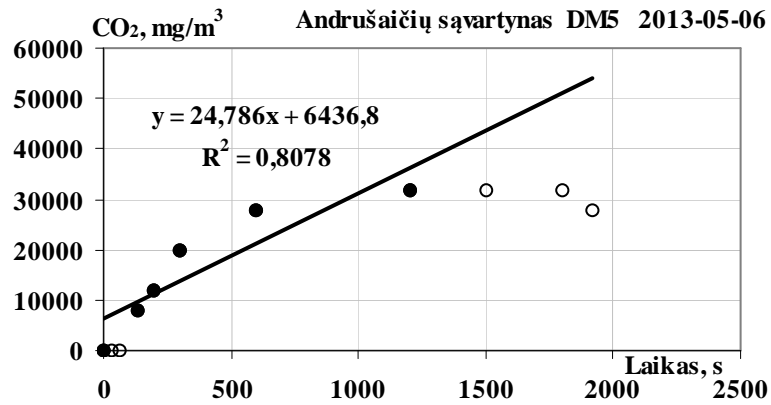
Prieš pradėdamas dujų matavimus, buvo atlikta sąvartyno apžiūra (rekognoskuotė). Sąvartyno apžiūros metu tyrinėta sąvartyno danga, ar nėra įtrūkimų, sutrikusios augalų vegetacijos požymių. Apžiūros metu sąvartynas buvo tvarkingas. Dujų koncentracijų kitimo grafikai pateikiami 3 paveiksle, dujų emisijos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



Taškai:

- aproksimuoti
- neaproksimuoti

3 pav. Dujų koncentracijų kitimo grafikai



Taškai:

- aproksimuoti
- neaproksimuoti

3 pav. tėsiny. Dujų koncentracijų kitimo grafikai

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 ² /s	Dujų srauto emisijos debitas Q'	
				Matavimų trukmė, min	%	mg/m ³			mg/s	kg/metai
Andrušaičių	DM1	2013.05.06	CO ₂	5,0	0,4	7908	27,519	2,498	0,190	5,99
Andrušaičių	DM2	2013.05.06	CO ₂	20,0	1,2	23724	19,908	1,807	0,137	4,33
Andrušaičių	DM3	2013.05.06	CO ₂	20,0	1,2	23724	21,010	1,907	0,145	4,57
Andrušaičių	DM4	2013.05.06	CO ₂	20,0	1,4	27678	23,108	2,098	0,159	5,03
Andrušaičių	DM5	2013.05.06	CO ₂	20,0	1,6	31632	24,786	2,250	0,171	5,39
Andrušaičių	DM6	2013.05.06	CO ₂	23,0	2,0	39540	23,294	2,115	0,161	5,07
Andrušaičių	DM7	2013.05.06	CO ₂	5,0	0,4	7908	27,519	2,498	0,190	5,99
Andrušaičių	PT1	2013.05.06	CO ₂	20,0	1,2	23724	19,851	1,802	0,137	4,32
Andrušaičių	PT2	2013.05.06	CO ₂	10,0	1,0	19770	33,784	3,067	0,233	7,35

