

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

Numgalių buitinių atliekų sąvartyno teritorijos aplinkos monitoringas

Ataskaita apie 2012 metų I pusmečio stebėjimo rezultatus

Gamtos tyrimų centro direktorius

habil.dr. Mečislovas Žalakevičius

**Gamtos tyrimų centro
Geologijos ir geografijos instituto vadovė**

dr. Miglė Stančikaitė

UAB „GROTA“ direktorius

Antanas Marcinonis

Monitoringo vadovas

dr.Arūnas Jurevičius

Vilnius, 2012

TURINYS

	Psl.
1. BENDROJI DALIS	3
2. POVEIKIO APLINKOS KOKYBEI (POŽEMINIAM VANDENIUI) MONITORINGAS	5
2.1. Monitoringo tinklas ir vykdymo metodika.....	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.....	11
3.3. Išvados apie dujų monitoringą.....	12

1. BENDROJI DALIS

1. *Ūkio subjekto teisinė forma, pavadinimas ir adresas:* VšĮ „Kauno regiono atliekų tvarkymo centras“ (adresas: Statybininkų g. 3–19, Kaunas LT–50124). Digrių buitinių atliekų sąvartynas (adresas Kempalių k., Viduklės sen., Raseinių r.).
2. *Kalendoriniai metai, už kuriuos pateikiama ataskaita:* 2012 metų I-as pusmetis.
3. *LGT leidimai, išduoti tirti žemės gelmes:* GTC (Gamtos tyrimo centrai) Nr.147, 2010-02-19. UAB „GROTA“ Nr.13, 2002-04-17.

Numgalių 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 BALTIC“ 2009–2013 metams. Lauko tyrimus 2012 metų I pusmetį atliko ir ataskaitą paruošė Gamtos tyrimų centro Geologijos ir geografijos instituto Hidrogeologijos sektoriaus specialistai A. Slavinskas, G. Slavinskienė. Laboratoriniai tyrimai atlikti UAB „GROTOS“ hidrocheminėje bei Fizinių ir technologijos mokslų centro laboratorijose, pagal standartizuotas metodikas.

Sąvartynas ir jo aplinka. Sąvartynas yra įrengtas Kempalių kaimo apylinkėse, apie 0,2 km į pietus nuo Viduklės miestelio ribos (žr. 1 pav.). Sąvartynui išskirtas plotas yra 61200 m², centro koordinatės pagal valstybinę koordinacių sistemą LKS – 94 yra X – 6140087,3, Y – 430478,2. Sąvartynas yra buvusiam smėlio karjere. Buitinių atliekų daugiausia sukaupta nedidelėje, centrinėje, sąvartynui išskirto ploto dalyje, vidutinis atliekų storis – 2,5 m. Uždarant sąvartyną, buvo atliktas atliekų kaupimo performavimas, sutvarkyta visa teritorija. Maksimalus suformuoto atliekų kaupimo aukštis siekia 3,9 m, šlaitų polinkis atitinka projektinius reikalavimus. Sąvartyno teritoriją iš visų pusių supa miškas. Artimiausias vandens telkinys yra 850 m į pietryčius nuo sąvartyno esantis tvenkinys. Artimiausias požeminio vandens eksploatacinis gręžinys yra apie 0,2 km atstumu nuo sąvartyno. Artimiausia sodyba yra Viduklės miestelyje, 0,2 km nuo sąvartyno (žr. 1 pav).

