

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

**Tarpumiško buitinių atliekų sąvartyno teritorijos aplinkos  
monitoringas**

**Ataskaita apie 2010-2013 stebėjimo rezultatus**

**UAB „GROTA“ direktorius**

**Antanas Marcinonis**

**Gamtos tyrimų centro direktorius**

**habil.dr. Vincas Būda**

**Direktoriaus pavaduotoja mokslui**

**dr. Miglė Stančikaitė**

**Monitoringo vadovas**

**dr. Arūnas Jurevičius**

**Vilnius, 2013**

## TURINYS

	<b>Psl.</b>
<b>1. BENDROJI DALIS .....</b>	<b>3</b>
<b>2. POVEIKIO APLINKOS KOKYBEI (POŽEMINIAM VANDENIUI) MONITORINGAS .....</b>	<b>4</b>
2.1. Monitoringo tinklas ir vykdymo metodika .....	4
2.2. Monitoringo duomenų analizė, teršiančių medžiagų kaitos tendencijų įvertinimas .....	7
2.3. Išvados apie sąvartyno poveikį požeminio vandens ištekliams ir kokybei .....	10
2.4. Rekomendacijos taršos sumažinimui ir monitoringo apimčių reguliavimui .....	11
<b>3. SAŲVARTYNO DUJŲ MONITORINGAS .....</b>	<b>11</b>
3.1. Dujų monitoringo tinklas, vykdymo tvarka ir skaičiavimų metodika .....	11
3.2. Dujų tyrimo rezultatai .....	13
3.3. Išvados apie sąvartyno dujų poveikį aplinkai ir rekomendacijos monitoringo apimčių tikslinimui .....	15
<b>LITERATŪRA .....</b>	<b>16</b>
<b>PRIEDAI .....</b>	<b>17</b>
<b>1 priedas.</b> Poveikio aplinkos kokybei (požeminiam vandeniui) 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 .....	3 psl.
<b>4a priedas.</b> Sąvartyno dujų matavimo protokolai (2013 m.) .....	2 lapai
<b>5 priedas.</b> Dräger firmos dujų analizatoriaus X-am 7000 atitikties deklaracija .....	1 psl.
<b>6 priedas.</b> Dujų analizatoriaus X-am 7000 patikros sertifikatas Nr. 1214190 (2012-11-12) .....	1 psl.
<b>7 priedas.</b> Dujų analizatoriaus X-am 7000 patikros sertifikatas Nr. 1499699 (2013-10-09) .....	1 psl.
<b>8 priedas.</b> LGT leidimas Gamtos tyrimų centrui tirti Žemės gelmes, Nr. 147, 2010-02-19 .....	1 psl.
<b>9 priedas.</b> LGT leidimas UAB „GROTA“ tirti Žemės gelmes, Nr.13, 2002-04-17 .....	1 psl.
<b>10 priedas.</b> Aplinkos apsaugos agentūros leidimas UAB „GROTA“ analitinei laboratorijai atlikti taršos šaltinių išmetamų į aplinką teršalų ir teršalų aplinkos elementuose matavimus ir tyrimus, Nr. 1AT-289, 2011-05-20 .....	1 psl.
<b>11 priedas.</b> Aplinkos apsaugos agentūros leidimas UAB „Vilniaus vandenys“ geriamojo vandens laboratorijai atlikti taršos šaltinių išmetamų į aplinką teršalų ir teršalų aplinkos elementuose matavimus ir tyrimus, Nr. 1AT-294, 2011-06-23 .....	1 psl.

## 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@kaunoratc.lt">info@kaunoratc.lt</a>

### 2. Ūkinės veiklos vieta:

Ūkinės veiklos objekto pavadinimas					
Numgalių 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	Tarpumiškio 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.*

Tarpumiškio 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.* Sąvartynas įrengtas apie 2100 m į pietvakarius nuo Kaišiadorių miesto pakraščio, buvusioje smėlio-žvyro karjero duobėje, Tarpumiškių kaimo apylinkėse (žr. 1 pav.). Sąvartynas šiuo metu patenka į Strošiūnų kraštovaizdžio draustinio teritoriją. Sąvartynui išskirtas plotas yra 45000 m<sup>2</sup>. Bendras sąvartyno ilgis 310 m, plotis – 200 m, atliekos jau nešalinamos apie 13 metų. Sąvartyne sukauptos atliekos užima 6860 m<sup>2</sup> plotą. Objekto centro koordinatės pagal valstybinę koordinacių sistemą LKS – 94 yra X – 6079036, Y – 532901. Sąvartyno teritorijos paviršiaus kinta nuo 147 m šiaurės rytinėje dalyje, iki 131 m centrinėje sąvartyno dalyje. Sąvartyno teritorija iš šiaurės pusės ribojasi su pieva, šiaurės rytinė pusė – su mišku, rytuose yra veikiantis smėlio-žvyro karjeras, pietuose – pieva, vakaruose – krūmais apaugusi vietovė. Bendras reljefo nuolydis – pietų krypties link Tarpumiškio kaimo. Apie 650 m į šiaurės vakarus nuo sąvartyno ribos yra ežeras. Artimiausi požeminio vandens vartotojai yra apie 1,0 km atstumu nuo sąvartyno.

