

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

Čiukiškių 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

Direktorius pavaduotoja mokslui

dr. Miglė Stančikaitė

Monitoringo vadovas

dr. Arūnas Jurevičius

Vilnius, 2013

TURINYS

	Psl.
1. BENDROJI DALIS	3
2. POVEIKIO APLINKOS KOKYBEI (POŽEMINIAM IR PAVIRŠINIAM VANDENIUI) MONITORINGAS	6
2.1. Monitoringo tinklas ir vykdymo metodika	6
2.2. Monitoringo duomenų analizė, teršiančių medžiagų kaitos tendencijų įvertinimas	7
2.3. Išvados apie sąvartyno poveikį požeminio vandens ištekliams ir kokybei	13
2.4. Rekomendacijos taršos sumažinimui ir monitoringo apimčių reguliavimui	14
3. SAŲVARTYNO DUJŲ MONITORINGAS	14
3.1. Dujų monitoringo tinklas, vykdymo tvarka ir skaičiavimų metodika	14
3.2. Dujų tyrimo rezultatai	16
3.3. Išvados apie sąvartyno dujų poveikį aplinkai ir rekomendacijos monitoringo apimčių tikslinimui	18
LITERATŪRA	19
PRIEDAI	20
1 priedas. Poveikio aplinkos kokybei (požeminiam ir paviršiniam vandeniui) monitoringo duomenys	7 psl.
2 priedas. Vandens cheminės sudėties rodiklių analizės protokolai (2013 m.)	9 lapai
3 priedas. Hidrodinaminių ir fizikinių-cheminių rodiklių matavimo protokolai 2013 m.	5 lapai
4 priedas. Sąvartyno dujų stebėjimo 2013 metais duomenys	2 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	1 psl.

1. BENDROJI DALIS

1. Informacija apie ūkio subjektą:

1.1. teisinis statusas:

juridinis asmuo

juridinio asmens struktūrinis padalinys (filialas, atstovybė)

fizinis asmuo, vykdamas 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	info@kaunoratc.lt

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.
Kėdainių	Čiukiškių 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.

Čiukiškių 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 programas, parengtas UAB „FUGRO BAL TIC“ 2009–2013 metams (požeminio vandens monitoringui) ir 2010–2014 metams (dujų ir paviršinio vandens monitoringui), remiantis Lietuvos valstybiniais aplinkos apsaugos dokumentų nurodymais bei reglamentais [1–9]. 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.

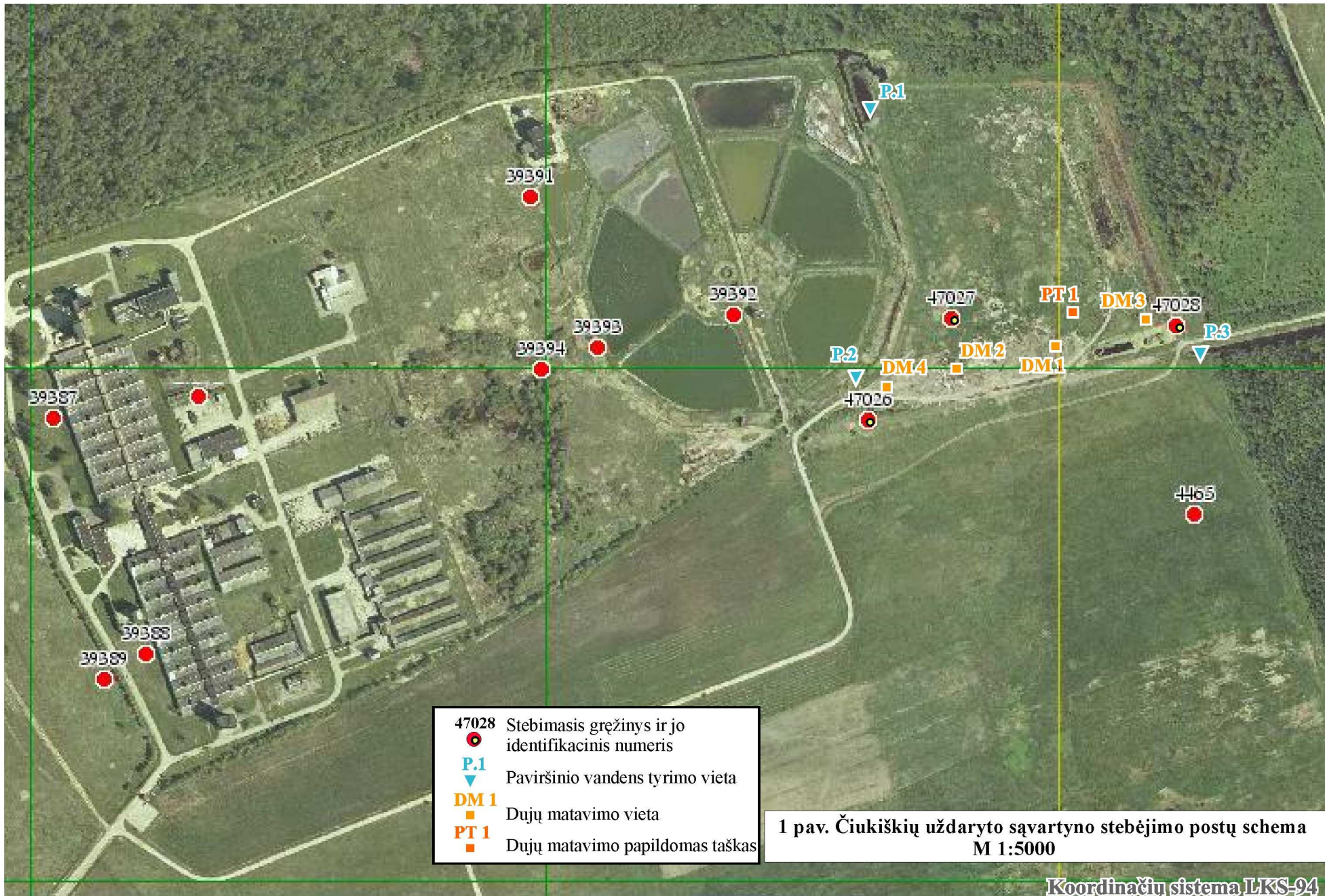
Sąvartynas ir jo aplinka. Sąvartynas įrengtas už 0,3 km nuo Čiukiškių kaimo, buvusių kiaulidžių šiaurės rytiniame pakraštyje. Sąvartyno centro koordinatės pagal valstybinę koordinacių sistemą LKS – 94 yra X – 6127124,0 Y – 489945,0. Sąvartyno teritoriją iš šiaurinės ir šiaurės rytinės pusės supa miškas (žr. 1 pav.). Atliekos anksčiau užėmė didelį plotą, didesnėje sąvartyno dalyje buvo paskleistos padrikai ir nesutankintos. Po sutvarkymo šiukšlės sustumtos, suformuojant kaupą su šlaitais 1:3. Kaupas uždengtas 0,5 m storio grunto danga, užpiltas augalinės žemės sluoksniu ir apsėtas žole. Didesnei dangos daliai buvo naudojama atvežtinis statybinis gruntas ir karjerinis smėlis. Atviri grioviai užpilti iš išlyginamų pylimų nukasamu gruntu. Sąvartyno kaupo plotas 13175 m². Sąvartyno pietrytinėje dalyje buvo dvi kūdros, kurios šiuo metu yra užpiltos.

