

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

**Rumšiškių 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 .....	11
2.4. Rekomendacijos taršos sumažinimui ir monitoringo apimčių reguliavimui .....	11
<b>3. SĄVARTYNO DUJŲ MONITORINGAS .....</b>	<b>12</b>
3.1. Dujų monitoringo tinklas, vykdymo tvarka ir skaičiavimų metodika .....	12
3.2. Dujų tyrimo rezultatai .....	14
3.3. Išvados apie sąvartyno dujų poveikį aplinkai ir rekomendacijos monitoringo apimčių tikslinimui .....	17
<b>LITERATŪRA .....</b>	<b>17</b>
<b>PRIEDAI .....</b>	<b>18</b>
<b>1 priedas.</b> Poveikio aplinkos kokybei (požeminiam vandeniui) 2013 metų monitoringo duomenys .....	4 psl.
<b>2 priedas.</b> Vandens cheminės sudėties rodiklių analizės protokolai (2013 m.) .....	6 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 .....	4 psl.
<b>4a priedas.</b> Sąvartyno dujų matavimo protokolai (2013 m.) .....	1 lapas
<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.

## I. BENDROJI DALIS

### 1. Informacija apie ūkio subjektą:

#### 1.1. teisinis statusas:

juridinis asmuo

juridinio asmens struktūrinis padalinys (filialas, atstovybė)

fizinis asmuo, vykdomas ūkinę veiklą

X

(tinkamą langelį pažymėti X)

1.2. juridinio asmens ar jo struktūrinio padalinio pavadinimas ar fizinio asmens vardas, pavardė

1.3. juridinio asmens ar jo struktūrinio padalinio kodas  
Juridinių asmenų registre arba  
fizinio asmens kodas

: 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@kaunorac.lt">info@kaunorac.lt</a>

### 2. Ūkinės veiklos vieta:

Ūkinės veiklos objekto pavadinimas					
Rumšiškių 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.
Kaišiadorių	Dovainonių 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 centrai) 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 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, J.Kapeckas. Laboratoriniai tyrimai 2010-2013 metais atlikti Aplinkos apsaugos agentūros atestuotose laboratorijose 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 koordinačių 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 persiluoksniuoja 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.

## 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

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	Įrengimo metai	Pastabos
	Rytai (Y)	Šiaurė (X)						
3/46639	515465	6080310	4,5	68,45	2,7-3,7	Priesmėlis su smėlio tarp sluoksniais	2009	
4/46640	515454	6080435	5,0	73,95	2,4-3,4	Smėlis smulkus, priesmėlis	2009	

**Pastaba:** ž. pav. – žemės paviršius




515000

515500



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

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).

*Laboratorinių tyrimų metodai.* Vandens laboratorinės analizės vykdomos prisilaikant LR Aplinkos ministerijos rekomenduojamų unifikuoatų 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, galiojės iki 2011.10.02) ir UAB "Vilniaus vandenys" Geriamojo vandens laboratorija. (Leidimas Nr. 1AT-294, išduotas 2011.06.23).

**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 (kontrolėi)	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. Hidrocheminių tyrimų 2013 metų rezultatai pateikti 1 priede.

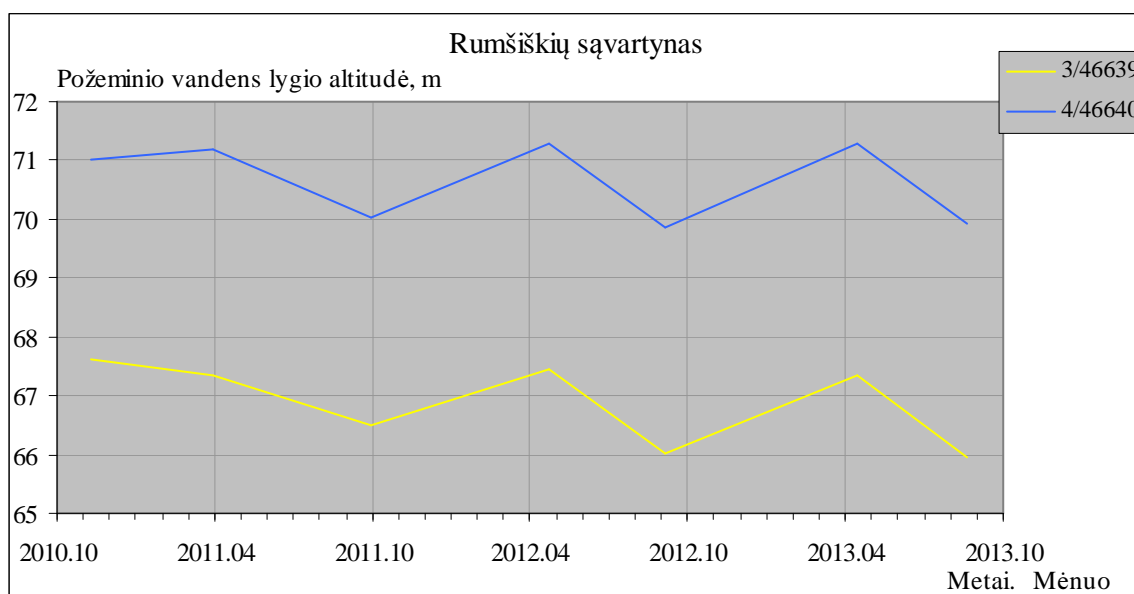
## 2.2. Monitoringo duomenų analizė, teršiančių medžiagų kaitos tendencijų įvertinimas