*Hidrogeologinių sąlygų bruožai.* Sąvartyno aplinkos teritorija geomorfologiniu požiūriu yra Pabaltijo žemumos rajone Neries žemupio plynaukštės Pajautiškių zandrinės plynaukštės mikrorajono zonoje. Aprašomoje teritorijoje kvartero geologinio periodo nuogulų storis viršija 100 m. Viršutinėje šių nuogulų dalyje išplitę fluvio-glacialiniai dariniai: smulkus smėlis, vietomis su žvirgždu. Šių nuogulų storis viršija 20 m, jose gruntinis vanduo slūgso 13–17 m gylyje (projektinių tyrimų duomenys). Grėžiniuose geriamam vandeniui išgauti yra naudojamas 46–55 m gylyje slūgsantis tarpmoreninis vandeningas sluoksnis. Artimiausias požeminio vandens eksploatacinis grėžinys Nr. 21851 yra 900 m į šiaurės vakarus nuo sąvartyno. Šis vandeningas sluoksnis perdengtas 46 m storio prastas filtracines savybes turinčio moreninio priemolio sluoksniu.

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

### 2.1. Monitoringo tinklas ir vykdymo metodika

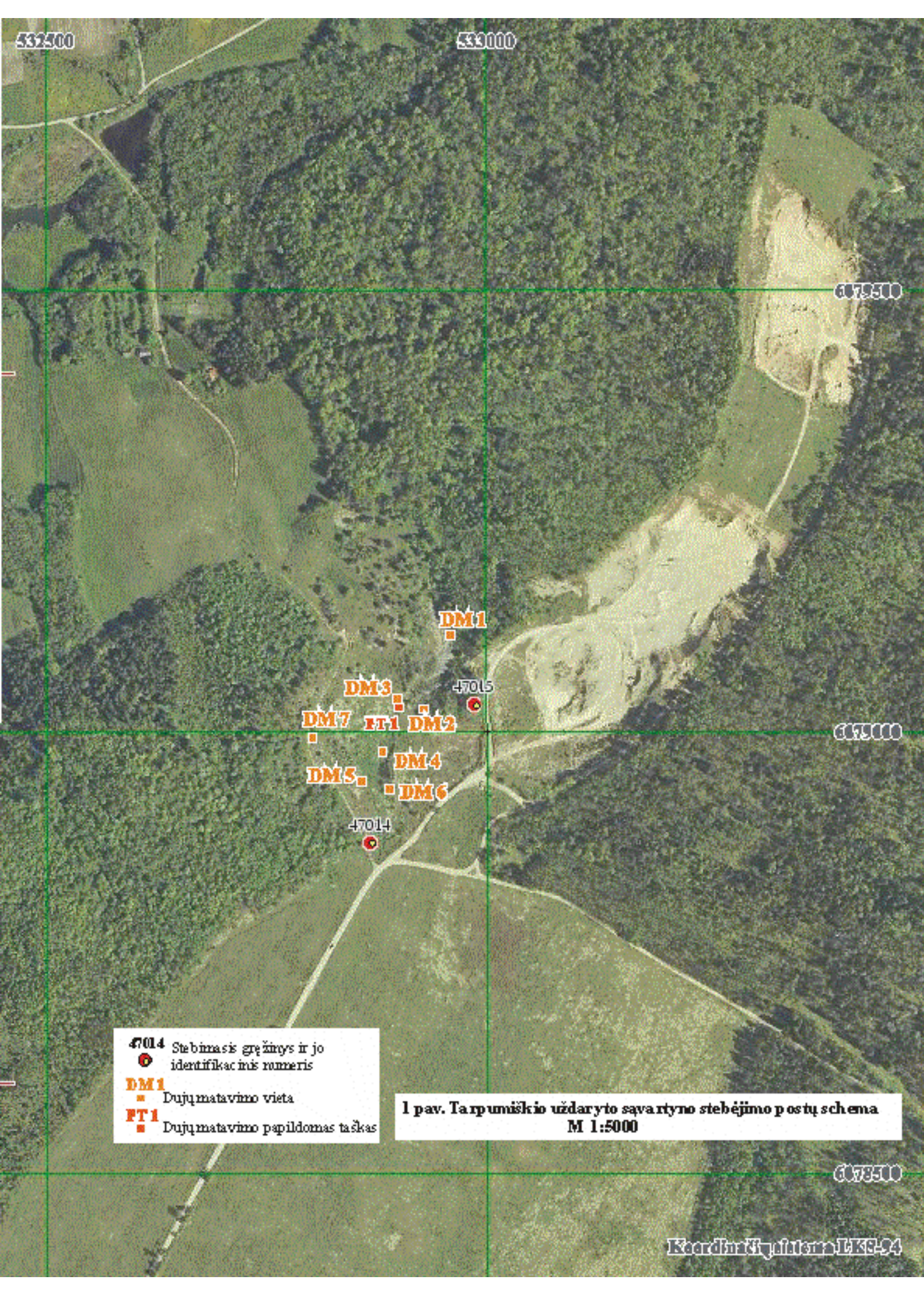
Požeminio vandens monitoringas jungia dvi tyrimų rūšis: hidrodinامينius stebėjimus ir hidrocheminius tyrimus. Požeminio vandens tyrimams sąvartyne yra įrengta dviejų stebėjimo grėžinių Nr.1/47014 ir 2/47015 (1 pav.). Grėžinių bendroji charakteristika pateikiama 1 lentelėje.