Hidrogeologinių sąlygų bruožai. Sąvartynas įrengtas Rytų žemaičių plynaukštės Viduklės apskalautoje moreninės nuolaidumos mikrorajono zonoje. Šioje teritorijoje yra išplitę kraštiniai fliuvioglacialiniai dariniai, smulkus smėlis. Kvartero darinių storis, siekia 68-145 m. Viršutinėje geologinio pjūvio dalyje iki 11-12 m gylio, slūgso smulkus smėlis. Smėlį asloja silpnai vandeniui laidžių moreninių priemolių kompleksas, kurios storis svyruoja nuo 51 m iki 133 m. Moreninis priemolis slūgso ant vėlyvosios jūros geologinės sistemos (J₃) molio, giliau sutinkamas ankstyvojo triaso molis (T₁). Lauko darbų metu, 2009 metais buvo išgręžti 5 zonduojamieji gręžiniai gruntinio vandens lygio bei gruntų litologijos nustatymui. Visuose gręžiniuose buvo rastas smulkus smėlis. Gruntinis vanduo projektinių tyrimų metu buvo 1,0 m – 1,8 m gylyje nuo žemės paviršiaus. Artimiausias paviršinio vandens telkinys – tvenkinys, esantis 850 m atstumu, į pietryčius nuo sąvartyno. Iš šio tvenkinio išteka upelis Plačiuva, kuris už 7,75 km įteka į Šušvės upę. Iki artimiausio požeminio vandens eksploatacinio gręžinio – 200 m. Iki artimiausios sodybos – 200 m.