Hidrogeologinių sąlygų bruožai. Sąvartyno teritorija yra Dotnuvos moreninės lygumos rajone. Aprašomoje teritorijoje žemės paviršiuje yra glacialiniai ir limnoglacialiniai dariniai: moreninis priemolis, priesmėlis, smėlis. Kvartero uolienuų storis siekia apie 60 m. Kvartero storumėje moreninis priemolis persiluoksniuoja su smėliu. Priesmėlį, priemolį asloja devono dariniai (D₃): dolomitas, molis ir smulkus smėlis. Vandentiekiui yra eksploatuojamas vėlyvojo devono vandeningas sluoksnis, vandenį talpinanti uoliena yra dolomitas ir kvarcinis smėlis. Stebimas gruntinio vandens sluoksnis yra kvartero uolienuų pjūvio viršuje. Po 0,4 – 0,8 m pulto grunto sluoksniu iki 1,4–1,7 m gylio slūgso smėlingos uolienos, kurias asloja moreninis priemolis. Gruntinis vanduo kaupiasi smulkiame smėlyje. Gręžiniuose gruntinis vanduo sutiktas 0,09 – 1,71 m gylyje nuo žemės paviršiaus. Gruntinio vandens srautas teka rytų kryptimi. Stebėjimo gręžinyje Nr.47028 visą pragręžtą iki 3 m gylio pjūvį sudaro smėlingos uolienos. Čiukiškių sąvartyno teritorija yra takoskyroje tarp Nevėžio intakų Šušvės ir Smilgos hidrologinių baseinų. Artimiausi paviršinio vandens telkiniai yra prie pat sąvartyno teritorijos esantys melioraciniai kanalai: iš vakarų pusės ir pietryčiuose.

489000

489500

490000



6127000

- 47028 Stebimasis grėžinys ir jo identifikacinis numeris
- P.1 Paviršinio vandens tyrimo vieta
- DM.1 Dujų matavimo vieta
- PT.1 Dujų matavimo papildomas taškas

1 pav. Čiukiškių uždaryto sąvartyno stebėjimo postų schema
M 1:5000

Koordinatių sistema LKS-94 6126500

2. POVEIKIO APLINKOS KOKYBEI (POŽEMINIAM IR PAVIRŠINIAM VANDENIUI) MONITORINGAS

2.1. Monitoringo tinklas ir vykdymo metodika

Čiukiškių sąvartyno požeminio vandens monitoringas jungia 2 tyrimų rūšis: hidrodinaminius stebėjimus ir hidrocheminius tyrimus. Čiukiškių buitinių atliekų sąvartyno teritorijoje požeminio vandens monitoringo vykdymui 2009 m. yra įrengti trys stebėjimo gręžiniai Nr.47026, Nr.47027 ir Nr.47028 į sekliausią gruntinio vandens sluoksnį (žr. 1 lent.). Nuo 2011 m. II pusmečio hidrocheminiai tyrimai neatlikti gręžinyje, Nr. 2/47027, 2013 metais II pusmetį – Nr.1/47026, kurie buvo sugadinti.

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	*Vandens gylis nuo ž. pav., m	Pastabos
	Rytai (Y)	Šiaurė (X)						
1/47026	489816	6126948	3,0	55,34	0,5 – 2,0	Žvyras, priesmėlis su smėlio lėšiais	0,6	Sugadintas 2013 m. II pusmetį
2/47027	489898	6127047	3,0	54,89	0,5 – 2,0	Priesmėlis su smėlio lėšiais	0,8	Sugadintas 2011 m. II pusmetį
3/47028	490117	6127040	4,0	54,89	1,2 – 2,7	Smėlis smulkus	1,7	Nėra vandens

Pastaba: ž. pav. – žemės paviršius, * – gręžinio įrengimo metu

Čiukiškių buitinių atliekų sąvartyne paviršinio vandens monitoringas vykdytas trijuose paviršinio vandens ėmimo taškuose P1, P2, ir P3. Taškai P1 ir P2 yra vakaruose esančiame melioracijos kanale (X-6127211, Y-489816; X-6126991, Y-489802), taškas P3 – pietryčiuose esančiame melioracijos kanale (X-6127014, Y-490137) (žr. 1 pav.).

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).

Hidrodinaminių ir hidrocheminių tyrimų rezultatai sukaupti kompiuterinėje duomenų bazėje pateikti 2010–2012 metinėse ataskaitose, 2013 metų rezultatai – šios ataskaitos 1 priede.

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).

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, Ni	Liepsnos atominė absorbcija spektrometrija (ASS)	LST EN ISO 15586:2004
Hg,	Liepsnos atominė adsorbicija	Veiklos procedūra FI-004
Fe	Spektrometrinis	LST ISO 6332:1995
pH (kontrolėi)	Elektrometrinis	LST ISO 10523:2009
Savitasis elektros laidis (SEL)	Elektrometrinis	LST EN 27888:2002
HCO ₃	Potenciometrinis titravimas	LST ISO 9963-1:1998
SO ₄ , Cl, NO ₂ , NO ₃	Jonų chromatografija	LST ISO 10304:1:2009
Na, k, Ca, Mg, NH ₄	Jonų chromatografija	LST EN ISO 14911:2000
Bendras kietumas	Jonų chromatografija	SVP_2011-17V
CO ₃ , CO ₂ , bendra mineralizacija	Apskaičiuojama	
Azotas bendras	Spektrometrinis	LAND 59:2003
Fosforas bendras	Spektrometrinis	LAND 59:2003
Fosfatai	Spektrometrinis	LAND 59:2003
Skendinčios medžiagos	Svorio	LAND 46:2007
Cheminis deguonies suvartojimas (ChDS)	Spektrometrinis	ISO 15705:2002
Biocheminis deguonies suvartojimas (BDS ₇)	Elektrometrinis	LAND 47-1:2007
Fenolio skaičius	Spektrometrinis	LST ISO 6439:1998
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].

2.2. Monitoringo duomenų analizė, teršiančių medžiagų kaitos tendencijų įvertinimas

Požeminio vandens hidrodinaminiai tyrimai Gruntinio vandens lygis buvo matuojamas 4 stebėjimo gręžiniuose 2 kartus metuose: pavasarinio polaidžio ir vasaros-rudens nuosėkio metu. Matavimų protokolai yra 3 priede. Gruntinis vanduo yra priesmėlyje su smėlio lėšiais, smėlyje arba žvyre (žr.1 lent.). Gruntinio vandens gylio matavimai ir altitudės yra 3 lentelėje.