1 lentelė. Bendroji stebėjimo grėžinių charakteristika

Grėžinio Nr.	Koordinatės (LKS 94 sistemoje)		Grėžinio gylis, m	Grėžinio žiočių altitudė, m	Grėžinio filtras nuo žemės paviršiaus (nuo-iki), m	Vandeningos uolienos	*Vandens gylis nuo žemės paviršiaus, m	Įrengimo metai
	Rytai (Y)	Šiaurė (X)						
1/47014	532870	6078874	20,0	139,79	15,5 – 17,0	Smėlis smulkus	16,0	2009
2/47015	532988	6079030	18,0	137,09	12,7 – 14,2	Žvirgždas, smėlis	13,1	2009

\* – grėžinio įrengimo metu





- 47014** Stebimasis gręžinys ir jo identifikacinis numeris
- 47015** Stebimasis gręžinys ir jo identifikacinis numeris
- DM1** Dujų matavimo vieta
- DM2-DM7** Dujų matavimo vieta
- FT1** Dujų matavimo papildomas taškas

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



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 (kontrolei)	Elektrometrinis	LST ISO 10523:2009
Savitasis elektros laidis (SEL)	Elektrometrinis	LST EN 27888:2002
SO <sub>4</sub> , Cl, NO <sub>2</sub> , NO <sub>3</sub>	Jonų chromatografija	LST ISO 10304:1:2009
NH <sub>4</sub>	Jonų chromatografija	LST EN ISO 14911:2000
Azotas bendras	Spektrometrinis	LAND 59:2003
Cheminis deguonies suvartojimas (ChDS)	Spektrometrinis	ISO 15705:2002
Fenolio skaičius	Spektrometrinis	LST ISO 6439:1998
Cianidai (CN)	Spektrometrinis	LST ISO 6703-1:1998
Naftos angliavandenilių indeksas (C10-C40)	Dujų chromatografija	LAND 61-2003
Aromatiniai angliavandeniliai	Dujų chromatografija	ISO 11423-1:1997

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

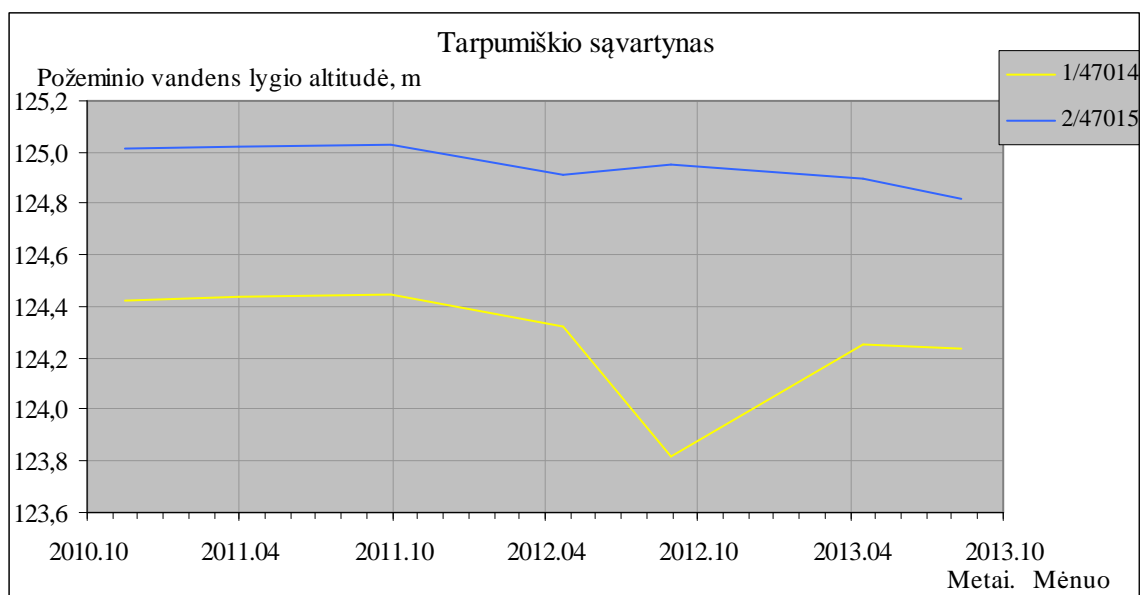
## 2.2. Monitoringo duomenų analizė, teršiančių medžiagų kaitos tendencijų įvertinimas