*Požeminio vandens hidrodinaminiai tyrimai.* Gruntinio vandens lygis buvo matuojamas 2 stebėjimo gręžiniuose. Gruntinis vanduo yra smulkiame smėlyje, persisluoksniuojančiame su priemėliu. Gręžinių įrengimo metu gruntinis vanduo gręžinyje Nr.3/46639 buvo 0,8 m, gręžinyje Nr. 4/46640 – 2,5 m gilyje nuo žemės paviršiaus. Gruntinio vandens gylis matavimai ir altitudės yra 3 lentelėje.

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

Stebėjimo gręžinio Nr.	Data	Gylis nuo žemės paviršiaus, m	Altitudė, m
3/46639	2010.11.09	0,12	67,63
	2011.03.30	0,39	67,36
	2011.09.29	1,27	66,48
	2012.04.24	0,31	67,44
	2012.09.04	1,74	66,01
	2013.04.16	0,4	67,35
	2013.08.21	1,81	65,94
4/46640	2010.11.09	0,44	71,01
	2011.03.30	0,28	71,17
	2011.09.29	1,41	70,04
	2012.04.24	0,17	71,28
	2012.09.04	1,6	69,85
	2013.04.16	0,15	71,3
	2013.08.21	1,51	69,94

Gruntinio vandens gylis abiejuose gręžiniuose panašus, skiriasi jų altitudės, priklausomai nuo padėties reljefe. Stebėjimo gręžinyje Nr.3/46639 gruntinio vandens gylis 0,12-1,81 m, Nr.4/46640 – 0,15-1,60 m. Minimalūs ir maksimalūs gyliai atitinka polaidžio ir nuosėkio laikotarpius. Žemiau esančiame 2 paveiksle parodytas gruntinio vandens lygio absoliutinis aukštis (altitudės).



**2 pav.** Požeminio vandens lygio kaita Rumšiškių 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 kai kurių indikatorių makrokomponentų, biogeninės kilmės junginių, organinių junginių ir metalų koncentracijų nustatymui (2 lentelė). Apibendrinti 2010-2013 metų hidrocheminių tyrimų rezultatai yra žemiau esančiose lentelėse, 2013 metų faktiniai – 1 priede.

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

Stebėjimo gręžinio Nr.	Statistinė charakteristika	Cl	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
3/46639	min	7,8	10,6	7,04	921	179	4,9	0,6
	max	98,9	97,0	7,40	1700	404	15,4	4,1
	vidurkis	36,9	27,2	7,20	1164	305	10,2	2,0
4/46640	min	12,8	22,1	7,03	924	217	4,7	0,7
	max	96,9	138,0	7,50	2000	424	16,5	4,0
	vidurkis	53,7	99,6	7,27	1446	363	10,3	2,6
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], HN 24:2003 – geriamojo vandens norma [7]. **Paryškintas skaičius** – DLK viršijanti koncentracija

**5 lentelė.** Biogeninių cheminių komponentų rodiklių reikšmės (Rumšiškių)

Stebėjimo gręžinio Nr.	Statistinė charakteristika	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	ChDS	Azotas bendras	Fenolio skaičius
		mg/l			mgO <sub>2</sub> /l	mg/l	
3/46639	min		<0,5	<0,02	10	0,9	<0,05
	max		23,7	<b>23,37</b>	90	19,0	<b>3,05</b>
	vidurkis	<0,05	4,30	3,99	42	4,7	0,49
4/46640	min		4,30	<0,02	5	1,6	<0,05
	max		<b>55,98</b>	8,19	32	19,5	2,95
	vidurkis	<0,05	33,53	1,25	20	11,2	0,64
DLK (1)							2
DLK (2)		1,5	100		125	30	
DLK (3)				13			
HN 24:2003		0,5	50	0,5			

**Žymėjimai:** 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;

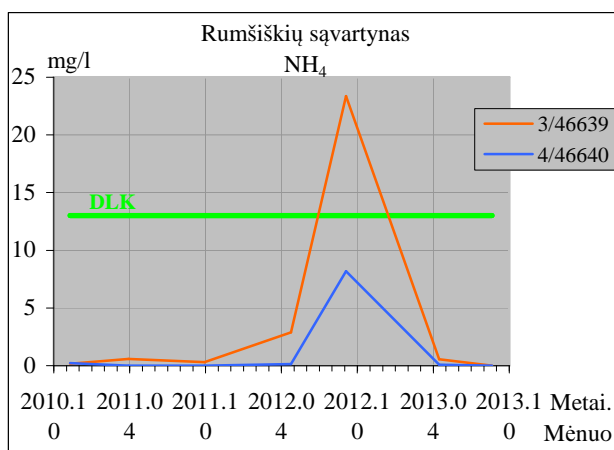
DLK (1)–Cheminėmis medž. užterštų teritorijų - IV grupė [5], DLK (2) – Nuotėkų tvark. reglam. - DLK į gamtinę aplinką [6], DLK (3) – Pavojingų medž. išleidimas į pož.vand. - DLK ne gėrimo tikslams [8], HN 24:2003 – geriamojo vandens norma [7].

