

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

Šalčmirių buitinių atliekų sąvartyno teritorijos aplinkos monitoringas

Ataskaita apie 2010-2013 metų stebėjimo rezultatus

UAB „GROTA“ direktorius

Antanas Marcinonis

Gamtos tyrimų centro direktorius

habil.dr. Vincas Būda

Direktoriaus pavaduotoja mokslui

dr. Miglė Stančikaitė

Monitoringo vadovas

dr. Arūnas Jurevičius

Vilnius, 2013

TURINYS

	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 ištekliais ir kokybei	13
2.4. Rekomendacijos taršos sumažinimui ir monitoringo apimčių reguliavimui	14
3. SĄVARTYNO 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	21
1 priedas. Poveikio aplinkos kokybei (požeminiam ir paviršiniam vandeniui) monitoringo duomenys	8 psl.
2 priedas. Vandens cheminės sudėties rodiklių analizės protokolai (2013 m.)	9 lapai
3 priedas. Hidrodinaminių ir fizikinių-cheminių rodiklių matavimo protokolai 2013 m.	4 lapai
4 priedas. Sąvartyno dujų stebėjimo 2013 metais duomenys	3 psl.
4a priedas. Sąvartyno dujų matavimo protokolai (2013 m.)	3 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, 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	info@kaunoratc.lt

2. Ūkinės veiklos vieta:

Ūkinės veiklos objekto pavadinimas					
Budnikų 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 rajono	Šalčmirių 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:“.