*Požeminio vandens hidrodinaminiai tyrimai.* Gruntinio vandens lygis buvo matuojamas 2 stebėjimo gręžiniuose 2 kartus metuose: pavasarinio polaidžio ir vasaros-rudens nuosėkio metu. Gruntinis vanduo yra smulkiame smėlyje ir žvyre. Gruntinio vandens gylio matavimai ir altitudės yra 3 lentelėje.

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

Stebėjimo gręžinio Nr.	Data	Gylis nuo žemės paviršiaus, m	Altitudė, m
1/47014	2010.11.16	15,37	124,42
	2011.03.31	15,35	124,44
	2011.09.29	15,34	124,45
	2012.04.24	15,47	124,32
	2012.08.31	15,97	123,82
	2013.04.18	15,54	124,25
	2013.08.13	15,55	124,24
2/47015	2010.11.16	12,08	125,01
	2011.03.31	12,07	125,02
	2011.09.29	12,06	125,03
	2012.04.24	12,14	124,95
	2012.08.31	12,19	124,9
	2013.04.18	12,18	124,91
	2013.08.13	12,27	124,82

Gruntinio vandens gylis stebėjimo gręžiniuose skirtingas. Gręžinyje Nr.1/47014 gruntinio vandens gylis – 15,34-15,97 m, Nr.2/47015 – 12,06 – 12,27 m. Gruntinio srauto kryptis – pietvakarių, link 1-ojo gręžinio. Žemiau esančiame 2 paveiksle parodytas gruntinio vandens lygio absoliutinis aukštis (altitudės).



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

Kaip matyti iš 3 paveikslo gruntinio vandens lygio svyravimo amplitudės: 0,21 m gręžinyje Nr. 2/47015, 0,63 m gręžinyje Nr.1/47014. Aiškios požeminio vandens lygio kitimo krypties nėra.

*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 4-7 lentelėse, 2013 metų faktiniai – 1 priede.

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

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
1/47014	min	4,2	18,3	7,0	471	49	5,6	2,4
	max	20,8	31,5	7,5	864	238	18,0	6,0
	vidurkis	8,7	22,6	7,3	575	159	12,7	4,3
2/47015	min	4,1	22,1	7,1	482	133	5,5	1,4
	max	22,9	66,6	7,6	967	266	14,8	5,3
	vidurkis	7,5	37,7	7,3	658	189	11,4	3,7
DLK (1)		500	1000					
DLK (2)				6,5-8,5				
HN 24:2003					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 (Tarpumiškio)

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	mg/l	mg/l	mgO <sub>2</sub> /l	mg/l	mg/l
1/47014	min		3,9	<0,02	4,3	1,3	
	max		6,4	1,02	20,0	3,7	
	vidurkis	<0,05	5,0	0,24	9,8	2,2	<0,05
2/47015	min		9,3		4,9	2,2	
	max		<b>60,7</b>		26,0	14,2	
	vidurkis	<0,05	22,8	<0,02	11,0	6,0	<0,05
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, BDS<sub>7</sub> – biocheminis deguonies suvartojimas per 7 paras;

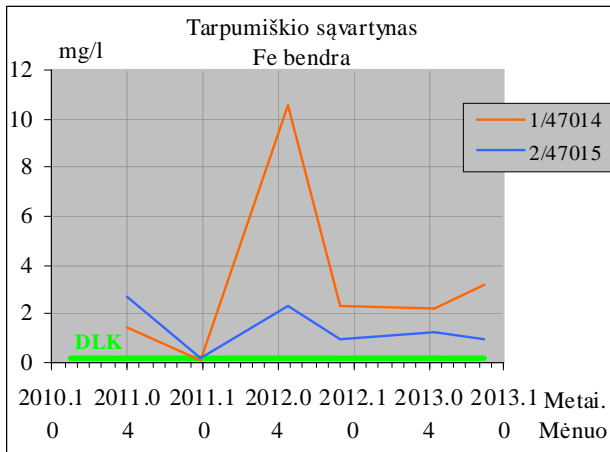
DLK (1)–Cheminėmis medž. užterštų teritorijų - IV grupė [5], DLK (2) – Nuotėkų tvark. reglam. - DLK į gamtinę aplinką [6], DLK (3) – Pavojingų medž. išleidimas į pož. vand. - DLK ne gėrimo tikslams [8], HN 24:2003 – geriamojo vandens norma [7].