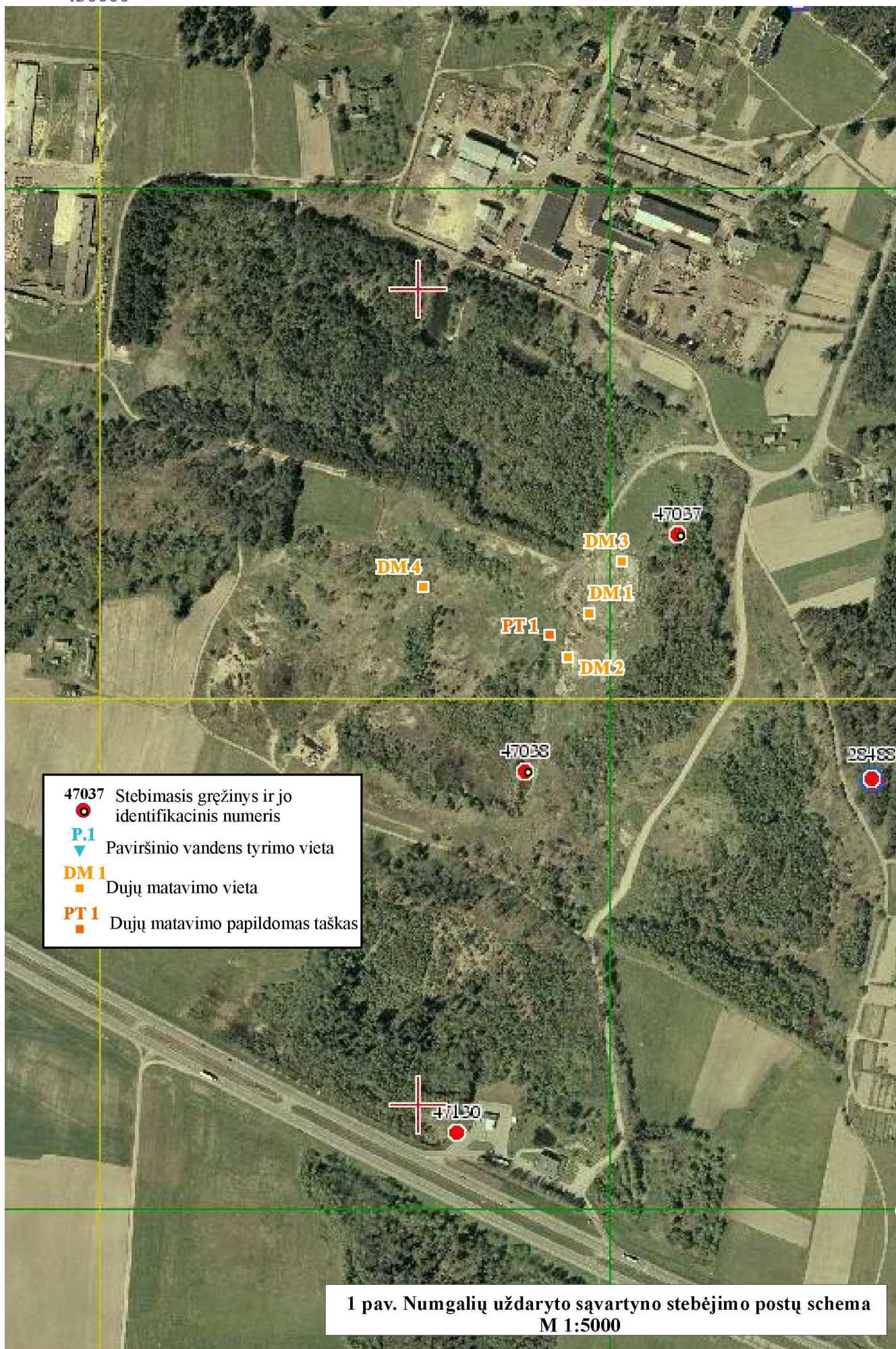
430000

430500

6140500

6140000

6139500



1 pav. Numgalių 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

Požeminio vandens monitoringo sistemos sudarymo principas yra stebėjimo postų išdėstymas taip, kad iš jų gaunami duomenys leistų spręsti apie taršos sklaidą gruntinio vandens sluoksnyje. Numgalių buitinių atliekų sąvartyno teritorijoje požeminio vandens monitoringo vykdymui yra įrengti du stebėjimo gręžiniai Nr. 47037, Nr. 47038(žr. 1 pav., 1 lent.). Gręžiniai įrengti į gruntinio vandens sluoksnį (geologinis indeksas f III bl), t.y. sekliausią vandeningąjį sluoksnį. Gruntinis vanduo kaupiasi smulkiame smėlyje, kuris slūgso po piltinio grunto sluoksniu iki pragręžto 3-4 m gylio.

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

Gręžinio Nr.	Koordinatės (LKS 94 sistemoje)		Pradinis gręžinio gylis nuo ž. pav., m	Gręžinio žiočių altitudė, m	Gręžinio filtras nuo ž. pav. (nuo-iki), m	Matavimų rezultatai, 2012.05.03		
	Rytai (Y)	Šiaurė (X)				Gręžinio gylis nuo ž. pav., m	Vandens gylis nuo ž. pav., m	Vandens stulpo aukštis, m
1/47037	430569	6140160	3	88,9	0,6 – 2,1	1,46	0,29	1,17
2/47038	430419	6139928	4	88,56	1,3 – 2,8	2,46	1,07	1,39