**Paryškintas skaičius** – DLK viršijanti koncentracija

Požeminio vandens mineralizaciją analizuojant pagal savitąjį elektros laidį, akivaizdu, kad abiejų stebėjimo gręžinių vandenyje nėra didelės ištirpusių druskų koncentracijos (4 lentelė). Net maksimalios vertės 1700-2000 μS/cm neviršija geriamojo vandens higieninės normos. Tuo pačiu indikatorių rodiklių (chloridų ir sulfatų koncentracijos nėra aukštos).

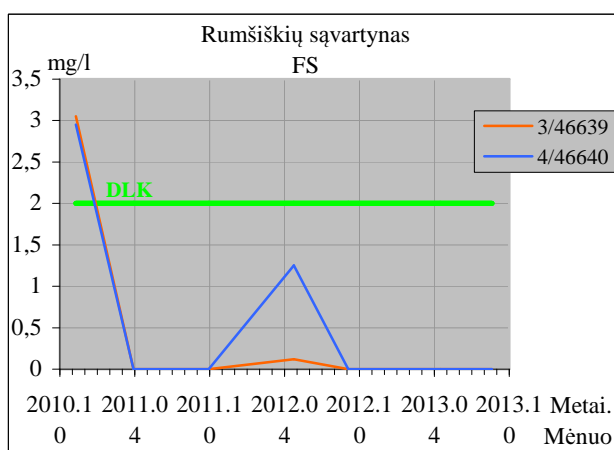
Biogeninės kilmės daugumos cheminių komponentų vertės neviršija gamtosauginių normų (5 lentelė). Maksimali amonio jonų koncentracija gręžinio Nr.3/46639 vandenyje beveik 2 kartus didesnė už leistiną gamtosauginį lygį (3 pav.). Gręžinyje Nr.4/46640 kiek padidėjusi nitratų koncentracija, viršijanti geriamojo vandens normą, bet telpanti į gamtosauginių reikalavimų lygį. Stebėjimų pradžioje 2010 metais užfiksuota abiejuose gręžiniuose padidėjusi fenolių koncentracija.





Data	NH <sub>4</sub> mg/l	
	3/46639	4/46640
2010.11.09	0,174	0,216
2011.03.30	0,590	<0,05
2011.09.29	0,303	<0,05
2012.04.24	2,874	0,127
2012.09.04	23,374	8,186
2013.04.16	0,568	0,077
2013.08.21	<0,02	<0,02

DLK = 13 mg/l



Data	FS mg/l	
	3/46639	4/46640
2010.11.09	3,05	2,95
2011.03.30	<0,05	<0,05
2011.09.29	<0,05	<0,05
2012.04.24	0,12	1,25
2012.09.04	<0,05	<0,05
2013.04.16	<0,05	<0,05
2013.08.21	<0,05	<0,05

DLK = 2 mg/l

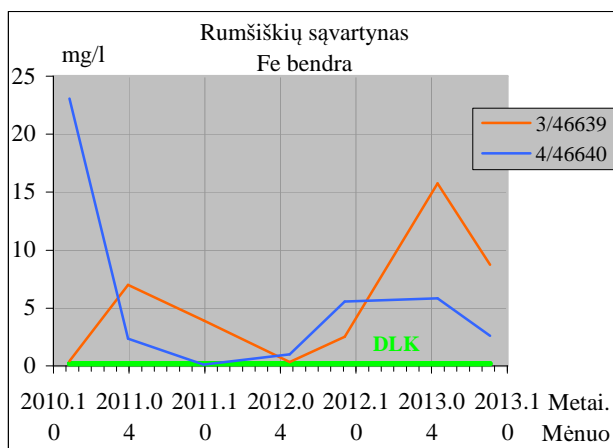
**3 pav.** Amonio (NH<sub>4</sub>) koncentracijų ir fenolio skaičiaus (FS) kaita Rumšiškės švarartyno požeminiame vandenyje

Metalai gruntinio vandens cheminėje sudėtyje (išskyrus geležį ir manganą) yra priskiriami prie toksinių rodiklių (6 lentelė). Geležies (Fe) ir mangano (Mn) koncentracijos dešimtimis kartų viršija higieninę geriamojo vandens normą, bet gamtosauginiai normatyvai šių rodiklių nelimituoja. Pavojausnę taršą sukeltantys švino (Pb) junginiai maksimalia verte viršija gamtosauginius normatyvus gręžinio Nr.4/46640 vandenyje. Metalų koncentracijų kitimą požeminiame vandenyje iliustruoja 4 paveikslas.