**Paryškintas skaičius** – DLK viršijanti koncentracija

Gruntinio vandens bendrą prisotinimą druskomis galima analizuoti pagal savitojo elektros laidžio vertę. Kaip matyti iš 4 lentelės šio dydžio maksimalios vertės yra mažesnės už 1000 μS/cm, tenkinančios net geriamojo higieninę normą. Tuo pačiu indikatorių rodiklių (chloridų ir sulfatų koncentracijos nėra aukštos).

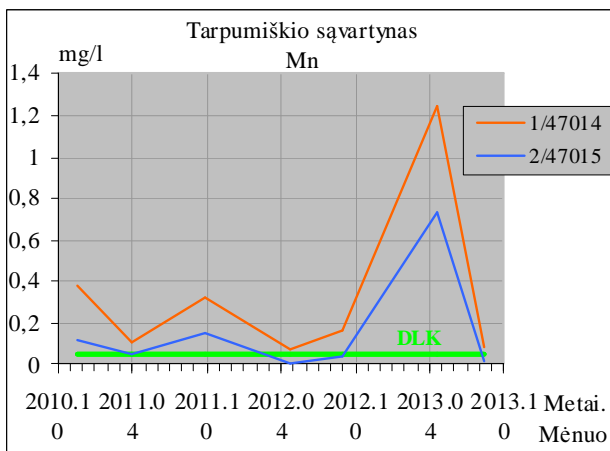
Požeminio vandens taršos nerodo ir biogeninių komponentų koncentracijos. Nitritų, fenolių abiejuose stebėjimo gręžiniuose, amonio – Nr.2/47015 visos vertės nustatytos mažesnės už laboratorinio metodo jautrumo ribą. Maksimali nitratų koncentracija 2/47015 gręžinyje viršija geriamojo vandens normą, bet nesiekia gamtosauginių ribinių reikalavimų.





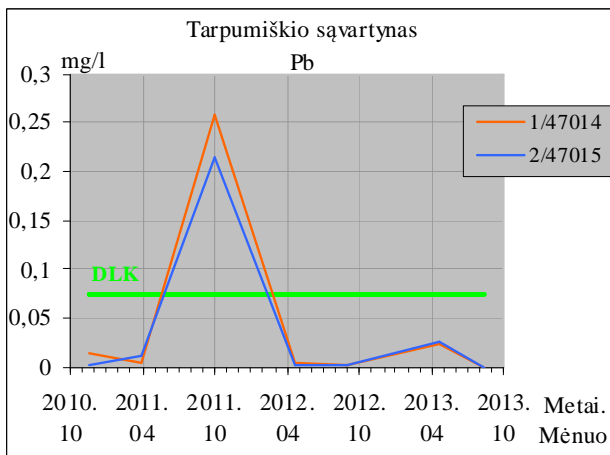
Data	Fe bendra mg/l	
	1/47014	2/47015
2011.03.31	1,445	2,686
2011.09.29	0,085	0,206
2012.04.24	10,52	2,280
2012.08.31	2,288	0,927
2013.04.18	2,221	1,214
2013.08.13	3,239	0,983

DLK = 0,2 mg/l



Data	Mn mg/l	
	1/47014	2/47015
2010.11.16	0,387	0,121
2011.03.31	0,105	0,054
2011.09.29	0,323	0,148
2012.04.24	0,072	0,008
2012.08.31	0,169	0,043
2013.04.18	1,240	0,737
2013.08.13	0,086	0,019

DLK = 0,05 mg/l



Data	Pb mg/l	
	1/47014	2/47015
2010.11.16	0,014	0,002
2011.03.31	0,004	0,012
2011.09.29	0,259	0,214
2012.04.24	0,004	0,002
2012.08.31	0,002	0,002
2013.04.18	0,022	0,025
2013.08.13	<0,002	<0,002

DLK = 0,075 mg/l

**3 pav.** Bendro geležies (Fe), mangano (Mn) ir švino (Pb) koncentracijų kaita Tarpumiškio sąvartyno 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. Tokios geležies ir mangano koncentracijos požeminiame vandenyje gali būti dėl taršos iš sąvartos, esant palankioms fizikinėms-cheminėms sąlygoms vandeningajame sluoksnyje. Pavojingesnę taršą sukeltantys švino (Pb) junginiai maksimalia verte viršija gamtosauginius normatyvus 2011 m. rudens tyrimuose. Metalų koncentracijų kitimą požeminiame vandenyje iliustruoja 3 paveikslas.