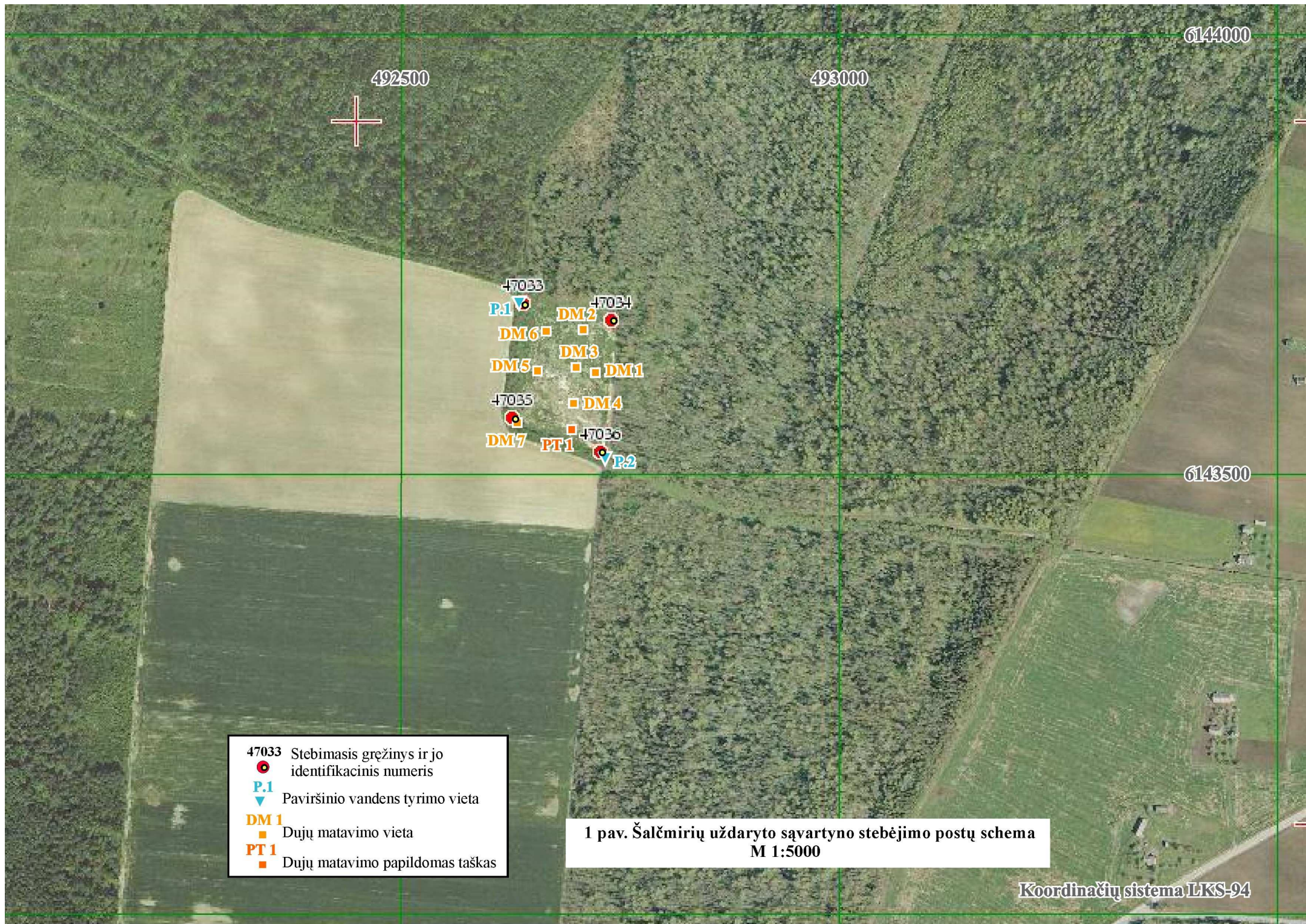
2010-2013 metai

LGT leidimai, išduoti tirti žemės gelmes: GTC (Gamtos tyrimo centrui) Nr.147, 2010-02-19; UAB „GROTA“ Nr.13, 2002-04-17.

Šalčmirių 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 [1–16]. Lauko tyrimus atliko ir ataskaitą paruošė Gamtos tyrimų centro Geologijos ir geografijos instituto Hidrogeologijos sektoriaus specialistai D.Karvelienė, dr. J.Diliūnas, dr. A.Jurevičius, J.Kapeckas. Laboratoriniai tyrimai atlikti UAB „Grotos“ hidrocheminėje laboratorijoje, pagal standartizuotas metodikas.

Sąvartynas ir jo aplinka. Sąvartynas įrengtas Šalčmirių kaimo apylinkėse, apie 1,0 km į kairę nuo kelio Akademia – Šlapaberžė. 800 m į šiaurės vakarus nuo Šlapaberžės kaimo ribos (žr. 1 pav.). Sąvartynui išskirtas plotas 17397 m². Sąvartyno ilgis 165 m, plotis – 115 m, atliekos šalinamos visoje sąvartyno teritorijoje. Objekto centro koordinatės pagal valstybinę koordinatinių sistemą LKS – 94 yra X – 6143598,9, Y – 492717,9. Žemės paviršiaus altitudės sąvartyno teritorijoje apie 68–70 m. Sąvartyno teritorija iš rytų ir šiaurės pusės ribojasi su Šlapaberžės mišku, iš pietų ir vakarų pusių sąvartyną juosia melioracijos griovys, už kurio yra dirbami laukai. Artimiausias vandens telkinys šalia sąvartyno ribos – melioracijos griovys, už 3,0 km susisiekiantis su Kruosto upeliu. Artimiausia sodyba yra už 800 m į pietryčius nuo sąvartyno Šlapaberžės kaime. Artimiausias eksploatacinis požeminio vandens gręžinys – apie 1,7 km šiaurės kryptimi nuo sąvartyno. Sąvartynas nuo Akademijos miestelio nutolęs apie 3,9 km į šiaurės rytus.

Hidrogeologinių sąlygų bruožai. Sąvartynas įrengtas Nevėžio lygumos, Mantviliškio plokščio moreninio lygaus mikrorajono zonoje. Kvartero storymėje vyrauja moreninis priemolis su retais žvirgždo ir gargždo tarpfluoksniais. Po šia storyme slūgso vėlyvojo devono (D₃) vandeningi dolomitai, iš kurių imamas požeminis vanduo gręžtiniais šuliniais. Sąvartyno teritorijoje esančiuose gręžiniuose Nr.: 1/47033, 2/47034 ir 3/47035 po 0,5 – 0,6 m storio pilto grunto sluoksniu, slūgso moreninis priesmėlis su smulkaus smėlio tarpfluoksniais. Gręžinyje Nr. 4/47036 po 0,4 m storio dirvožemio sluoksniu, iki 0,8 m gylio, slūgso molis, giliau, iki 3,0 m gylio slūgso smulkus smėlis. Gruntinis vanduo būna 1,3–1,5 m gylyje nuo žemės paviršiaus. Vanduo kaupiasi smulkiame smėlyje ir moreniniame priesmėlyje esančiuose smėlio lėšiuose. Gruntinio vandens srauto kryptis – pietvakarių.