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

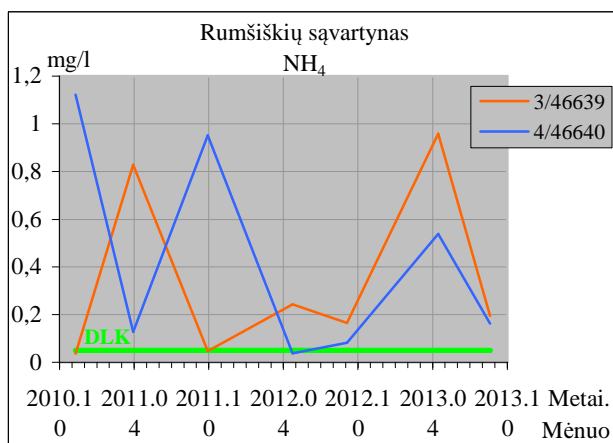
Steb. gręž. Nr.	Statistinė charakteristika	Fe	Zn	Cr	Pb	Cd	Mn	Cu	Co	Hg
3/46639	min	<b>0,34</b>	<0,04	0,001	<0,002		0,04	0,002	0,001	0,000013
	max	<b>15,76</b>	0,04	0,014	0,023		<b>0,96</b>	0,054	0,020	0,000680
	vidurkis	<b>5,54</b>	0,02	0,001	0,008	<0,0003	<b>0,35</b>	0,017	0,004	0,000128
4/46640	min	0,11	<0,04	0,001	<0,002		0,04	0,001	0,001	0,000014
	max	<b>23,06</b>	0,23	0,015	<b>0,361</b>		<b>1,12</b>	0,218	0,008	0,000320
	vidurkis	<b>5,80</b>	0,07	0,007	<b>0,098</b>	<0,0003	<b>0,43</b>	0,045	0,003	0,000076
DLK (1)			1,0	0,1	0,075	0,006		2,0	0,1	0,001
HN 24:2003		0,2		0,05	0,025	0,005	0,05	2,0		0,001

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



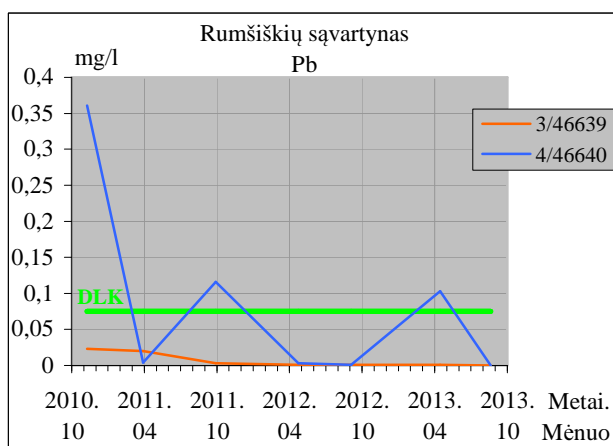
Data	Fe bendra mg/l	
	3/46639	4/46640
2010.11.09	0,426	23,062
2011.03.30	7,010	2,376
2011.09.29	3,958	0,111
2012.04.24	0,339	1,027
2012.09.04	2,530	5,562
2013.04.16	15,758	5,850
2013.08.21	8,752	2,615

DLK = 0,2 mg/l



Data	Mn mg/l	
	3/46639	4/46640
2010.11.09	0,036	1,122
2011.03.30	0,828	0,128
2011.09.29	0,047	0,952
2012.04.24	0,243	0,037
2012.09.04	0,165	0,082
2013.04.16	0,959	0,539
2013.08.21	0,194	0,162

DLK = 0,05 mg/l



Data	Pb mg/l	
	3/46639	4/46640
2010.11.09	0,023	0,361
2011.03.30	0,020	0,004
2011.09.29	0,003	0,116
2012.04.24	0,001	0,003
2012.09.04	0,001	0,001
2013.04.16	0,001	0,103
2013.08.21	<0,002	<0,002

DLK = 0,075 mg/l

**4 pav.** Bendrosios geležies (Fe), mangano (Mn) ir švino (Pb) koncentracijų kaita Rumšiškių sąvartyno požeminiame vandenyje

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].

Stebint sąvartyno aplinkos požeminio vandens būklę didelis dėmesys buvo skiriamas naftos angliavandenilių nustatymui. Aromatinių, benzino ir dyzelino eilės angliavandenilių visi 7 tyrimai parodė vertes mažesnes už laboratorinių metodų jautrumo ribą.

## 7 lentelė. Naftos angliavandenilių koncentracijos reikšmės gruntiniame vandenyje

Cheminis rodiklis	Matavimo vien.	3/46639	4/46640	DLK (1)	DLK (4)
Benzenas	µg/l	<2,0	<2,0	50	
Toluenas	µg/l	<2,0	<2,0	1000	
Etilbenzenas	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	<0,1-1,9 (0,39)*	<0,1-0,4 (0,14)*		10

**Žymėjimai:** \* vidurkis, DLK (1)–Cheminių medžių užterštų teritorijų - IV grupė [5], Naft. prod. užterštų teritorijų (LAND 9-2009) - IV kategorija [9]

Nustatant naftos angliavandenilių indeksą (C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>), kiekviename gręžinyje buvo gauta 1 vertė >0,1. Maksimali šių junginių koncentracija – 1,9 mg/l yra 5 kartus mažesnė už gamtosauginius reikalavimus.