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 skyriaus darbuotojai. Hidrocheminių tyrimų 2012 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 ir laikas	Matavimų rezultatas	Matavimo metodas*	Laboratorija, atliekanti matavimus, leidimo Nr., data
1	47037 (1)	Cl ⁻	mg/l	500 (1)	2012.05.03	5,78	LST ISO 10304-1:1998	UAB „GROTA“ analitinė laboratorija. Leidimas Nr. 1AT-289. Išduotas 2011.05.20
2	47037 (1)	SO ₄ ²⁻	mg/l	1000 (1)	2012.05.03	0,63	LST ISO 10304-1:1998	
3	47037 (1)	NO ₂ ⁻	mg/l	1,5 (2)	2012.05.03	<0,05	LST ISO 10304-1 : 1998	
4	47037 (1)	NO ₃ ⁻	mg/l	100 (2)	2012.05.03	<0,5	LST ISO 10304-1:1998	
5	47037 (1)	NH ₄ ⁺	mg/l	13,0 (3)	2012.05.03	0,813	LST ISO 14911:2000	
6	47037 (1)	pH	pH vienetai	6,5 – 8,5 (2)	2012.05.03	7,28	Potenciometrija	
7	47037 (1)	ChDS	mgO/l	125 (2)	2012.05.03	77	ISO 15705:2002	
8	47037 (1)	Cianido jonai	mg/l	0,1 (1)	2012.05.03	<0,02	LST ISO 6703-1:1998	
9	47037 (1)	Fenolio skaičius	mg/l	2,0 (2)	2012.05.03	<0,05	LST ISO 6439:1998	
10	47037 (1)	Azotas bendras	mg/l	30 (2)	2012.05.03	2,31	LAND 59:2003	
11	47037 (1)	Fe bendra	mg/l	0,2 (5)	2012.05.03	13,13	LST ISO 6332	
12	47037 (1)	Savitasis elektros laidis (SEL)	µS/cm	2500 (5)	2012.05.03	498	Port.laid.matuokl. HI933000	
13	47037 (1)	Ištirpęs deguonis (O ₂)	mgO/l		2012.05.03	0,94	Oksimetras Oxi 315i	
14	47037 (1)	Eh**	mV		2012.05.03	189,6	pH metras HI9025	
15	47037 (1)	Temperatūra	°C	30 (2)	2012.05.03	11,3	Oksimetras Oxi 315i	Fizikos instituto Atmosferos užterštumo tyrimų laboratorija. Leidimas Nr. 1AT-163. Išduotas 2006.10.02
16	47037 (1)	Cr	mg/l	0,1 (1)	2012.05.03	0,021	LST EN ISO 15586:2004	
17	47037 (1)	Cd	mg/l	0,006 (1)	2012.05.03	0,0008	LST EN ISO 15586:2004	
18	47037 (1)	Zn	mg/l	1,0 (1)	2012.05.03	0,021	LST EN ISO 15586:2004	
19	47037 (1)	Pb	mg/l	0,075 (1)	2012.05.03	0,045	LST EN ISO 15586:2004	
20	47037 (1)	Cu	mg/l	2,0 (1)	2012.05.03	0,041	LST EN ISO 15586:2004	
21	47037 (1)	Mn	mg/l	0,05 (5)	2012.05.03	1,979	LST EN ISO 15586:2004	
22	47037 (1)	Co	mg/l	0,1 (1)	2012.05.03	0,006	LST EN ISO 15586:2004	
23	47037 (1)	Hg	mg/l	0,001 (1)	2012.05.03	0,000047	Veiklos procedūra FI-004	
24	47037 (1)	Naftos angliavandenilių indeksas (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/l	10 (4)	2012.05.03	<0,1	LAND 61-2003	
25	47037 (1)	Benzenas	µg/l	50 (1)	2012.05.03	<2,00	ISO 11423-1:1997	UAB „GROTA“ analitinė laboratorija. Leidimas Nr. 1AT-289. Išduotas 2011.05.20
26	47037 (1)	Toluenas	µg/l	1000 (1)	2012.05.03	<2,00	ISO 11423-1:1997	
27	47037 (1)	Etil-benzenas	µg/l	300 (1)	2012.05.03	<2,00	ISO 11423-1:1997	
28	47037 (1)	m- ir p- ksilenai	µg/l		2012.05.03	<2,00	ISO 11423-1:1997	
29	47037 (1)	o- ksilenas	µg/l	500 (1)	2012.05.03	<2,00	ISO 11423-1:1997	
30	47037 (1)	TMB suma	µg/l		2012.05.03	<2,00	ISO 11423-1:1997	
31	47037 (1)	Aromatinių angl.suma	µg/l		2012.05.03	<2,00	ISO 11423-1:1997	
32	47037 (1)	BEA (C ₆ -C ₁₀ suma)	mg/l	2 (4)	2012.05.03	<0,02	US EPA 8015B:1996	
33	47037 (1)	DEA (C ₁₀ -C ₂₈ suma)	mg/l		2012.05.03	<0,05	US EPA 8015B:1996	
34	47038 (2)	Cl ⁻	mg/l	500 (1)	2012.05.03	6,38	LST ISO 10304-1:1998	
35	47038 (2)	SO ₄ ²⁻	mg/l	1000 (1)	2012.05.03	23,72	LST ISO 10304-1:1998	
36	47038 (2)	NO ₂ ⁻	mg/l	1,5 (2)	2012.05.03	<0,05	LST ISO 10304-1 : 1998	
37	47038 (2)	NO ₃ ⁻	mg/l	100 (2)	2012.05.03	13,12	LST ISO 10304-1:1998	