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

Steb. Gręž. Nr.	Statistinė charakteristika	Fe	Zn	Cr	Pb	Cd	Mn	Cu	Co	Hg
1/47014	min	0,1	0,009	0,002	0,002		<b>0,07</b>	<0,001	<0,001	0,000008
	max	<b>10,5</b>	0,077	0,010	<b>0,259</b>		<b>1,24</b>		0,002	0,000490
	vidurkis	<b>3,3</b>	0,027	0,006	0,051	<0,0003	<b>0,34</b>		0,001	0,000091
2/47015	min	0,2	0,003	0,001	0,002		0,01	<0,001	<0,001	0,000014
	max	<b>2,7</b>	0,070	0,098	<b>0,214</b>		<b>0,74</b>		0,002	0,000280
	vidurkis	<b>1,4</b>	0,022	0,026	0,043	<0,0003	<b>0,16</b>		0,001	0,000061
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

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 stebėjimo gręžinio Nr.2/47015 parodė vertes mažesnes už laboratorinių metodų jautrumo ribą. Gręžinyje Nr.1/47014 aromatinių angliavandenilių vertės buvo kiek didesnės, bet gamtosauginių leistinų lygių neviršijo.

**7 lentelė.** Naftos angliavandenilių koncentracijos reikšmės gruntiniame vandenyje (Tarpumiškio)

Cheminis rodiklis	Matavimo vien.	1/47014	2/47015	DLK (1)	DLK (4)
<b>Benzenas</b>	µg/l	<2,0	<2,0	50	
<b>Toluenas</b>	µg/l	<2,0	<2,0	1000	
<b>Etilbenzenas</b>	µg/l	<2,0-3,5 (2,2)*	<2,0	300	
<b>m- ir p- ksilenai</b>	µg/l	<2,0-14 (4)*	<2,0		
<b>o- ksilenas</b>	µg/l	<2,0-7,2 (2,9)*	<2,0	500	
<b>TMB suma</b>	µg/l	<2,0-17,3 (2,9)*	<2,0		
<b>Aromatinių angl.suma</b>	µg/l	<2,0-42 (9)*	<2,0		
<b>BEA (C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub> suma)</b>	mg/l	<0,02	<0,02		2
<b>DEA (C<sub>10</sub>-C<sub>28</sub> suma)</b>	mg/l	<0,05	<0,05		
<b>Naftos angliavandenilių indeksas (C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)</b>	mg/l	<0,1	<0,1		10

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

Naftos angliavandenilių indeksas (C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>) taip pat buvo mažesnis už laboratorinio metodo jautrumo ribą.

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

Požeminio (gruntinio) vandens sluoksnio lygis yra gana stabilus, svyravimo amplitudės mažos, taip pat nėra aiškios lygio žemėjimo tendencijos. Vadinasi, uždarytas sąvartynas poveikio požeminio vandens ištekliams neturi.

Požeminio vandens prisotinimas druskomis pagal SEL nėra aukštas, mažesnis už geriamojo vandens higieninę normą. Cheminių komponentų analizė pagal atskiras jų grupes irgi neparodo požeminio vandens taršos. Gamtosauginius reikalavimus atitinka biogeninės kilmės junginiai,

toksiniai sunkieji metalai ir naftos angliavandeniliai. Vienas padidėjusios švino koncentracijos tyrimas nepatvirtina gruntinio vandens taršos. Geležies ir mangano koncentracijos apribotų tokio vandens naudojimą gėrimo tikslams. Tokiai požeminio vandens kokybei įtakos gali turėti 12-15 m storio aeracijos zona (gruntinio vandens gylis nuo žemės paviršiaus). Iš sąvartos besisunkiantis filtratas apsivalo smėlio sluoksnyje, esančiame viršutinėje geologinio pjūvio dalyje.

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

Sąvartyno aplinkoje kenksmingų gruntinio vandens taršos požymių praktiškai nebuvo. Antrajame monitoringo vykdymo etape galima sumažinti monitoringo apimtis iki vieno karto metuose.