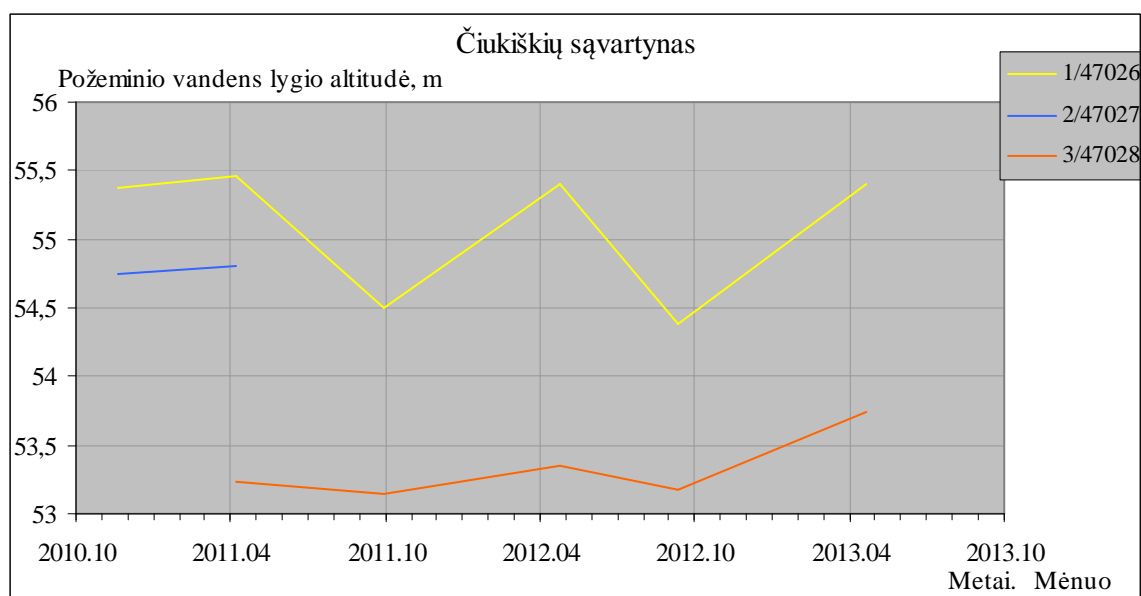
3 lentelė. Gruntinio vandens lygio matavimo duomenys Čiukiškių sąvartyne

Stebėjimo gręžinio Nr.	Data	Gylis nuo žemės paviršiaus, m	Altitudė, m	Pastabos
1/47026	2010.11.20	0,2	55,38	
	2011.04.07	0,12	55,46	
	2011.09.29	1,08	54,50	
	2012.04.26	0,17	55,41	
	2012.09.11	1,19	54,39	
	2013.04.23	0,17	55,41	

Stebėjimo gręžinio Nr.	Data	Gylis nuo žemės paviršiaus, m	Altitudė, m	Pastabos
2/47027	2010.11.20	0,14	54,75	
	2011.04.07	0,09	54,80	
3/47028	2011.04.07	1,71	53,23	
	2011.09.29	1,79	53,15	
	2012.04.26	1,59	53,35	
	2012.09.11	1,77	53,17	
	2013.04.23	1,2	53,74	2013.08.21– vandens nėra

Gruntinio vandens gylis stebėjimo gręžiniuose skirtingas. Arčiau žemės paviršiaus gruntinis vanduo yra fiksuotas gręžinyje Nr.2/47027. Giliausiai gruntinis vanduo yra stebėjimo gręžinyje Nr. 3/47028. Šis gręžinys yra mažiausiai vandeningas.. Gruntinio vandens lygio altitudės priklauso nuo gręžinio padėties reljefe ir slūgsojimo gylio (žr. 2 pav.). Gruntinio vandens paviršiaus altitudės byloja, kad srautas teka pietryčių link.

Vandens lygio kitimo amplitudės neviršija 0,5-1,0 m.



2 pav. Požeminio vandens lygio kaita Čiukiškių sąvartyne

Požeminio vandens hidrocheminiai tyrimai. Stebint požeminio ir kanalų vandens cheminę sudėtį, didžiausias dėmesys buvo skiriamas makrokomponentų, biogeninės kilmės junginių, organinių junginių ir metalų koncentracijų nustatymui (2 lentelė). Apibendrinti 2010-2013 metų hidrocheminių tyrimų rezultatai yra žemiau esančiose 4-8 lentelėse, 2013 metų faktiniai duomenys – 1 priede.

Gruntinio ir paviršinio vandens bendrą prisotinimą mineralinėmis medžiagomis parodo bendroji mineralizacija (BM) arba savitasis elektros laidis (SEL). Kaip matyti iš 4 ir 5 lentelių šių dydžių maksimalios vertės paviršinio vandens poste yra 744-1089 mg/l (BM), stebėjimo gręžinių vandenyje – 0,84-0,88 mS/cm (SEL). Šios vertės parodo mažą vandens bendrą mineralizaciją, tuo pačiu ir mažą vandens taršą. Vandenyje ištirpusių mineralinių medžiagų bendros koncentracijos (BM) gamtosauginiai normatyvai neriboja, geriamojo vandens normoje yra leistina SEL riba 2,5 mS/cm. Maksimalios vandens prisotinimo vertės fiksuotos paviršinio vandens poste P3.

4 lentelė. Bendrųjų cheminių komponentų rodiklių reikšmės

Posto Nr.	Statistinė charakteristika	Cl	SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻	pH	Na	K	Ca	Mg	BM	BK
		mg/l					pH vien.	mg/l				
1/47026	min	4,3	3,6			7,0						
	max	17,2	258,4			7,7						
	vidurkis	11,8	63,2			7,4						
2/47027	min	13,6	1,4			7,1						
	max	29,7	40,1			7,4						
	vidurkis	21,6	20,8			7,3						
*3/47028	2013.04.23	8,0	30,1			7,2						
P1	min	18,3	2,8	286	0,00	6,8	11	8	65	16	429	4,7
	max	42,3	31,2	478	0,24	7,6	28	20	149	32	744	10,0
	vidurkis	26,4	18,0	367	0,16	7,2	19	13	100	24	572	6,9
P2	min	20,1	1,3	365	0,00	6,8	13	12	89	17	554	5,8
	max	37,8	64,2	551	0,27	7,6	29	25	163	30	798	10,6
	vidurkis	25,6	25,3	462	0,20	7,2	20	17	122	24	703	8,0
P3	min	23,6	35,2	357	0,00	7,1	16	12	111	22	582	7,3
	max	29,2	137	589	0,29	7,6	40	41	215	39	1089	13,7
	vidurkis	42,0	82,9	469	0,20	7,3	32	30	171	32	874	11,1
DLK (1)		500	1000									
DLK (2)						6,5-8,5						
HN 24:2003		250	250			6,5-9,5	200					

Žymėjimai: * – 1 analizė, Cl⁻ – chloridai, SO₄²⁻ – sulfatai, HCO₃⁻ – hidrokarbonatai, CO₃²⁻ – karbonatai, pH – vandenilio jonų koncentracija, Na – natrias, K – kalis. Ca – kalcis, Mg – magnis, BM – ištirpusių mineralinių medžiagų suma (bendra mineralizacija), BK – bendras kietumas.

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

Kiti indikatoriniai cheminiai komponentai neviršija nei geriamojo nei gamtosauginių normatyvų. Oksidacijos-redukcijos potencialas (Eh) gruntiniame vandenyje 284,3-330,1 mV, kanalų vandenyje – 305,6-383,1 mV. Deguonies vidutinė koncentracija paviršiniame vandenyje kinta nuo 2,2 mg/l iki 5,3 mg/l. Požeminiame vandenyje išmatuotos deguonies vertės nuo 0,2-4,0 mg/l (5 lentelė). Ženklus deguonies kiekis požeminiame vandenyje aktyvina oksidacijos procesus ir mažina taršą.

5 lentelė. Fizikinių-cheminių rodiklių reikšmės gruntiniame ir paviršiniame vandenyje

Posto Nr.	Statistinė charakteristika	SEL	Eh	T	O ₂
		mS/cm	mV	°C	mg/l
1/47026	min	0,49	227,1	4,9	0,2
	max	0,88	385,4	22,8	4,0
	vidurkis	0,72	284,3	12,3	2,2
2/47027	min	0,74	295,2	4,8	0,4
	max	0,77	365,0	8,0	1,5
	vidurkis	0,76	330,1	6,4	1,0
*3/47028	2013.04.23	0,84	422,0	9,6	7,5
P1	min	0,53	57,7	7,5	0,4
	max	0,85	476,4	19,4	13,7
	vidurkis	0,68	329,1	12,4	5,3
P2	min	0,66	140,3	7,7	1,1
	max	0,98	432,3	19,9	4,4
	vidurkis	0,80	305,6	12,5	2,2
P3	min	0,66	206,8	5,7	1,0
	max	1,33	536,7	22,3	9,9
	vidurkis	0,98	383,1	12,5	3,7
HN24:2003		2,5			

Žymėjimai: * – 1 matavimas; SEL – savitasis elektros laidis, Eh-oksidacijos-redukcijos potencialas; T – temperatūra, O₂ – deguonis.