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 ³	mg/s		
1	DM1	CH ₄	100 t/metus [3171 mg/s] (1)	X-6137243, Y-447197	2013.05.06 12:41	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 ₂	500 t/metus [15855 mg/s] (1)			0,4		7908	0,190		
3	DM1	H ₂ S	0,008 mg/m ³ (2)			0,0					
4	DM1	O ₂	20,9% (3)			20,9					
5	DM1	Oro temperatūra				19,3 °C					
6	DM1	Oro slėgis		1027,6 hPa				pH metras HI9025 Vista HCx			
7	DM2	CH ₄	100 t/metus [3171 mg/s] (1)	X-6137303, Y-447278	2013.05.06 17:18	0,00				Drager firmos dujų analizatorius X-am 7000, Direktyva 94/9/EC	
8	DM2	CO ₂	500 t/metus [15855 mg/s] (1)			1,2		23724	0,137		
9	DM2	H ₂ S	0,008 mg/m ³ (2)			0,0					
10	DM2	O ₂	20,9% (3)			20,9					
11	DM2	Oro temperatūra				22,2 °C					
12	DM2	Oro slėgis		1025,2 hPa				pH metras HI9025 Vista HCx			
13	DM3	CH ₄	100 t/metus [3171 mg/s] (1)	X-6137251, Y-447296	2013.05.06 14:04	0,00				Drager firmos dujų analizatorius X-am 7000, Direktyva 94/9/EC	
14	DM3	CO ₂	500 t/metus [15855 mg/s] (1)			1,2		23724	0,145		
15	DM3	H ₂ S	0,008 mg/m ³ (2)			0,0					
16	DM3	O ₂	20,9% (3)			20,9					
17	DM3	Oro temperatūra				20,9 °C					
18	DM3	Oro slėgis		1026,7 hPa				pH metras HI9025 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 ³	mg/s			
19	DM4	CH ₄	100 t/metus [3171 mg/s] (1)	X-6137294, Y-447339	2013.05.06 16:41	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	
20	DM4	CO ₂	500 t/metus [15855 mg/s] (1)			1,4		27678	0,159			
21	DM4	H ₂ S	0,008 mg/m ³ (2)			0,0						
22	DM4	O ₂	20,9% (3)			20,9						
23	DM4	Oro temperatūra				22,0 °C						pH metras HI9025
24	DM4	Oro slėgis				1025,6 hPa						Vista HCx
25	DM5	CH ₄	100 t/metus [3171 mg/s] (1)	X-6137341, Y-447382	2013.05.06 15:25	0,00				Drager firmos dujų analizatorius X-am 7000, Direktyva 94/9/EC		
26	DM5	CO ₂	500 t/metus [15855 mg/s] (1)			1,6		31632	0,171			
27	DM5	H ₂ S	0,008 mg/m ³ (2)			0,0						
28	DM5	O ₂	20,9% (3)			20,9						
29	DM5	Oro temperatūra				21,5 °C						pH metras HI9025
30	DM5	Oro slėgis				1026,5 hPa						Vista HCx
31	DM6	CH ₄	100 t/metus [3171 mg/s] (1)	X-6137279, Y-447389	2013.05.06 14:44	0,00				Drager firmos dujų analizatorius X-am 7000, Direktyva 94/9/EC		
32	DM6	CO ₂	500 t/metus [15855 mg/s] (1)			2,0		39540	0,161			
33	DM6	H ₂ S	0,008 mg/m ³ (2)			0,0						
34	DM6	O ₂	20,9% (3)			20,9						
35	DM6	Oro temperatūra				21,4 °C					pH metras HI9025	
36	DM6	Oro slėgis				1026,4 hPa					Vista HCx	
37	DM7	CH ₄	100 t/metus [3171 mg/s] (1)	X-6137119, Y-447208	2013.05.06 13:31	0,00				Drager firmos dujų analizatorius X-am 7000, Direktyva 94/9/EC		
38	DM7	CO ₂	500 t/metus [15855 mg/s] (1)			0,4		7908	0,190			
39	DM7	H ₂ S	0,008 mg/m ³ (2)			0,0						
40	DM7	O ₂	20,9% (3)			20,9						
41	DM7	Oro temperatūra				20,4 °C					pH metras HI9025	
42	DM7	Oro slėgis				1027,0 hPa					Vista HCx	
43	PT1	CH ₄	100 t/metus [3171 mg/s] (1)	X-6137369, Y-447404	2013.05.06 15:59	0,00				Drager firmos dujų analizatorius X-am 7000, Direktyva 94/9/EC		
44	PT1	CO ₂	500 t/metus [15855 mg/s] (1)			1,2		23724	0,137			
45	PT1	H ₂ S	0,008 mg/m ³ (2)			0,0						
46	PT1	O ₂	20,9% (3)			20,9						
47	PT1	Oro temperatūra				21,7 °C					pH metras HI9025	
48	PT1	Oro slėgis				1026,1 hPa					Vista HCx	
49	PT2	CH ₄	100 t/metus [3171 mg/s] (1)	X-6137222, Y-447194	2013.05.06 13:06	0,00				Drager firmos dujų analizatorius X-am 7000, Direktyva 94/9/EC		
50	PT2	CO ₂	500 t/metus [15855 mg/s] (1)			1,0		19770	0,233			
51	PT2	H ₂ S	0,008 mg/m ³ (2)			0,0						
52	PT2	O ₂	20,9% (3)			20,9						
53	PT2	Oro temperatūra				19,8 °C					pH metras HI9025	
54	PT2	Oro slėgis				1027,3 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

2013 metų I pusmetyje visuose matuotuose sąvartyno paviršiaus punktuose buvo aptikta anglies dvideginio dujų emisija. Ji buvo nežymi, siekė 0,137–0,233 mg/s ir neviršijo metinių aplinkosauginių limitų. Anglies dvideginio koncentracija buvo 0,4–2,0 %. Ankstesniais metais nežymi metano ir anglies dvideginio dujų emisija pavieniais laikotarpiais buvo aptikta punktuose DM1, PT1, PT2.

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

(Ūkio subjekto vadovo ar jo įgalioto asmens pareigos)
pavardė)

(parašas)

(Vardas ir

(Data)

A.V.

PRIEDAI.

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