Eil. Nr.	Stebėjimo objektas (Gręž. Nr.)	Nustatomas parametras	Matavimo vienetai	Vertinimo kriterijus	Matavimo atlikimo data ir laikas	Matavimų rezultatas	Matavimo metodas*	Laboratorija, atliekanti matavimus, leidimo Nr., data
38	47038 (2)	NH ₄ ⁺	mg/l	13,0 (3)	2012.05.03	<0,05	LST ISO 14911:2000	
39	47038 (2)	pH	pH vienetai	6,5 – 8,5 (2)	2012.05.03	7,06	Potenciometrija	
40	47038 (2)	ChDS	mgO/l	125 (2)	2012.05.03	25	ISO 15705:2002	
41	47038 (2)	Cianido jonai	mg/l	0,1 (1)	2012.05.03	<0,02	LST ISO 6703-1:1998	
42	47038 (2)	Fenolio skaičius	mg/l	2,0 (2)	2012.05.03	<0,05	LST ISO 6439:1998	
43	47038 (2)	Azotas bendras	mg/l	30 (2)	2012.05.03	4,1	LAND 59:2003	
44	47038 (2)	Fe bendra	mg/l	0,2 (5)	2012.05.03	7,88	LST ISO 6332	
45	47038 (2)	Savitasis elektros laidis (SEL)	μS/cm	2500 (5)	2012.05.03	730	Port.laid.matuokl. HI933000	
46	47038 (2)	Ištirpęs deguonis (O ₂)	mgO/l		2012.05.03	2,56	Oksimetras Oxi 315i	
47	47038 (2)	Eh**	mV		2012.05.03	345,6	pH metras HI9025	
48	47038 (2)	Temperatūra	°C	30 (2)	2012.05.03	9,0	Oksimetras Oxi 315i	
49	47038 (2)	Cr	mg/l	0,1 (1)	2012.05.03	<0,001	LST EN ISO 15586:2004	Fizikos instituto Atmosferos užterštumo tyrimų laboratorija. Leidimas Nr. 1AT-163. Išduotas 2006.10.02
50	47038 (2)	Cd	mg/l	0,006 (1)	2012.05.03	<0,0003	LST EN ISO 15586:2004	
51	47038 (2)	Zn	mg/l	1,0 (1)	2012.05.03	0,014	LST EN ISO 15586:2004	
52	47038 (2)	Pb	mg/l	0,075 (1)	2012.05.03	<0,001	LST EN ISO 15586:2004	
53	47038 (2)	Cu	mg/l	2,0 (1)	2012.05.03	0,005	LST EN ISO 15586:2004	
54	47038 (2)	Mn	mg/l	0,05 (5)	2012.05.03	0,052	LST EN ISO 15586:2004	
55	47038 (2)	Co	mg/l	0,1 (1)	2012.05.03	<0,001	LST EN ISO 15586:2004	
56	47038 (2)	Hg	mg/l	0,001 (1)	2012.05.03	0,000028	Veiklos procedūra FI-004	
57	47038 (2)	Naftos angliavandenilių indeksas (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/l	10 (4)	2012.05.03	<0,1	LAND 61-2003	UAB „GROTA“ analitinė laboratorija. Leidimas Nr. 1AT-289. Išduotas 2011.05.20
58	47038 (2)	Benzenas	μg/l	50 (1)	2012.05.03	<2,00	ISO 11423-1:1997	
59	47038 (2)	Toluenas	μg/l	1000 (1)	2012.05.03	<2,00	ISO 11423-1:1997	
60	47038 (2)	Etil-benzenas	μg/l	300 (1)	2012.05.03	<2,00	ISO 11423-1:1997	
61	47038 (2)	m- ir p- ksilenai	μg/l		2012.05.03	<2,00	ISO 11423-1:1997	
62	47038 (2)	o- ksilenas	μg/l	500 (1)	2012.05.03	<2,00	ISO 11423-1:1997	
63	47038 (2)	TMB suma	μg/l		2012.05.03	<2,00	ISO 11423-1:1997	
64	47038 (2)	Aromatinių angl.suma	μg/l		2012.05.03	<2,00	ISO 11423-1:1997	
65	47038 (2)	BEA (C ₆ -C ₁₀ suma)	mg/l	2 (4)	2012.05.03	<0,02	US EPA 8015B:1996	
66	47038 (2)	DEA (C ₁₀ -C ₂₈ suma)	mg/l		2012.05.03	<0,05	US EPA 8015B:1996	

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

2.3. Duomenų analizė ir išvados apie sąvartyno poveikį požeminiam vandeniui

Gruntinio vandens lygis 2012 metų pavasario laikotarpiu sąvartyno teritorijoje siekė 0,29-1,07 m (altitudė 88,61-87,49 m.) ir buvo apie 0,15 m žemesnis nei ankstesniais metais tuo pačiu laikotarpiu (žr. 1 lent.)