Dažniausiai sąvartynų aplinkoje pastebima požeminio ir paviršinio vandens tarša biogeninės kilmės komponentais. Biogeninės kilmės cheminių komponentų charakteringos koncentracijos yra 6 lentelėje, DLK viršijančių rodiklių kaita laiko bėgyje – 3 paveiksle. Gruntiniame vandenyje iš azoto junginių visų pirma paminėtinas amonis (NH_4), kurio maksimalios ir vidutinės koncentracijos telpa į gamtosaugines normas, bet viršija geriamojo vandens leistiną ribą stebėjimo gręžinių Nr. 1/47026 ir 2/47027 vandenyje. Kiti cheminiai rodikliai, tirti gręžinių vandenyje (nitritai, nitratai, ChDS, fenoliai) gamtosauginių reikalavimų neviršijo. Nitritų koncentracijos balansavo ant laboratorinių metodų jautrumo ribos.

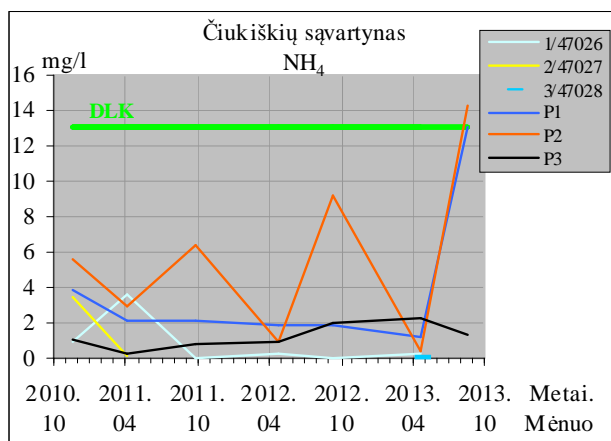
6 lentelė. Biogeninių cheminių komponentų rodiklių reikšmės

Posto Nr.	Statistinė charakteristika	NO_2^-	NO_3^-	NH_4^+	PS	ChDS	BDS ₇	SM	FS	Nb.	Pb.	Fosfatai
			mg/l	mg/l	mgO ₂ /l			mg/l				
1/47026	min		0,6	<0,05		17		<0,05	<0,05	0,19		
	max		7,6	3,55		41			0,27	3,15		
	vidurkis	<0,05	3,2	0,83		24,9			0,09	1,48		
2/47027	min		<0,5	0,1		17		0,152	<0,05	2,8		
	max		3,33	3,46		41		0,05	0,15	1,2		
	vidurkis	<0,05	1,92	1,78		25		0,10	0,10	2,0		
*3/47028	2013.04.23	<0,2	2,79	0,02		9			<0,05			
P1	min		<0,5	1,1	9,3	17,2	10,8	6		1,8	0,08	0,07
	max		2,19	13,1	17,4	56	34	104		12	3,5	3,14
	vidurkis	<0,05	0,94	3,7	13,5	37,3	23,2	29		4,1	0,98	0,89
P2	min		<0,5	0,4	11,6	18,3	12	10		1,8	0,08	0,46
	max		5,02	14,3	30,8	58	37	232		12	3,5	3,28
	vidurkis	<0,05	1,43	5,7	17,3	38,4	24,5	69		4,1	0,98	1,40
P3	min	<0,05	<0,5	0,2	10,1	17,5	10,2	2,6		1,7	0,17	0,14
	max	0,57	43,86	2,2	26,9	62	40	52		10,4	1,83	1,43
	vidurkis	0,17	16,48	1,2	15,6	37,9	23,0	22		5,3	0,77	0,66
DLK (1)												2
DLK (2)		1,5	100			125	29		2,0	30	4	
DLK (3)				13								
HN 24:2003		0,5	50	0,5	5,0							

Žymėjimai: *-1 nustatymas, NO_2^- – nitritai, NO_3^- – nitratai, NH_4^+ – amonis, PS – permanganato skaičius, ChDS – cheminis deguonies suvartojimas, BDS₇ – biocheminis deguonies suvartojimas per 7 paras, SM – skendinčios medžiagos, FS – fenolio skaičius, Nb. – azotas bendras, Pb. – fosforas bendras;

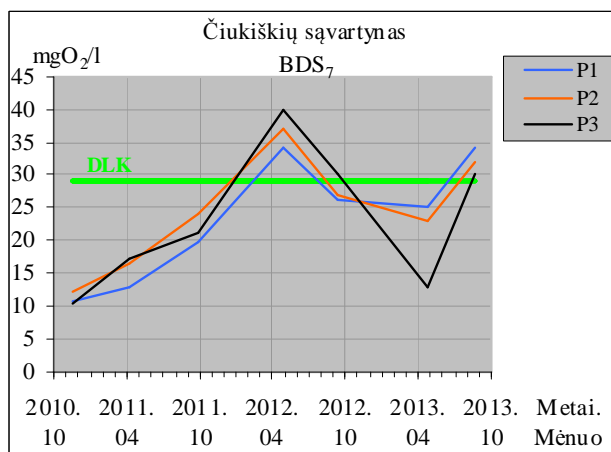
DLK (1) – Cheminėmis medž. užterštų teritorijų - IV grupė [5], DLK (2) – Nuotėkų tvark. reglam. - DLK į gamtinę aplinką [6], DLK (3) – Pavojingų medž. išleidimas į pož. vand. - DLK ne gėrimo tikslams [8], HN 24:2003 – geriamojo vandens norma [7].

Paviršinio vandens postuose P1 ir P2 užfiksuotos maksimalios vertės yra didesnės nei leidžiama gamtosauginiame reikalavime, išleidžiant pavojingas medžiagas į gamtinę aplinką [6]. Išaugusi amonio koncentracija nustatyta tik paskutiniojo tyrimo metu, tad sunku pasakyti apie šios taršos priežastį. Tiriant paviršinių vandens telkinių taršą, buvo nustatinėjami papildomi cheminiai komponentai. Tai bendrasis fosforas, fosfatai ir organinės medžiagos rodikliai (PS, BDS₇) bei skendinčių medžiagų koncentracija. Apie organinės medžiagos koncentraciją sprendžiama pagal permanganato skaičių (PS), cheminį ar biocheminį deguonies suvartojimą (ChDS, BDS₇), oksiduojant vandenyje esančius organinius junginius. Organinės medžiagos maksimalios vertės pagal BDS₇ viršija gamtosaugines visuose paviršinio vandens postuose (3 pav.).