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

2.1. Monitoringo tinklas ir vykdymo metodika

Šalčmierių sąvartyno požeminio vandens tyrimams sąvartyne yra įrengti keturi stebėjimo gręžiniai: 1/47033, 2/47034, 3/47035 ir 4/47036, kurių filtrai yra gruntiniame vandeningajame sluoksnyje. Gręžinių bendroji charakteristika pateikiama 1 lentelėje. Taip pat yra du paviršinio vandens monitoringo postai: P1 ir P2 (žr. 1 pav.).

1 lentelė. Bendroji stebėjimo gręžinių charakteristika Šalčmierių sąvartyne

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	Vandeningos uolienos	Vandens gylis nuo ž. pav., m	Vandens altitudė, m	Pastabos
	Rytai (Y)	Šiaurė (X)							
1/47033	492641	6143693	3,0	68,58	1,0-2,5	Smėlis smulkus molingas	1,5	67,08	Gręžinys išgriautas
2/47034	492742	6143675	3,0	69,3	1,0-2,5	Smėlis smulkus molingas	1,5	67,8	
3/47035	492630	6143563	3,0	68,46	1,0-2,5	Smėlis smulkus	1,5	66,96	Dažnai išdžiūsta
4/47036	492729	6143525	3,0	68	0,8-2,3		1,3	66,7	

Pastabos: ž. pav. – žemės paviršius.

Paviršinio vandens monitoringo postuose P1 ir P2 (žr. 1 pav.) stebima ar vanduo, tekantis šalia uždaryto sąvartyno, yra teršiamas. 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 parametų nustatymas lauko sąlygomis bei mėginių transportavimas buvo vykdomas prisilaikant atitinkamų aplinkosauginių nurodymų (LST EN 25667-2:2001).

Hidrocheminių tyrimų duomenys lyginti pagal didžiausias leistinas koncentracijas (DLK) ir leistinus lygius, limituojamus Lietuvos aplinkosaugos ir higienos normatyvais [5-9]. Hidrodinaminių ir hidrocheminių tyrimų rezultatai sukaupiti kompiuterinėje duomenų bazėje. 2010-2012 metų rezultatai pateikti metinėse ataskaitose [17], 2013 metų šios ataskaitos 1 priede.

Laboratorinių tyrimų metodai. Vandens laboratorinės analizės vykdomos prisilaikant LR Aplinkos ministerijos rekomenduojamų unifikuotų 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 laboratorijoje (Leidimas Nr. 1AT-163, išduotas 2006.10.02).

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 adsorbcija	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
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
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

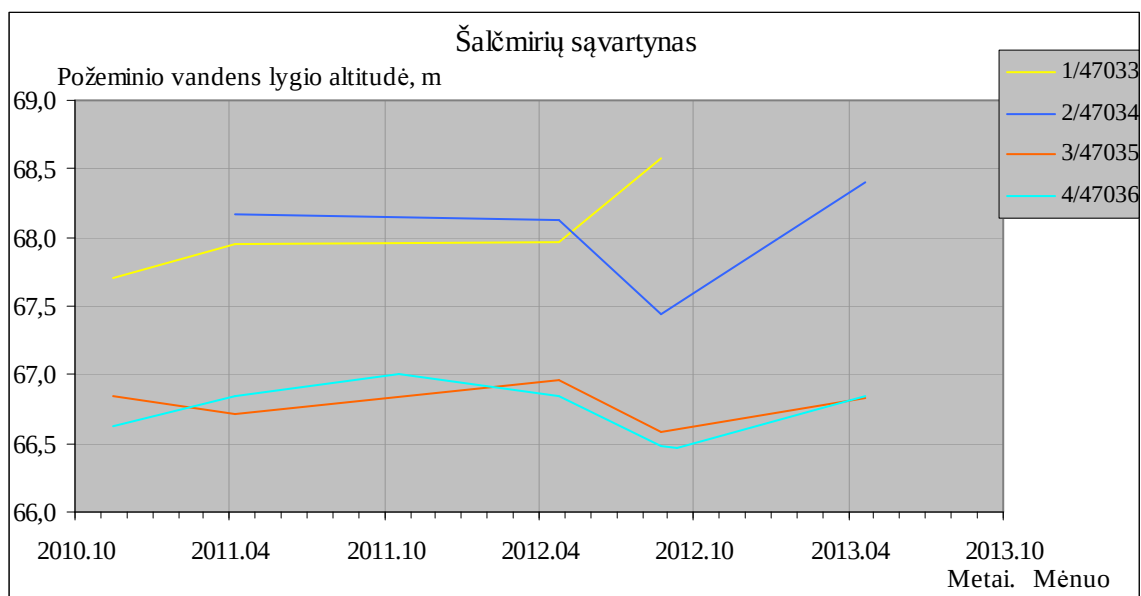
2.2. Monitoringo duomenų analizė, teršiančių medžiagų kaitos tendencijų įvertinimas