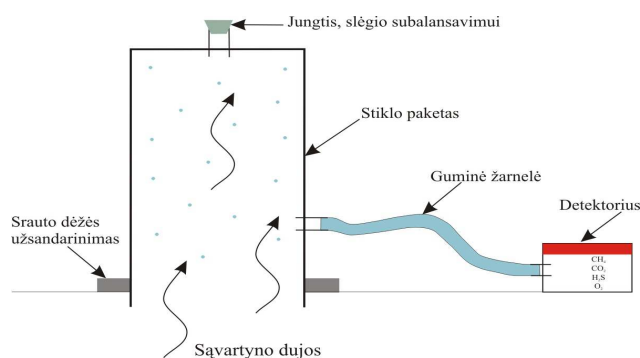
### 3. SĄVARTYNO DUJŲ MONITORINGAS

Sąvartyno dujų monitoringas buvo vykdomas taip, kad būtų galima spręsti apie esamą padėtį kiekvienoje sąvartyno sekcijoje. Ataskaitoje pateikiami dujų sąvartyno paviršiuje 2010-2013 metų matavimų rezultatai bei atliktų papildomų matavimų duomenys.

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

Tarpumiškio sąvartyne dujų monitoringas buvo vykdomas programoje numatytuose taškuose DM1, DM2, DM3, DM4, DM5, DM6, DM7 bei papildomam taške PT1 (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. Matavimams naudojamas daugiakanalis Dräger firmos analizatoriumi X-am 7000, atitinkantis pagal Europos Sąjungos direktyvą 94/9/EC atmosferoje 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 ir 7 priedus).

Iš sąvartos paviršiaus išsiskiriančių dujų koncentracijų matavimai buvo vykdomi „srauto dėžėje“ (flux box). Srauto dėžė pagaminta iš nerūdijančio plieno, jos plotis 19,2 cm, ilgis 39,8 cm, aukštis 9,0 cm, pagrindo plotas  $764 \text{ cm}^2$ , tūris  $6877 \text{ cm}^3$  (4 pav.)



4 pav. Srauto dėžės schema

Srauto dėžės pagrindas atviras. Dėžė dedama ant sąvartyno paviršiaus, užsandinami 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.

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:

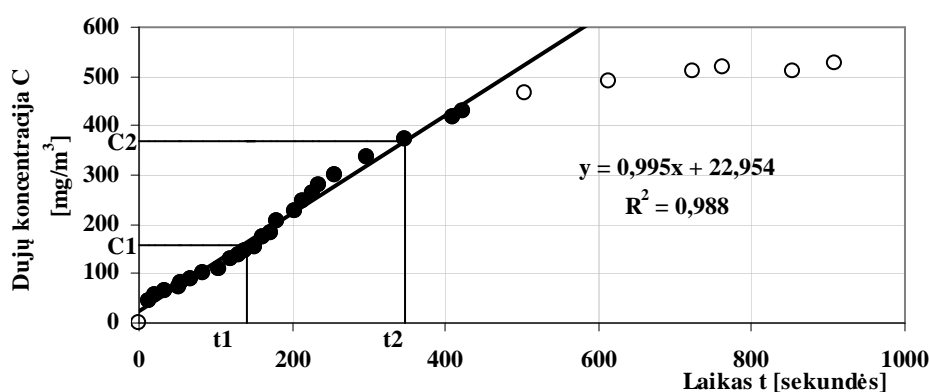
$$C_{\text{CH}_4 \text{ arba CO}_2} [\text{mg}/\text{m}^3] = C_{\text{CH}_4 \text{ arba CO}_2} [\text{cm}^3/\text{m}^3] \cdot \rho_{\text{CH}_4 \text{ arba CO}_2} = 10000 \cdot C_{\text{CH}_4 \text{ arba CO}_2} [\%] \cdot \rho_{\text{CH}_4 \text{ arba CO}_2} \quad (3)$$

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. 5 pav.).



5 pav. Dujų koncentracijos kitimo laike grafiko pavyzdys

● - tiesine priklausomybe aproksimuoti taškai; ○ - neaproksimuoti 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 [ $\text{m}^3$ ];  $dC/dt$  – dujų koncentracijos kitimo greitis;  $F$  – srauto dėžės pagrindo plotas [ $\text{m}^2$ ].

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

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

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

### 3.2. Dujų tyrimo rezultatai

Prieš pradėdamas dujų matavimus, buvo atlikta sąvartyno apžiūra (rekognoskuotė). Sąvartyno apžiūros metu buvo tyrinėta sąvartyno danga, ar nėra įtrūkimų, sutrikusios augalų vegetacijos požymių. Apžiūros metu sąvartynas buvo tvarkingas, dangos pažeidimų neaptikta.

2010-2012 metų dujų monitoringo duomenys pateikti kasmetinėse ataskaitose, 2013 metų – šios ataskaitos prieduose (žr. 4 priedą). Dujų emisijos apskaičiavimo rezultatai – 8 lentelėje.