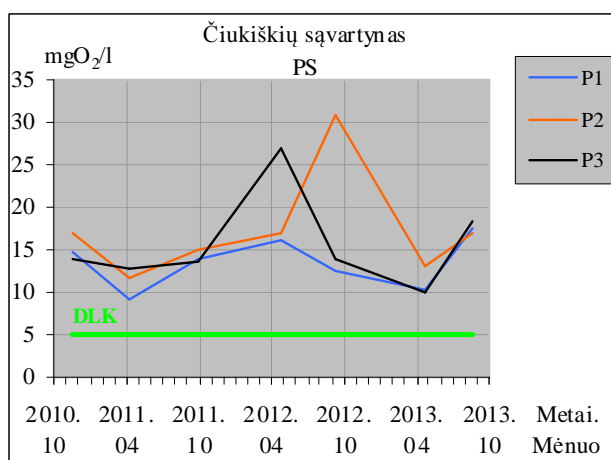
Data	NH ₄ mg/l					
	1 47026	2 47027	3 47028	P1	P2	P3
2010.11.20	0,932	3,456		3,896	5,502	0,994
2011.04.07	3,550	0,100		2,151	2,947	0,225
2011.09.29	<0,05			2,148	6,421	0,807
2012.04.26	0,212			1,832	0,941	0,890
2012.09.11	<0,05			1,828	9,177	1,925
2013.04.23	0,156		0,024	1,120	0,378	2,170
2013.08.21				13,06	14,30	1,255

DLK = 13 mg/l



Data	BDS ₇ mgO ₂ /l		
	P1	P2	P3
2010.11.20	10,8	12,0	10,2
2011.04.07	13,0	16,5	17,1
2011.09.29	19,8	24,0	21,0
2012.04.26	34,0	37,0	40,0
2012.09.11	26,0	27,0	30,0
2013.04.23	25,0	23,0	13,0
2013.08.21	34,0	32,0	30,0

DLK = 29 mgO₂/l



Data	PS mgO ₂ /l		
	P1	P2	P3
2010.11.20	14,80	16,80	14,00
2011.04.07	9,31	11,60	12,80
2011.09.29	13,90	15,10	13,60
2012.04.26	16,20	16,80	26,90
2012.09.11	12,62	30,77	13,85
2013.04.23	10,40	13,00	10,10
2013.08.21	17,40	16,80	18,30

DLK = 5 mgO₂/l

3 pav. Amonio (NH₄) koncentracijų, biocheminio deguonies sunaudojimo (BDS₇) ir permanganato skaičiaus (PS) kaita Čiukiškių sąvartyno požeminiame ir paviršiniame vandenyje

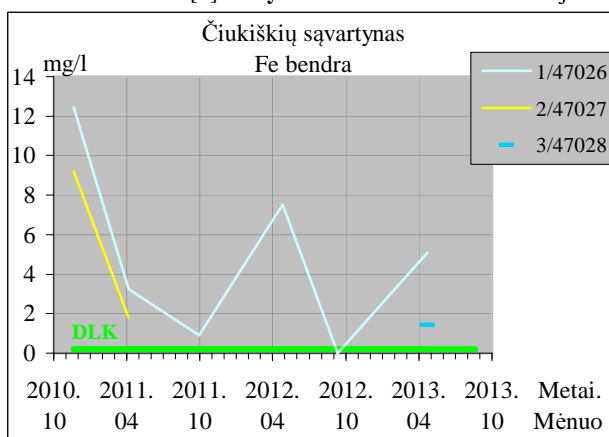
Permanganato skaičius siekia iki 30,8 mgO₂/l, bet gamtosauginiai normatyvai šio rodiklio neriboja. Bendrojo fosforo koncentracija telpa į gamtosauginius reikalavimus.

Vykdamas požeminio ir paviršinio vandens kokybės stebėjimą buvo atliekami detalūs geležies, mangano bei nuodingų toksinių metalų koncentracijų tyrimai (7 lentelė). Gruntinio vandens cheminėje sudėtyje buvo sutiktos itin didelės geležies ir mangano koncentracijos. Gamtosauginiai normatyvai šių metalų koncentracijų neriboja, bet vidutinės vertės higieninę normą viršija dešimtis kartų. Iš toksinių sunkiųjų metalų gruntiniame vandenyje buvo nustatytos švino koncentracijos, viršijančios geriamojo vandens normą (stebėjimo grėžiniai Nr.1/47026 ir Nr.2/47027). Kaip matyti iš 4 paveikslo švino koncentracija grėžinio Nr.1/4702 vandenyje yra padidėjusi kartą pavasarinio polaidžio metu 2012 m., kuomet viršijo tik geriamojo vandens higienos normas. Vėlesni tyrimai panašios koncentracijos neparodė.

7 lentelė. Metalų koncentracijos gruntiniame ir paviršiniame vandenyje, mg/l

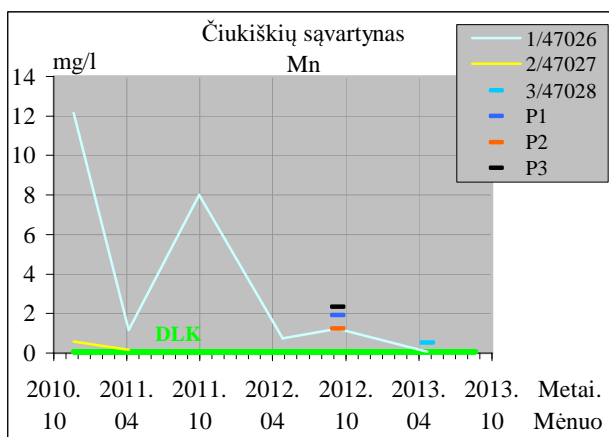
Posto Nr.	data	Fe	Mn	Hg	Zn	Cr	Ni	Pb	Cd	Cu	Co
1/47026	min	0	0,05	0,000013	0,016	0,001		0,003		0,001	0,001
	max	12,44	12,16	0,000047	0,083	0,008		0,045		0,023	0,005
	vidurkis	4,86	3,89	0,000027	0,038	0,004		0,017	<0,0003	0,01	0,003
2/47027	min	1,79	0,15	0,000028	0,01	0,001		0,008		0,001	0,001
	max	9,22	0,59	0,000037	0,025	0,008		0,031		0,023	0,005
	vidurkis	5,50	0,37	0,000033	0,018	0,003		0,020	<0,0003	0,01	0,003
3/47028	2013.04.23	1,42	0,52	0,000028	0,031	<0,001		0,003	<0,0003		0,006
P1	2012.09.11		1,93	0,000037	0,02	0,002	0,009	0,007	<0,0003	0,006	0,005
P2	2012.09.11		1,24	0,000015	0,043	0,001	0,002	0,008	<0,0003	0,005	0,002
P3	2012.09.11		2,34	0,000021	0,171	0,011	0,027	0,016	<0,0003	0,011	0,009
HN24:2003		0,2	0,05	0,001		0,05		0,025	0,005	2,0	
DLK (1)				0,001	1,0	0,1	0,1	0,075	0,006	2,0	0,1

Žymėjimai: Fe – geležis, Mn – manganas, Hg – gyvsidabris, Zn – cinkas, Cr – chromas, Ni – nikelis, Pb – švinas, Cd – kadmis, Cu – varis, Co – kobaltas; DLK (1) – Cheminėmis medž. užterštų teritorijų - IV grupė [5], Geriamojo vandens norma HN 24:2003 [7]. **Paryškintas skaičius** – DLK viršijanti koncentracija