Požeminio vandens hidrodinaminiai tyrimai. Gruntinio vandens lygis buvo matuojamas 4 stebėjimo gręžiniuose 2 kartus metuose: pavasarinio polaidžio ir vasaros-rudens nuosekio metu. Gruntinis vanduo yra 0,2-0,6 m storio smulkiame smėlyje, persisluoksniuojančiame su priesmėliu, išskyrus gręžinį Nr. 4/47036, kuriame vandeningo smėlio storis 1,7 m. Dėl mažo vandeningų uolienų storio 1-3 stebimieji gręžiniai dažnai būna sausi. Visi numatyti bandiniai buvo paimti tik iš 4/47036 gręžinio. Gruntinio vandens gylio matavimai ir altitudės yra 3 lentelėje.

3 lentelė. Gruntinio vandens lygio matavimo duomenys Šalčmierių sąvartyne

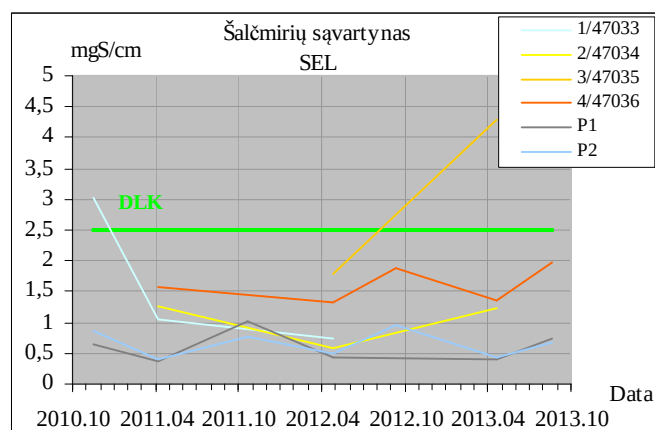
Stebėjimo gręžinio Nr.	Data	Gylis nuo žemės paviršiaus, m	Altitudė, m	Pastabos
1/47033	2010.11.16	0,87	67,71	
	2011.04.07	0,63	67,95	
	2011.10.20			Gręžinys sausas
	2012.04.26	0,61	67,97	
	2012.09.11			Gręžinys sugadintas
2/47034	2010.11.16			Gręžinys sausas
	2011.04.07	1,13	68,17	
	2011.10.20			Gręžinys sausas
	2012.04.26	1,17	68,13	
	2012.09.11			Gręžinys sausas
	2013.04.23	0,9	68,4	
	2013.08.23	1,86	67,44	
3/47035	2010.11.16	1,62	66,84	
	2011.04.07	1,75	66,71	
	2011.10.20			Gręžinys sausas
	2012.04.26	1,50	66,96	
	2012.09.11			Gręžinys sausas
	2013.04.23	1,63	66,83	
	2013.08.23	1,88	66,58	
4/47036	2010.11.16	1,38	66,62	
	2011.04.07	1,16	66,84	
	2011.10.20	1,45	67,01	
	2012.04.26	1,16	66,84	
	2012.09.11	1,53	66,47	
	2013.04.23	1,15	66,85	
	2013.08.23	1,52	66,48	

Gruntinio vandens gylis stebėjimo gręžiniuose skirtingas. Arčiau žemės paviršiaus gruntinis vanduo yra stebėjimo gręžiniuose Nr.1/47033. Didesniame gylyje vanduo užfiksuotas stebėjimo gręžiniuose pietinėje sąvartyno dalyje. Žemiau esančiame 2 paveiksle parodytas gruntinio vandens lygio absoliutinis aukštis (altitudės). Gruntinio vandens lygio altitudės priklauso nuo gręžinio padėties reljefe ir gruntinio vandens gylio. Iš gruntinio vandens paviršiaus altitudžių galima daryti išvadą, kad srautas teka pietvakarių link. Gruntinio vandens lygio svyravimų amplitudė gręžiniuose labai nežymi. Sausiausias periodas buvo 2012 m rugsėjo mėn., kai gruntinis vanduo buvo tik 4/47036 gręžinyje.