2012 metų gegužės mėnesį imti hidrocheminiai gruntinio vandens tyrimai parodė, kad nei vienas iš tirtų komponentų gamtosauginių normų neviršijo. Bendras ištirpusių druskų kiekis pagal savitąjį elektros laidumą (SEL) gruntiniame vandenyje siekė 0,5-0,7 mS/cm. Pastebėtina, kad gręžinyje 47037/1 buvo padidėjęs kiekis cheminio deguonies suvartojimo rodiklis, rodantis taršą organinėmis medžiagomis: jo buvo rasta 77 mgO/l (žr. 2 lent.). Gruntiniame vandenyje itin didelės geležies koncentracijos keturiasdešimt kartų viršijančios higienos normatyvus. Stebėjimo gręžinio Nr.47038 vandenyje yra higienos normas viršijantys mangano kiekiai. Tai taip pat rodo egzistuojantį specifinį gruntinio vandens teršimą iš atliekų, nors gamtosaugos dokumentai minėtų metalų kiekių neriboja. Požeminiam vandeniui Lietuvoje yra būdingas geležies ir mangano padidėjimas, bet šiuo atveju jų koncentracijos žymiai aukštesnės nei gamtinis fonas. Kitais metalais ir aromatiniais angliavandeniliais gruntinio vandens taršos nebuvo (žr. 2 lent.).

3. SĄVARTYNO DUJŲ MONITORINGAS

Čia pateikiami dujų sąvartyno paviršiuje matavimai, vykdyti 2012 metų gegužės mėnesį, monitoringo programoje numatytuose punktuose, rezultatai bei kai kuriose įtartinose vietose atliktų papildomų matavimų duomenys. Pažymėsime, kad gauti rekognoskuotės etape dujų matavimo rezultatai, kol susikaups daugiau tyrimo duomenų, neduoda pagrindo kiekybiniam dujų emisijos iš viso sąvartyno įvertinimui.

3.1. Dujų monitoringo tinklas, vykdymo tvarka ir skaičiavimų metodika

Numgalių sąvartyne nėra įrengtos dujų surinkimo sistemos bei nėra numatyti dujų monitoringo gręžiniai, tad buvo tiriama dujų emisija sąvartos paviršiuje. Dujų monitoringas vykdytas programoje numatytuose DM1, DM2, DM3, DM4 ir papildomame stebėjimo taške PT1 (žr. 1 pav.). Buvo matuojama metano (CH₄), anglies dioksido (CO₂), sieros vandenilio (H₂S) dujų ir deguonies (O₂) 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 biodujų matavimo prietaisams (deklaracija, žr. 4 priedą). Prietaisas patikrintas Lietuvos Valstybinės metrologijos tarnybos Vilniaus metrologijos centre (patikros sertifikatas Nr. 1129135) (žr. 5 priedą). Dujų matavimus buvo siekiama vykdyti tuo metu, kai atmosferos slėgis artimas vidutiniam to laikotarpio slėgiui.

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 cm², tūris 6877 cm³. 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 CH₄, CO₂, H₂S, O₂ koncentracijos matuojamos trumpais laiko intervalais – pradžioje kas 10–30 sekundžių, vėliau kas 2–5 minutės, kol nusistovi stabilios reikšmės. Bendra matavimų trukmė 30-60 min.

CH₄, CO₂ ir O₂ dujų koncentracijos išmatuojamos tūrio procentais, t.y., šimtosiomis tūrio dalimis (tūrio %); H₂S – milijoninėmis tūrio dalimis (ppm). Žemiau išdėstomas CH₄, CO₂ ir H₂S dujų išmatuotų koncentracijų perskaičiavimas. Pradžioje perskaičiuojama į tūrio, po to į svorio vienetus. Skaičiavimo patogumui dujų tūrio vienetą priimame m³ (analogiškai galima priimti bet kurį tūrio vienetą: mm³, cm³, 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 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 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 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 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 vienetė, t.y., C_{H₂S} [ppm] atitinka C_{H₂S} [cm³/m³].