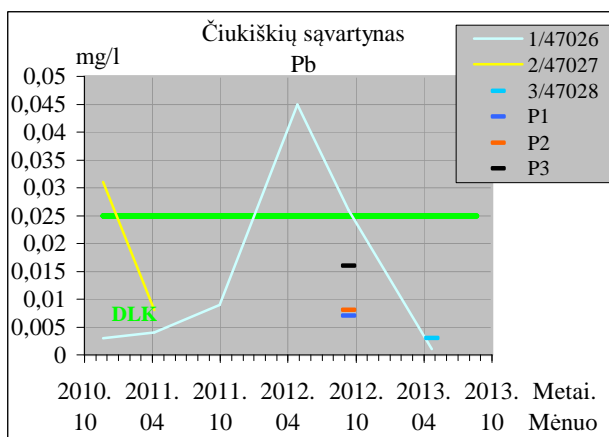
Data	Fe mg/l		
	1 47026	2 47027	3 47028
2010.11.20	12,440	9,216	
2011.04.07	3,239	1,794	
2011.09.29	0,900		
2012.04.26	7,520		
2012.09.11	0,000		
2013.04.23	5,095		1,422

DLK = 0,2 mg/l



Data	Mn mg/l					
	1 47026	2 47027	3 47028	P1	P2	P3
2010.11.20	12,16	0,589				
2011.04.07	1,166	0,148				
2011.09.29	7,993					
2012.04.26	0,754					
2012.09.11	1,240			1,927	1,237	2,340
2013.04.23	0,053		0,518			

DLK = 0,05 mg/l



Data	Pb mg/l					
	1 47026	2 47027	3 47028	P1	P2	P3
2010.11.20	0,003	0,031				
2011.04.07	0,004	0,008				
2011.09.29	0,009					
2012.04.26	0,045					
2012.09.11	0,026			0,007	0,008	0,016
2013.04.23	0,001		0,003			

DLK = 0,025 mg/l
(HN 24:2003)

4 pav. Geležies (Fe), mangano (Mn) ir švino (Pb) koncentracijų kaita Čiukiškių sąvartyno požeminiame ir paviršiniame vandenyje

Beje, geležies ir mangano koncentracijos gruntiniame vandenyje laiko bėgyje raiškiai mažėjo oksidacijos procesu pasakoje (4 pav.). Paviršiniame kanalų vandenyje toksinių metalų koncentracijų, viršijančių gamtosauginius normatyvus nustatyta nebuvo.

Gruntiniame vandenyje visuose tirtuose bandiniuose cianidų vertės <0,02 mg/l, kai gamtosauginis leistinas lygis iki 0,1 mg/l [5].

Stebint sąvartyno aplinkos požeminio vandens būklę didelis dėmesys buvo skiriamas naftos angliavandenilių nustatymui. Naftos angliavandeniliai buvo tirti 2 kartus metuose. Paviršiniame kanalų vandenyje naftos angliavandeniliai buvo tirti 1 kartą, naftos angliavandenilių indeksas – 5 kartus. Daugumos atliktų laboratorinių angliavandenilių tyrimų rezultatai – itin menkos koncentracijos, esančios ant laboratorinio metodo galimybių ribos (žr. 8 lentelę).

8 lentelė. Naftos angliavandenilių koncentracijos reikšmės gruntiniame ir paviršiniame vandenyje

Cheminis rodiklis	Matavimo vien.	1/47026	2/47027	*3/47028	*P1	*P2	*P3	DLK (1)	DLK (4)
Benzenas	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0		11	<2,0	50	
Toluenas	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0		42	<2,0	1000	
Etilbenzenas	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0	4,5	22	<2,0	300	
m- ir p- ksilenai	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0	22	88	<2,0		
o- ksilenas	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0	3	38	<2,0	500	
TMB suma	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0	13	70	<2,0		
Aromatinių angl.suma	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0	42,5	271	<2,0		
BEA (C ₆ -C ₁₀ suma)	mg/l	<0,02	<0,02	<0,02	0,05	0,62	<0,02		2
DEA (C ₁₀ -C ₂₈ suma)	mg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,11	<0,05		
Naftos angliavandenilių indeksas (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/l	<0,1		<0,1	<0,1	0,18	0,17		10

Žymėjimai: *- 1 aromatinių angliavandenilių tyrimas;

DLK (1)–Cheminių medž. užterštų teritorijų - IV grupė [5],

DLK (4)–Naft. prod. užterštų teritorijų (LAND 9-2009) - IV kategorija [9].

Kaip matyti iš 8 lentelės išimtį sudaro vandens tyrimai postuose P1 ir P2. Absoliutinis angliavandenilių verčių dydis skiriasi nuo kitų rezultatų, bet gamtosauginių reikalavimų neviršija.

2.3. Išvados apie sąvartyno poveikį požeminio vandens ištekliams ir kokybei

Gruntinio vandens gylis stebėjimo gręžiniuose skirtingas – 0,12-1,77 m. priklausomai nuo geologinio pjūvio. Šiuo metu veikiantis yra tik 1 stebėjimo gręžinys Nr.3/47028, kuris yra mažiausiai vandeningas ir dažnai vasaros-rudens laikotarpiu būna sausas. Norint toliau stebėti hidrodinaminę situaciją reikia atnaujinti stebėjimo gręžinius. Turima informacija rodo, kad gruntinio vandens lygis svyruoja priklausomai nuo meteorologinių sąlygų. Požeminio vandens lygio žemėjimo tendencijos nėra, vadinasi sąvartynas poveikio požeminio vandens ištekliams neturi.

Bendras ištirpusių mineralinių medžiagų kiekis ir požeminiame ir paviršiniame vandenyje nėra aukštas iki 1g/l. Tad taršos bendraisiais cheminiais komponentais nėra arba ji nedidelė.

Vykdamas monitoringinius vandens kokybės tyrimus, nustatyta tarša biogeninės kilmės junginiais. Buvo laikotarpis, kai gamtosaugines normas viršijo amonio koncentracija paviršinio vandens postuose, o geriamojo vandens normatyvą – gruntiniame vandenyje. Paviršiniame vandenyje susikaupę padidėję fosfatų, organinės medžiagos koncentracijos, kas yra būdinga sąvartynų taršai.

Gruntiniame vandenyje yra didelės mangano ir geležies koncentracijos - dešimtis kartų viršijančios higieninius geriamojo vandens normatyvus. Gamtosaugos dokumentai minėtų metalų kiekių neriboja. Požeminiame vandeniui Lietuvoje yra būdingas mangano padidėjimas, bet ir šiuo

atveju jų koncentracijos žymiai aukštesnės nei gamtinis fonas. Vienetinis švino koncentracijos padidėjimas stebimojo gręžinio vandenyje gamtosauginio leistino lygio neviršijo

Gruntiniame vandenyje taršos kitais sunkiaisiais metalais nėra. Požeminis vanduo buvo švarus ir pagal ištirpusių lengvųjų aromatinių angliavandenilių kiekius, neviršijo ribinių verčių pagal normatyvą LAND 9–2009. Sąvartyno hidrocheminė situacija stabili.

2.4. Rekomendacijos taršos sumažinimui ir monitoringo apimčių reguliavimui

Požeminio (gruntinio) ir paviršinio vandens taršos formavimosi procesai Čiukiškių sąvartyno aplinkoje sudėtingi, susiję su kol kas nevisai aiškiais šaltiniais ir vietomis, todėl, tęsiant monitoringą, rekomenduojama atlikti atliekų deponavimo sklypo ir dangos detalų apžiūrėjimą ir papildomą ištyrinėjimą. Gali būti reikalinga dangos renovacija atskirose sąvartyno vietose. Vandens kokybės monitoringą ateityje tikslinga vykdyti analogiškose apimtyse ir asortimentu, kokie buvo naudojami šiame pirmajame etape.