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

Gruntinio vandens lygio svyravimai atitinka polaidžio ir nuosekio periodų hidrometeorologines sąlygas. Gruntinio vandens lygio svyravimai neturi aiškios tendencijos. Vadinas, uždarytas sąvartynas poveikio požeminio vandens ištekliams neturi.

Požeminio vandens prisotinimas druskomis pagal SEL nėra aukštas, mažesnis už geriamojo vandens higieninę normą.

Vienetinis amonio koncentracijos padidėjimas dar neparodo taršos intensyvumo didėjimo. Kitų azotinių junginių koncentracijos neviršija gamtosauginių reikalavimų.

Gruntiniame vandenyje nustatyti dideli geležies (iki 23,6 mg/l) ir mangano kiekiai (iki 1,12 mg/l). Tokios koncentracijos žymiai viršija gamtinį foną ir gali būti aiškinamos tarša iš sąvartyne esančių atliekų.

Uždarius sąvartyną, stebėjimų pradžioje buvo fiksuotos padidėję fenolių, švino koncentracijos. Analizuojant požeminio vandens cheminę sudėtį vėliau, minėtų komponentų koncentracijos buvo žymiai mažesnės. Dabartiniu metu taršos toksiniais metalais nėra. Galima teigti, kad sąvartyno poveikis gruntinio vandens kokybei yra nežymus, turi mažėjimo tendenciją.

### 2.4. Rekomendacijos taršos sumažinimui ir monitoringo apimčių reguliavimui

Sąvartyno gruntiniame vandenyje teršiančių komponentų kitimo apraiškos yra nestabilios, jų ateities dinamika pagal turimą pirmo monitoringo etapo stebėjimų medžiagą sunkiai prognozuojama. Rekomenduotina monitoringą pratęsti tokiose pačiose apimtyse kokios buvo šiame užbaigtame etape.

### 3. SAŲARTYNO DUJŲ MONITORINGAS

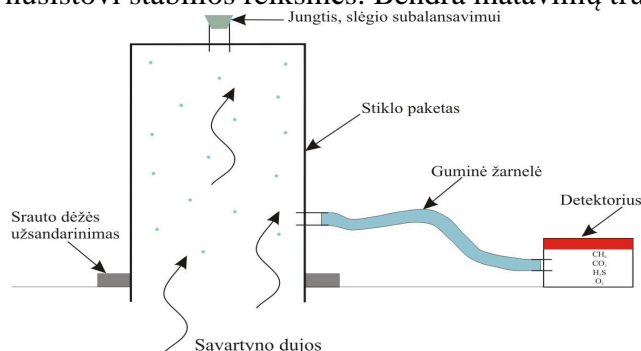
Svarbiausias sąvartyno dujų monitoringo tikslas yra kontroliuoti bei prognozuoti dujų sudėties kaitą, migraciją iš sąvartyno kaupo į gamtinę ir gyvenamąją aplinką, atsižvelgiant į toksinius komponentus ir sprogo ore pavojų (riba  $\text{CH}_4 \geq 5 - 15\%$ ), vertinti metano dujų emisiją į aplinką. Rumšiškų sąvartyno dujos ir jų emisija į atmosferą iki 2010 metų nebuvo tirtos, todėl jokių duomenų apie jų koncentracijas, pasiskirstymą ir išėigas monitoringo programoje nebuvo. Dėl to pradėti pirmo etapo tyrimai yra rekognoskuotės pobūdžio. Rekognoskuotės paskirtis – išsiaiškinti lauko sąlygomis ar per naujai suformuotą atliekų dangą vyksta dujų emisija į žemės paviršių, jei vyksta – kokia dalis tenka toksiškoms dujoms, įvertinti dangos kokybę, matavimo vietų reprezentatyvumą. Pagal gautus rezultatus patikslinti dujų matavimo apimtis, dažnumą.

**Dujų formavimosi aplinka.** Sąvartyno charakteristikos: atliekų pasklidimo plotas – ~1,6 ha; vidutinis atliekų storis – 2,7 m, maksimalus – ~4,7 m; atliekų kiekis – ~22800 m<sup>3</sup>. Atliekų storis sąvartine svyruoja nuo 0,7 m šiaurinėje sąvartyno dalyje iki 4,7 m rytinėje dalyje. Sąvartyno dugne, esančių gruntų filtracinės savybės yra mažos, čia slūgso moreninis priemolis [1, 2, 11]. Sąvartynas uždarytas 2003 metais, rekultivuotas. Atliekos padengtos 0,3-0,5 m storio priemoliu, kuris stabdo paviršinio vandens patekimą į atliekas. Tai mažina paviršinio vandens infiltraciją, atliekų drėgmę ir dujų formavimosi intensyvumą.