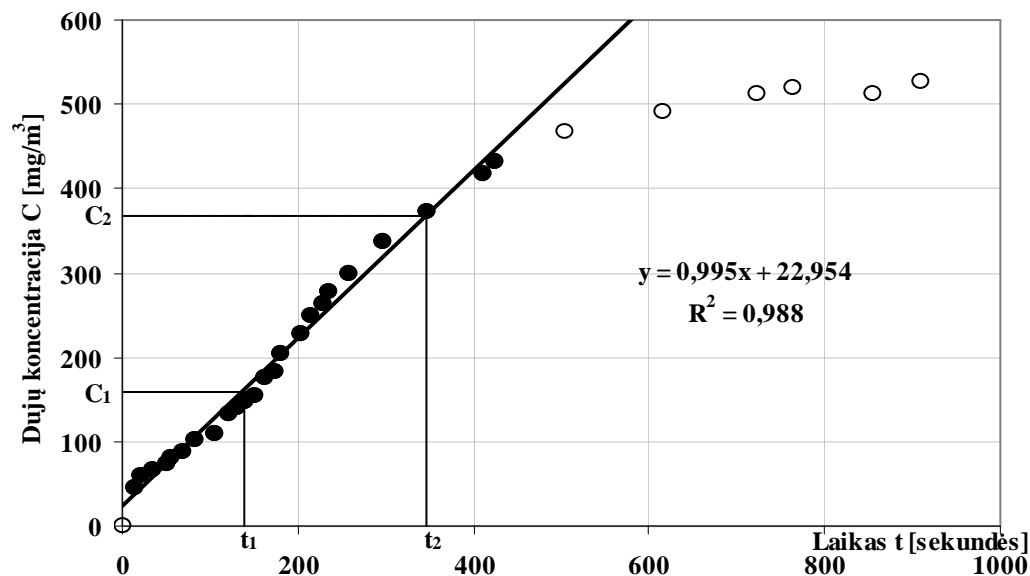
Matuojamų dujų svoris aplinkos tūrio vienetė apskaičiuojamas matuojamų dujų tūrį padauginus iš jų tankio ρ_{H₂S}:

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

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 dėžeje“ 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; ○ - 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 [$mg/m^2/s$]; V – srauto dėžės tūris [m^3]; dC/dt – dujų koncentracijos kitimo greitis; F – srauto dėžės pagrindo plotas [m^2].

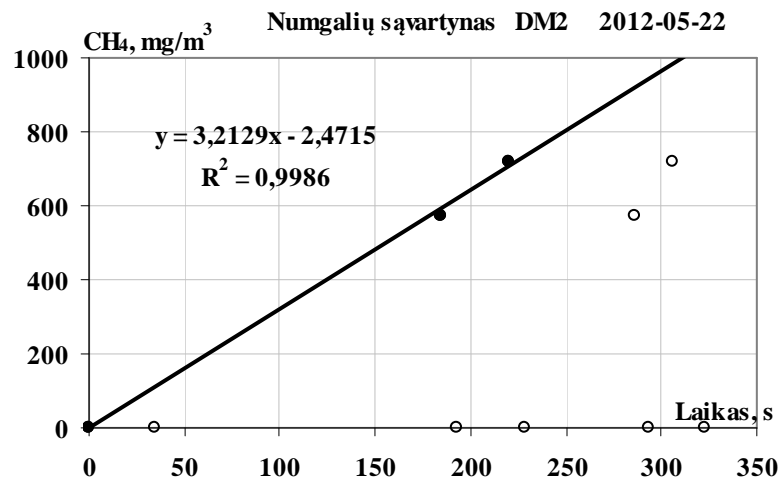
Dujų srauto emisijos debitas Q' apskaičiuojamas pagal lygtį:

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

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

3.2. Dujų tyrimo rezultatai

Prieš pradėdant dujų matavimus, buvo atlikta sąvartyno apžiūra (rekognoskuotė). Sąvartyno apžiūros metu buvo 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.