Per visus keturis stebėjimo metus metano ir anglies dioksido dujų emisija buvo aptikta tik vienoje vietoje DM6 poste, pietinėje sąvartyno dalyje (žr. 1 pav.). Gretimuose matavimo taškuose, nutolusiuose nuo DM6 apie 50 m, dujų išsiskyrimo iš atliekų nebuvo. Taigi, galimas maksimalus emisijos plotas galėjo būti apie  $625 \text{ m}^2$ . Apytiksliai emisija šitame plote gali būti apskaičiuota pagal 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  $625 \text{ m}^2$ ),  $q$  – dujų emisijos iš atskiro matavimo taško, kg/metus (aptariamam atveju:  $\text{CH}_4$  dujoms  $1,12 \text{ kg}/\text{metus}$ ,  $\text{CO}_2$  dujoms  $12,54 \text{ kg}/\text{metus}$ ; žr. 8 lent.);  $s$  – matavimo dėžės skerspjūvio plotas,  $\text{m}^2$  ( $0,0764 \text{ m}^2$ ).

Prognozinė metinė metano dujų emisija iš skaičiuojamo ploto būtų apie  $9,1 \text{ t}/\text{metus}$ , anglies dvideginio  $102,6 \text{ t}/\text{metus}$ . Abiejų dujų emisija iš Tarpumiškio sąvartyno šiuo metu neviršija aplinkosauginių reikalavimų, kurių nepavojingi limitai yra:  $\text{CH}_4$   $100 \text{ t}/\text{metus}$ ,  $\text{CO}_2$   $500 \text{ t}/\text{metus}$ .

8 lentelė. Dujų tyrimo ir emisijos apskaičiavimo rezultatai

Posto Nr.	Matavimų data	Dujos	Maksimali dujų koncentracija		Dujų koncentracijos kitimo greitis, $dC/dt$ [ $\text{mg}/\text{m}^3/\text{s}$ ] (tiesinės lygties $y=ax+b$ koeficientas a)	Dujų srauto tankumas $Q$ , $\text{mg}/\text{m}^2/\text{s}$	Dujų srauto emisijos debitas $Q'$	
			%	$\text{mg}/\text{m}^3$			$\text{mg}/\text{s}$	$\text{kg}/\text{metai}$
DM1	2010.11.16	$\text{CH}_4$	0,00	–	–	–	–	–
DM2			0,00	–	–	–	–	–
DM3			0,00	–	–	–	–	–
DM4			0,00	–	–	–	–	–
DM5			0,00	–	–	–	–	–
DM6			0,00	–	–	–	–	–
DM7			0,00	–	–	–	–	–
PT1			0,00	–	–	–	–	–
DM1			$\text{CO}_2$	0,0	–	–	–	–
DM2		0,0		–	–	–	–	–
DM3		0,0		–	–	–	–	–
DM4		0,0		–	–	–	–	–
DM5		0,0		–	–	–	–	–
DM6		0,0		–	–	–	–	–
DM7	0,0	–		–	–	–	–	
PT1	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	2011.05.10	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	–	–	–	–	–
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	–	–	–	–	–
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	–	–	–	–	–
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	–	–	–	–	–
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	–	–	–	–	–
PT1			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	–	–	–	–	–
DM1	2012.11.15	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			0,0	–	–	–	–	–
DM1		CO <sub>2</sub>	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
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			0,70	5019	5,158	0,468	0,036	1,12
DM7			0,00	–	–	–	–	–
PT1		0,00	–	–	–	–	–	
DM1		CO <sub>2</sub>	0,0	–	–	–	–	–
DM2			0,0	–	–	–	–	–
DM3			0,0	–	–	–	–	–
DM4			0,0	–	–	–	–	–
DM5			0,0	–	–	–	–	–
DM6			3,0	59310	57,636	5,233	0,398	12,54
DM7			0,0	–	–	–	–	–
PT1		0,0	–	–	–	–	–	
DM1		2013.10.16	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		–	–	–	–	–	
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		–	–	–	–	–	

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

Tarpumiško sąvartyne aptikta metano ir anglies dvideginio emisija tik vienoje vietoje pietinėje padengto atliekomis sklypo dalyje ir tik 2013 metų pavasarį. Emisija kol kas nedidelė ir nereguliari. Maksimali emisija gali būti apie 25 m spinduliu aplink nuolatinį matavimo tašką. Priimant prielaidą, kad gautas apskaičiavimais dujų kiekis išsiskiria reguliariai, toks kiekis abiem dujom būtų apie 5 kartų mažesnis už aplinkosauginius normatyvus. Taigi, dujų emisija sąvartyno aplinkai kol kas didelio poveikio neturi. Tačiau dujų išeigos atsirado tik praėjus ketveriems metams nuo stebėjimų pradžios, todėl realu, kad emisija gali didėti.

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

## LITERATŪRA

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

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

---

(Ūkio subjekto vadovo ar jo įgalioto asmens pareigos)

---

(parašas)

---

(Vardas ir pavardė)

(Data)

A.V.



## PRIEDAI

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