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

Čia pateikiami dujų sąvartyno paviršiuje matavimai, vykdyti 2010-2013 metais monitoringo programoje numatytuose punktuose ir kai kuriose papildomose įtartinose vietose. 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 ( $\text{CH}_4$ ), 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. Punktuose, kuriuose aptikta dujų emisija iš sąvartos paviršiaus, apskaičiuotas 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. 5 priedą). Prietaisas patikrintas Lietuvos Valstybinės metrologijos tarnybos Vilniaus metrologijos centre (patikros sertifikatai Nr. 1214190 ir Nr. 1499699) (žr. 6, 7 priedus).

Iš sąvartos paviršiaus išsiskiriančių dujų koncentracijų matavimai buvo vykdomi „srauto dėžėje“ (flux box) (5 pav.). 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  $\text{CH}_4$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{O}_2$  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.



5 pav.. Srauto dėžės schema

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>, litrus ir kt.).

Tūrio procentais išmatuotų CH<sub>4</sub> ir CO<sub>2</sub> dujų koncentracijų C<sub>CH<sub>4</sub></sub> [%] ir C<sub>CO<sub>2</sub></sub> [%] perskaičiavimas 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 žymėjimą supaprastinsime atitinkamai C<sub>CH<sub>4</sub> arba CO<sub>2</sub></sub> [%] ir C<sub>CH<sub>4</sub> arba CO<sub>2</sub></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> arba CO<sub>2</sub></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 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 H<sub>2</sub>S dujų koncentracijos C<sub>H<sub>2</sub>S</sub> [ppm] perskaičiavimas į koncentraciją C<sub>H<sub>2</sub>S</sub> [mg/m<sup>3</sup>].

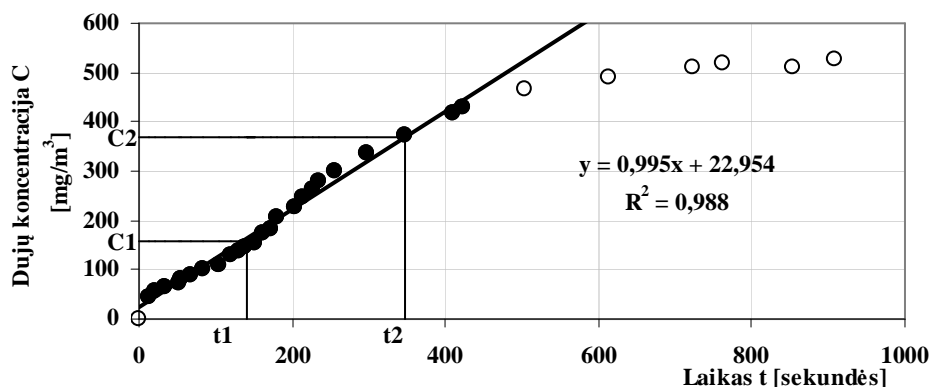
Prietaisu išmatuojamos H<sub>2</sub>S dujų tūrio reikšmės C<sub>H<sub>2</sub>S</sub> [ppm] milijoninė dalis lygi matuojamų dujų tūriui aplinkos oro tūrio vienetė, t.y., C<sub>H<sub>2</sub>S</sub> [ppm] atitinka C<sub>H<sub>2</sub>S</sub> [cm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>].

Matuojamų dujų svoris aplinkos tūrio vienetė apskaičiuojamas matuojamų 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 (žr. 6 pav.).



6 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 pradėdant dujų matavimus, kaskart buvo atliekama sąvartyno apžiūra: ar nėra dangoje įtrūkimų, sutrikusios augalų vegetacijos požymių. Apžiūrų metu Rumšiškių sąvartynas buvo tvarkingas – dangoje fizinių pažeidimų neaptikta. Pirmaisiais tyrimų metais visoje sąvartyno teritorijoje dujų išėigų nerasta. Uždengus sąvartyną papildoma mažai pralaidžia danga, pirmaisiais metais metano sklaida į atmosfera turėjo sumažėti ar visai nevykti. Vėliau, 2011 metų pavasarį metano ir anglies dvideginio dujų emisija atsirado stebėjimo poste DM6 (atitinkamai 1,48 ir 0,6% arba 0,134 ir 0,087 mg/s) (žr. 8 lentelę). Rudens laikotarpiu dujų emisijos nerasta. Kitose matavimo vietose, kaip ir 2010 metais, dujų išėigų taip pat nerasta.

2012 metais Rumšiškių sąvartyno visose matavimo vietose dujų apčiuopiamų išėigų nebuvo, o 2013 metais, nemaža anglies dvideginio dujų išėiga (0,248 mg/s), atitinkanti 7,84 kg/metams iš 0,0764  $m^2$  ploto (emisijos matavimo dėžės pagrindo plotas) buvo rasta tame pačiame DM6 poste. Kitose sąvartyno vietose dujų emisijos aptariamais metais nerasta.