3. SĄVARTYNO DUJŲ MONITORINGAS

Čiukiškių sąvartyne po jo uždarymo neįrengta sąvartyno dujų surinkimo sistema, taip pat nėra numatyti dujų monitoringo gręžiniai, programoje buvo pasiūlyta dujų monitoringą vykdyti uždengtų atliekų kaupimo paviršiuje. Čia pateikiami dujų sąvartyno paviršiuje matavimai, vykdyti 2010–2013 metais monitoringo programoje numatytuose punktuose.

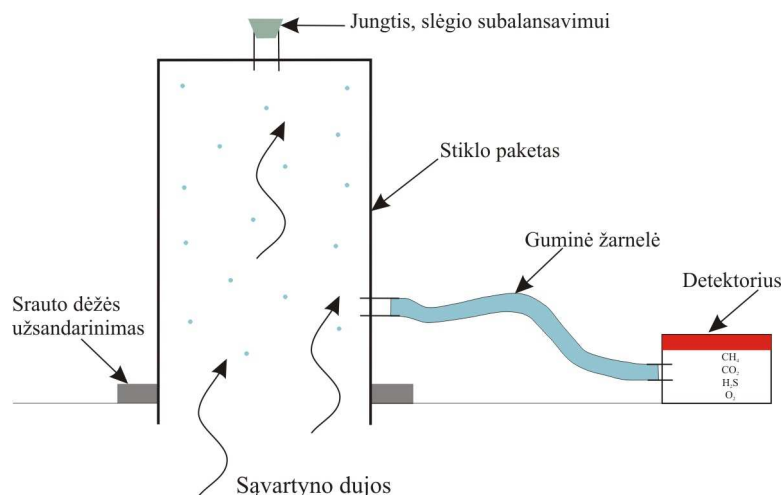
3.1. Dujų monitoringo tinklas, vykdymo tvarka ir skaičiavimų metodika

Čiukiškių sąvartyne dujų monitoringas buvo vykdomas 4 taškuose: DM1, DM2, DM3, DM4 (žr. 1 pav.). Dujų monitoringo sudėtyje buvo matuojama metano (CH_4), anglies dioksido (CO_2), sieros vandenilio (H_2S) dujų ir deguonies (O_2) kiekiai, oro temperatūrą ir atmosferos (barometrinis) slėgis. Matavimams naudojamas daugiakanalis *Dräger* firmos analizatoriumi X – am 7000, atitinkantis pagal Europos Sąjungos direktyvą 94/9/EC atmosferoje potencialių sprogimui dujų 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 dėže“ (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^2 , tūris 6877 cm^3 . Srauto dėžės pagrindas atviras. Dėžė dedama ant sąvartyno paviršiaus, užsandarinami jos kraštai, kad tyrimo metu nepatektų atmosferos oras. Viršutinėje srauto dėžės sienelėje įrengtos dvi angos. Prie vienos angos yra prijungiamas dujų analizatorius, kita anga naudojama slėgio išlyginimui. Tiriamų dujų CH_4 , CO_2 , H_2S , O_2 koncentracijos matuojamos trumpais laiko intervalais – pradžioje kas 10–30 sekundžių, vėliau kas 2–5 minutės, kol nusistovi stabilios reikšmės. Bendra matavimų trukmė iki 30-60 min.

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

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



5 pav. Dujų matavimo srauto dėžės schema

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

$$C_{\text{CH}_4 \text{ arba } \text{CO}_2} [\text{m}^3] \text{ aplinkos oro } 1 \text{ m}^3 = C_{\text{CH}_4 \text{ arba } \text{CO}_2} [\%] / 100 \quad (1)$$

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

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

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

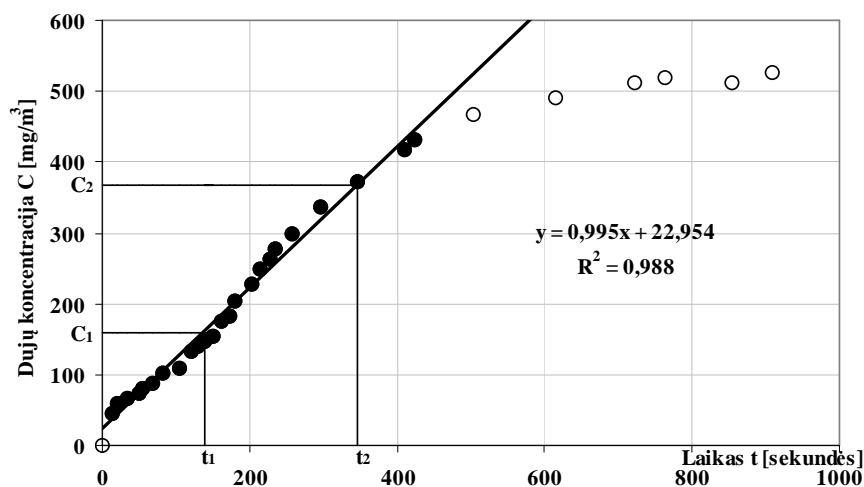
$$C_{\text{CH}_4 \text{ arba } \text{CO}_2} [\text{mg}/\text{m}^3] = C_{\text{CH}_4 \text{ arba } \text{CO}_2} [\text{cm}^3/\text{m}^3] \cdot \rho_{\text{CH}_4 \text{ arba } \text{CO}_2} = 10000 \cdot C_{\text{CH}_4 \text{ arba } \text{CO}_2} [\%] \cdot \rho_{\text{CH}_4 \text{ arba } \text{CO}_2} \quad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

Milijoninėmis tūrio dalimis išmatuotų H_2S dujų koncentracijos $C_{\text{H}_2\text{S}}$ [ppm] perskaičiavimas į koncentraciją $C_{\text{H}_2\text{S}}$ [mg/m^3].

Prietaisu išmatuojamos H_2S dujų tūrio reikšmės $C_{\text{H}_2\text{S}}$ [ppm] milijoninė dalis lygi matuojamų dujų tūriui aplinkos oro tūrio vienetė, t.y., $C_{\text{H}_2\text{S}}$ [ppm] atitinka $C_{\text{H}_2\text{S}}$ [cm^3/m^3].

Matuojamų dujų svoris aplinkos tūrio vienetė apskaičiuojamas matuojamų dujų tūrį padauginus iš jų tankio $\rho_{\text{H}_2\text{S}}$:

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



6 pav. Dujų koncentracijos kitimo laike grafiko pavyzdys

● - tiesinė priklausomybė aproksimuoti taškai; ○ - neaprosimuoti taškai

Dujų koncentracijų skaičiavimuose naudojami dujų tankiai ρ [kg/m^3] arba [mg/cm^3]: CH_4 – 0,717; CO_2 – 1,977; H_2S – 1,434.

Dujų srauto tankumo ir emisijos debitas. Pagal atliktų dujų koncentracijų matavimų „srauto dėžeje“ ir apskaičiavimo rezultatus sudaromas dujų koncentracijos kitimo laike grafikas, kurio x ašyje atidedama matavimų trukmė t [sekundės], y ašyje – dujų koncentracija C [mg/m^3]. Grafikas aproksimuojamas tiesine priklausomybe atmetant nuo tiesės nukrypusias reikšmes, kol koreliacijos koeficientas $R^2 > 0,8$ (žr. 6 pav.).

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 dėžeje“.

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 [$\text{mg/m}^2/\text{s}$]; V – srauto dėžės tūris [m^3]; dC/dt – dujų koncentracijos kitimo greitis; F – srauto dėžės pagrindo plotas [m^2].