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	%	ppm	mg/m ³			mg/s	kg/metai
Numgalių	DM2	2012.05.22	CH ₄	3,7	0,10		717	3,212	0,291	0,022	0,699
			H ₂ S	0,6		1	1,4				
	DM4		H ₂ S	1,3		1	1,4				

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

Eil. Nr.	Posto Nr.	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	DM3	CH ₄	100 t/metus [3171 mg/s] (1)	X – 6140135, Y - 430511	2012.05.22 12:42	0,00				Drager firmos dujų analizatorius X-am 7000, Direktyva 94/9/EC	Matavimai vykdyti tiesiogiai (in situ) lauko sąlygomis. Gamtos tyrių centro Geologijos ir geografijos instituto specialistų. LGT leidimas atlikti ekogeologinius tyrimus Nr. 147, 2010.02.19	
2	DM3	CO ₂	500 t/metus [15855 mg/s] (1)			0,00						
3	DM3	H ₂ S	0,008 mg/m ³ (2)			0,00						
4	DM3	O ₂	20,9% (3)			20,9						
5	DM3	Oro temperatūra				33,0 °C						pH metras HI9025
6	DM3	Oro slėgis				1014,7 hPa						Vista HCx
7	DM1	CH ₄	100 t/metus [3171 mg/s] (1)	X – 6140084, Y- 430479	2012.05.22 12:50	0,00				Drager firmos dujų analizatorius X-am 7000, Direktyva 94/9/EC		
8	DM1	CO ₂	500 t/metus [15855 mg/s] (1)			0,00						
9	DM1	H ₂ S	0,008 mg/m ³ (2)			0,00						
10	DM1	O ₂	20,9% (3)			20,9						
11	DM1	Oro temperatūra				28,7 °C						pH metras HI9025
12	DM1	Oro slėgis				1014,7 hPa						Vista HCx
19	DM2	CH ₄	100 t/metus [3171 mg/s] (1)	X – 6140041, Y- 430458	2012.05.22 13:00	0,10		717,00	0,022	Drager firmos dujų analizatorius X-am 7000, Direktyva 94/9/EC		
20	DM2	CO ₂	500 t/metus [15855 mg/s] (1)			0,00						
21	DM2	H ₂ S	0,008 mg/m ³ (2)			1,00	1,434					
22	DM2	O ₂	20,9% (3)			20,9						
23	DM2	Oro temperatūra				29,5 °C					pH metras HI9025	
24	DM2	Oro slėgis				1014,6 hPa					Vista HCx	
25	DM4	CH ₄	100 t/metus [3171 mg/s] (1)	X – 6140110, Y - 430316	2012.05.22 13:17	0,00				Drager firmos dujų analizatorius X-am 7000, Direktyva 94/9/EC		
26	DM4	CO ₂	500 t/metus [15855 mg/s] (1)			0,00						
27	DM4	H ₂ S	0,008 mg/m ³ (2)			1,00	1,434					
28	DM4	O ₂	20,9% (3)			20,9						
29	DM4	Oro temperatūra				27,6 °C					pH metras HI9025	
30	DM4	Oro slėgis				1014,5 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

Dujų išėigų matavimai Numgalių sąvartyne 2012 metais I-ąjį pusmetį atlikti gegužės mėnesį. Pavasario metu poste DM2 buvo rasta dujų, metano – 0,022 m/s ir sieros vandenilio – 1,43 mg/m³ koncentracijos. Taip pat poste DM4 buvo aptikta sieros vandenilio dujų koncentracija, o šio posto emisija yra 1,43 mg/m³. Primename, kad dujų išėigų į atmosferą Numgalių sąvartyne 2010-2011 metais nebuvo rasta. Pastebima, kad sąvartyne pradeda formuotis dujų emisijos. Privaloma toliau stebėti metano, sieros vandenilio bei anglies dvideginio dujų sklaidą į aplinką.

Ataskaitą parengė GTC Geologijos ir geografijos instituto
vyr.inž. Aurimas Slavinskas ir vyr. inž. Gintarė Slavinskienė

(Ūkio subjekto vadovo ar jo įgalioto asmens pareigos)
(Data) A.V.

(parašas)

(Vardas ir pavardė)