8 lentelė. Dujų tyrimo ir emisijos apskaičiavimo rezultatai

Posto Nr.	Matavimų data	Dujos	Maksimali dujų koncentracija		Dujų koncentracijos kitimo greitis, $dC/dt$ [ $mg/m^3/s$ ] (tiesinės lygties $y=ax+b$ koeficientas $a$ )	Dujų srauto tankumas $Q$ , $mg/m^2/s$	Dujų srauto emisijos debitas $Q'$	
			%	$mg/m^3$			$mg/s$	$kg/metai$
DM1	2011.05.03	CH <sub>4</sub>	0,00	–	–	–	–	–
DM2			0,00	–	–	–	–	–
DM3			0,00	–	–	–	–	–
DM4			0,00	–	–	–	–	–
DM5			0,00	–	–	–	–	–
DM6			1,48	10611,6	19,51	1,77	0,134	4,24
DM7			0,00	–	–	–	–	–
PT1		0,00	–	–	–	–	–	
PT2		0,00	–	–	–	–	–	
DM1		CO <sub>2</sub>	0,0	–	–	–	–	–
DM2			0,0	–	–	–	–	–
DM3			0,0	–	–	–	–	–
DM4			0,0	–	–	–	–	–
DM5			0,0	–	–	–	–	–
DM6	0,6		11862	12,642	1,14	0,087	2,73	
DM7	0,0		–	–	–	–	–	
PT1	0,0	–	–	–	–	–		
PT2	0,0	–	–	–	–	–		

Posto Nr.	Matavimų data	Dujos	Maksimali dujų koncentracija		Dujų koncentracijos kitimo greitis, $dC/dt$ [ $mg/m^3/s$ ] (tiesinės lygties $y=ax+b$ koeficientas a)	Dujų srauto tankumas Q, $mg/m^2/s$	Dujų srauto emisijos debitas Q'	
			%	$mg/m^3$			$mg/s$	$kg/metai$
DM1	2011.09.29	CH <sub>4</sub>	0,00	–	–	–	–	–
DM2			0,00	–	–	–	–	–
DM3			0,00	–	–	–	–	–
DM4			0,00	–	–	–	–	–
DM5			0,00	–	–	–	–	–
DM6			0,00	–	–	–	–	–
DM7			0,00	–	–	–	–	–
PT1			0,00	–	–	–	–	–
PT2			0,00	–	–	–	–	–
DM1		CO <sub>2</sub>	0,0	–	–	–	–	–
DM2			0,0	–	–	–	–	–
DM3			0,0	–	–	–	–	–
DM4			0,0	–	–	–	–	–
DM5			0,0	–	–	–	–	–
DM6			0,0	–	–	–	–	–
DM7			0,0	–	–	–	–	–
PT1			0,0	–	–	–	–	–
PT2			0,0	–	–	–	–	–
DM1	2012.05.24	CH <sub>4</sub>	0,00	–	–	–	–	–
DM2			0,00	–	–	–	–	–
DM3			0,00	–	–	–	–	–
DM4			0,00	–	–	–	–	–
DM5			0,00	–	–	–	–	–
DM6			0,00	–	–	–	–	–
DM7			0,00	–	–	–	–	–
DM1		CO <sub>2</sub>	0,0	–	–	–	–	–
DM2			0,0	–	–	–	–	–
DM3			0,0	–	–	–	–	–
DM4			0,0	–	–	–	–	–
DM5			0,0	–	–	–	–	–
DM6			0,0	–	–	–	–	–
DM7			0,0	–	–	–	–	–
DM1	2012.11.19	CH <sub>4</sub>	0,00	–	–	–	–	–
DM2			0,00	–	–	–	–	–
DM3			0,00	–	–	–	–	–
DM4			0,00	–	–	–	–	–
DM5			0,00	–	–	–	–	–
DM6			0,00	–	–	–	–	–
DM7			0,00	–	–	–	–	–
DM1		CO <sub>2</sub>	0,0	–	–	–	–	–
DM2			0,0	–	–	–	–	–
DM3			0,0	–	–	–	–	–
DM4			0,0	–	–	–	–	–
DM5			0,0	–	–	–	–	–
DM6			0,0	–	–	–	–	–
DM7			0,0	–	–	–	–	–
DM1	2013.05.08	CH <sub>4</sub>	0,00	–	–	–	–	–
DM2			0,00	–	–	–	–	–
DM3			0,00	–	–	–	–	–
DM4			0,00	–	–	–	–	–
DM5			0,00	–	–	–	–	–
DM6			0,00	–	–	–	–	–
DM7			0,00	–	–	–	–	–
PT1			0,00	–	–	–	–	–

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		
PT2	2013.10.11	CO <sub>2</sub>	0,00	–	–	–	–	–		
DM1			0,0	–	–	–	–	–		
DM2			0,0	–	–	–	–	–		
DM3			0,0	–	–	–	–	–		
DM4			0,0	–	–	–	–	–		
DM5			0,0	–	–	–	–	–		
DM6			1,0	19770	36,008	3,269	0,248	7,84		
DM7			0,0	–	–	–	–	–		
PT1			0,0	–	–	–	–	–		
PT2			0,0	–	–	–	–	–		
DM1			2013.10.11	CH <sub>4</sub>	0,00	–	–	–	–	–
DM2					0,00	–	–	–	–	–
DM3	0,00	–			–	–	–	–		
DM4	0,00	–			–	–	–	–		
DM5	0,00	–			–	–	–	–		
DM6	0,00	–			–	–	–	–		
DM7	0,00	–			–	–	–	–		
PT1	0,00	–			–	–	–	–		
PT2	0,00	–			–	–	–	–		
DM1	2013.10.11	CO <sub>2</sub>			0,0	–	–	–	–	–
DM2					0,0	–	–	–	–	–
DM3					0,0	–	–	–	–	–
DM4			0,0	–	–	–	–	–		
DM5			0,0	–	–	–	–	–		
DM6			0,0	–	–	–	–	–		
DM7			0,0	–	–	–	–	–		
PT1			0,0	–	–	–	–	–		
PT2			0,0	–	–	–	–	–		