Dujų srauto emisijos debitas Q' apskaičiuojamas pagal lygtį:

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

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

3.2 Dujų tyrimo rezultatai

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

Dujų koncentracijų matavimo 2010–2012 metais duomenys pateikti metinėse ataskaitose, todėl čia nedubliuojami, 2013 metų duomenys yra 4 ir 4a prieduose, dujų emisijos apskaičiavimo rezultatai pateikiami žemiau patalpintoje 8 lentelėje.

8 lentelė. Dujų tyrimo ir emisijos apskaičiavimo rezultatai

Posto Nr.	Matavimų data	Dujos	Maksimali dujų koncentracija		Dujų koncentracijos kitimo greitis, dC/dt [$\text{mg/m}^3/\text{s}$] (tiesinės lygties $y=ax+b$ koeficientas a)	Dujų srauto tankumas Q , $\text{mg/m}^2/\text{s}$	Dujų srauto emisijos debitas Q'	
			%	mg/m^3			mg/s	kg/metai
DM1	2010.11.20	CH_4	0,00	–	–	–	–	–
DM2			0,00	–	–	–	–	–
DM3			0,00	–	–	–	–	–
DM4			0,00	–	–	–	–	–
DM1		CO_2	0,00	–	–	–	–	–
DM2			0,00	–	–	–	–	–
DM3			0,00	–	–	–	–	–
DM4			0,00	–	–	–	–	–
DM1	2011.05.10	CH_4	0,00	–	–	–	–	–
DM2			0,00	–	–	–	–	–
DM3			0,00	–	–	–	–	–
DM4			0,00	–	–	–	–	–
PT1			0,00	–	–	–	–	–
DM1		CO_2	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	–	–	–	–	–
PT1			0,0	–	–	–	–	–
DM1	2011.10.05	CH ₄	0,00	–	–	–	–	–
DM2			0,00	–	–	–	–	–
DM3			0,00	–	–	–	–	–
DM4			0,00	–	–	–	–	–
PT1			0,00	–	–	–	–	–
DM1		CO ₂	0,0	–	–	–	–	–
DM2			0,0	–	–	–	–	–
DM3			0,0	–	–	–	–	–
DM4			0,0	–	–	–	–	–
PT1			0,0	–	–	–	–	–
DM1	2012.06.05	CH ₄	0,00	–	–	–	–	–
DM2			0,00	–	–	–	–	–
DM3			0,00	–	–	–	–	–
DM4			0,00	–	–	–	–	–
DM1		CO ₂	0,0	–	–	–	–	–
DM2			0,0	–	–	–	–	–
DM3			0,0	–	–	–	–	–
DM4			0,0	–	–	–	–	–
DM1	2012.11.22	CH ₄	0,00	–	–	–	–	–
DM2			0,00	–	–	–	–	–
DM3			0,00	–	–	–	–	–
DM4			0,00	–	–	–	–	–
DM1		CO ₂	0,0	–	–	–	–	–
DM2			0,0	–	–	–	–	–
DM3			0,0	–	–	–	–	–
DM4			0,0	–	–	–	–	–
DM1	2013.05.07	CH ₄	0,00	–	–	–	–	–
DM2			0,00	–	–	–	–	–
DM3			0,00	–	–	–	–	–
DM4			0,00	–	–	–	–	–
DM1		CO ₂	0,8	15816	2,616	0,238	0,018	0,57
DM2			0,6	11862	2,426	0,220	0,017	0,53
DM3			1,0	19770	3,506	0,318	0,024	0,76
DM4			0,6	11862	2,212	0,201	0,015	0,48
DM1	2013.10.17	CH ₄	0,00	–	–	–	–	–
DM2			0,00	–	–	–	–	–
DM3			0,00	–	–	–	–	–
DM4			0,00	–	–	–	–	–
PT1			0,00	–	–	–	–	–
DM1		CO ₂	0,0	–	–	–	–	–
DM2			0,0	–	–	–	–	–
DM3			0,0	–	–	–	–	–
DM4			0,0	–	–	–	–	–
PT1			0,0	–	–	–	–	–

Iš šių rezultatų seka, kad dujų emisija pirmuosius tris monitoringo metus nebuvo apčiuopiama. Tik 2013 metų pavasarį atsirado raiškios anglies dvideginio dujų išėigos sąvartyno atliekų deponavimo sklype. Tačiau 2013 metų rudens matavimai dujų emisijos neparodė. CO₂ dujų emisijos debitas srauto dėžės pagrindo plote (0,0764 m²) kiekviename matavimo taške (viso 4 taškai) buvo 0,48-0,76 kg/metus diapazone, vidurkis – 0,58 kg/metus. Pavasarį emisijos plotas apėmė visą atliekomis padengtą sklypą – 13175 m². Dujų emisija šiam plotui, apskaičiuota pagal (7) formulę.

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

Q_{sum} – dujų emisijos debitas, t/metus; S – sklypo plotas, iš kurio prognozuojama dujų emisija, q – dujų emisijos iš atskiro matavimo taško vidurkis (CO₂ dujoms priimtas 0,58 kg/metus.), s – matavimo dėžės skerspjūvio plotas, m² (0,0764 m²).

Anglies dioksido dujų emisija iš skaičiuojamo ploto būtų apie 100 t/metus. Tai ženkliai mažiau už aplinkosauginių reikalavimų maksimalią ribą, kuri CO₂ dujoms yra 500 t/metus.

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

2013 metų pavasariniai dujų išėigų matavimo Čiukiškių sąvartyne rezultatai parodė, kad svarbiausiu dujų emisijos į atmosferą produktu yra anglies dvideginio dujos, kurių emisija padengtame atliekomis, sąvartyno sklype buvo apie 100 t/metus. Tai žymiai mažesnė CO₂ emisija ir intensyvumas nei limituoja aplinkosauginiai normatyvai. Kitų tirtų dujų emisijų iš sąvartyno nerasta.

Aplinkos tarša dujomis iš sąvartyno kol kas yra nedidelė. Anglies dvideginio dujos šį pavasarį sąvartyne apčiuopiamai padidėjo pirmą kartą per pastaruosius tris monitoringinių tyrimų metus. Galimai dujų gaminimasis (ne tik CO₂) gali progresuoti, todėl jų tyrimai ateityje išlieka svarbiu taršos kontrolės šiame sąvartyne uždaviniu. Dujų monitoringą rekomenduotina vykdyti tokiose pačiose apimtyse kaip šiame pirmajame etape.

LITERATŪRA

1. Čiukiškių buitinių atliekų sąvartyno teritorijos Čiukiškių k., Josvainių sen., Kėdainių r. požeminio vandens monitoringo programa 2009-2013 m. UAB "FUGRO BALTIC". Vilnius, 2009
2. Čiukiškių uždaryto buitinių atliekų sąvartyno teritorijos Babėnų g. 24, Kėdainių mieste, 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.17d. 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. Čiukiškių buitinių atliekų sąvartyno teritorijos aplinkos monitoringas. Ataskaitos apie 2010, 2011, 2012 metų rezultatus. UAB „Grotą“, GTC Geologijos ir geografijos institutas. Vilnius.
11. Guidance on monitoring landfill gas surface emissions. Environment agency. UK, 2007.
12. Drager X– am 7000. Multi- Gas Motitor. Eksploatavimo instrukcija. Lubek, 2003.

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 ir paviršiniam vandeniui) monitoringo duomenys	7 psl.
2 priedas. Vandens cheminės sudėties rodiklių analizės protokolai (2013 m.)	9 lapai
3 priedas. Hidrodinaminių ir fizikinių-cheminių rodiklių matavimo protokolai 2013 m.	5 lapai
4 priedas. Sąvartyno dujų stebėjimo 2013 metais duomenys	2 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	1 psl.