Sprendžiant pagal turimus dujų emisijos iš DM6 posto rezultatus, šios vietos artimoje aplinkoje (žr. 1 pav.), dujų emisija gali vykti apie 25 m spinduliu – tai būtų puse atstumo iki artimiausių stebėjimo taškų (DM4, DM5, PT2), kuriuose neaptinkama dujų emisijos. Priėmus tokią sąlygą, galima apytiksliai prognozuoti dujų emisija posto DM6 aplinkoje stambesniu masteliu. Emisijos plotas, atitinkantis paminėto spindulio ilgį būtų 625 m<sup>2</sup>. Dujų emisija šiam plotui apskaičiuota pagal (7) formulę.

$$Q_{\text{sum}} = \frac{S \cdot q}{s} / 1000 \text{ [t/metus]}, \quad (7)$$

$Q_{\text{sum}}$  – dujų emisijos debitas, t/metus; S – sklypo plotas, iš kurio prognozuojama dujų emisija (apie 625 m<sup>2</sup>), q – dujų emisijos iš atskiro matavimo taško vidurkis (CO<sub>2</sub> dujomis priimtas dviejų matavimų vidurkis, žr. 8 lent.), kg/metus. s – matavimo dėžės skerspjūvio plotas, m<sup>2</sup> (0,0764 m<sup>2</sup>).

Metano dujų emisija iš skaičiuojamo ploto būtų 34,7 t/metus, anglies dvideginio 43,2 t/metus. Abiejų dujų emisija iš Rumšiškių sąvartyno šiuo metu neviršija aplinkosauginių reikalavimų, kurių nepavojingi limitai yra: CH<sub>4</sub> 100 t/metus, CO<sub>2</sub> 500 t/metus.



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

Rumšiškių sąvartyne aptinkama tik metano ir anglies dvideginio emisija vienoje vietoje pietinėje padengto atliekomis sklypo dalyje. Emisija yra nedidelė ir nereguliari. Maksimali emisija gali būti apie 25 m spinduliu aplink nuolatinį matavimo tašką. Čia su prielaida, kad gautas apskaičiavimais dujų kiekis išsiskiria reguliariai, šis kiekis būtų 3–11 kartų mažesnis už aplinkosauginius normatyvus. Taigi, dujų emisija sąvartyno aplinkai didesnio poveikio neturi.

Atsižvelgiant į atliekų senėjimą ir galimą dujų emisijos suaktyvėjimą, monitoringą tikslinga vykdyti pagal šio buvusio pirmojo etapo apimtį. Pastarųjų pakoregavimui tikslinga papildomai iširti galimos emisijos plotus aplink tas vietas, kur jau reikėsi dujų išeigos.

#### LITERATŪRA

1. Rumšiškių buitinių atliekų sąvartyno teritorijos Dovainonių k., Rumšiškių sen., Kaišiadorių r. požeminio vandens monitoringo programa 2009-2013 m. UAB "FUGRO BAL TIC". Vilnius, 2009.
2. Rumšiškių uždaryto buitinių atliekų sąvartyno teritorijos Dovainonių k., Rumšiškių sen., Kaišiadorių r. sav., aplinkos kompleksinio monitoringo programa 2010-2014 m. UAB "FUGRO BAL TIC". 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. Rumšiškių buitinių atliekų sąvartyno aplinkos monitoringas. Ataskaitos apie 2010, 2011, 2012 metų rezultatus. UAB „Grot a“, GTC Geologijos ir geografijos institutas. Vilnius.
11. Kauno regiono buitinių atliekų tvarkymo sistemos sukūrimas: projekto ir konkursinės dokumentacijos parengimas. Rumšiškių sąvartyno rekultivacija, Dovainių km., Rumšiškių sen., Kaišiadorių raj. UAB „Krašto projektai ir partneriai“. 2007, 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)  
2013 metų monitoringo duomenys ..... 4 psl.
- 2 priedas.** Vandens cheminės sudėties rodiklių analizės protokolai (2013 m.) ..... 6 lapai
- 3 priedas.** Hidrodinaminių ir fizikinių-cheminių rodiklių matavimo protokolai 2013 m. .... 2 lapai
- 4 priedas.** Sąvartyno dujų stebėjimo 2013 metais duomenys ..... 4 psl.
- 4a priedas.** Sąvartyno dujų matavimo protokolai (2013 m.) ..... 1 lapas
- 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.