2 pav. Požeminio vandens lygio kaita Šalčmirių sąvartyne

Požeminio vandens hidrocheminiai tyrimai. Stebint požeminio ir melioracinio 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 – 1 priede. Gruntinio ir paviršinio vandens bendrą prisotinimą mineralinėmis medžiagomis parodo bendroji mineralizacija (BM) arba savitasis elektros laidis (SEL). Kaip matyti iš 5-6 lentelės ir 3 paveikslo šių dydžių maksimalios vertės paviršiniame vandenyje yra 843-865 mg/l (BM), gruntiniame vandenyje – 1,26-4,30 mS/cm (SEL). Tokios šių komponentų vertės liudija apie mažą vandens prisotinimą mineralinėmis druskomis. SEL vertės, viršijančios geriamojo higieninę normą, buvo tik stebėjimo gręžinyje Nr. 3/47035. Kitų bendrųjų komponentų, viršijančių higieninius ar gamtosauginius komponentus nėra.



3 pav. Savitojo elektros laidžio (SEL) kaita Šalčmirių sąvartyno požeminiame ir paviršiniame vandenyje

4 lentelė. Bendrųjų cheminių komponentų ir fizikinių-cheminių rodiklių reikšmės (2010-2013)

Posto Nr.	Statistinė charakteristika	Cl	SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻	pH	Na	K	Ca	Mg	BM	BK
		mg/l				pHvien	mg/l					mg-ekv/l
1/47033	min	11,9	37,7			7,3						
	max	190,0	337,0			7,6						
	vidurkis	98,5	162,2			7,4						
2/47034	min	4,0	34,7			7,2						
	max	14,8	400,0			7,4						
	vidurkis	8,6	159,2			7,3						
3/47035	min	31,7	40,3			7,2						
	max	139,0	158,0			7,3						
	vidurkis	85,4	99,1			7,3						
4/47036	min	6,9	34,0			7,2						
	max	113,2	358,5			7,6						
	vidurkis	66,2	189,7			7,4						
P1	min	5,6	1,2	156,0	0,0	6,8	4,0	1,0	52,3	12,6	280	3,6
	max	63,2	52,8	468,0	0,2	8,1	28,5	29,1	148,0	38,9	865	10,6
	vidurkis	21,4	33,5	300,5	0,1	7,5	11,9	9,9	97,4	21,3	520	6,6
P2	min	9,1	12,0	175,0	0,0	7,1	4,3	1,5	58,9	14,4	318	4,1
	max	89,8	38,6	462,0	0,2	7,9	44,0	38,2	181,0	43,7	843	11,9
	vidurkis	29,1	27,5	318,9	0,1	7,6	13,5	9,6	108,1	26,8	552	7,6
DLK (1)		500	1000									
DLK (2)						6,5-8,5						
HN 24:2003		250	250				200					

Žymėjimai: Cl⁻ – chloridai, SO₄²⁻ – sulfatai, HCO₃⁻ –hidrokarbonatai, CO₃²⁻ - karbonatai, pH – vandenilio jonų koncentracija, Na – natriis, 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].

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

Posto Nr.	Statistinė charakteristika	SEL	Eh	T	O ₂
		mS/cm	mV	°C	mg/l
1/47033	min	0,75	262	5,0	0,7
	max	3,02	439	8,2	5,1
	vidurkis	1,60	366	6,8	3,3
2/47034	min	0,57	364	5,6	2,6
	max	1,26	394	9,9	6,3
	vidurkis	1,02	384	7,7	4,4
3/47035	min	1,78	386	8,4	4,6
	max	4,30	416	11,1	9,2
	vidurkis	3,04	401	9,8	6,9
4/47036	min	1,34	301	5,2	1,8
	max	1,99	411	23,9	6,9
	vidurkis	1,64	351	13,9	4,1
P1	min	0,36	300	6,0	0,7
	max	1,03	441	20,1	8,2
	vidurkis	0,60	371	9,8	4,4
P2	min	0,40	314	6,2	2,9
	max	0,97	428	19,7	7,8
	vidurkis	0,66	384	10,2	4,5
HN 24:2003		2,50			

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

Paryškintas skaičius – DLK viršijanti koncentracija

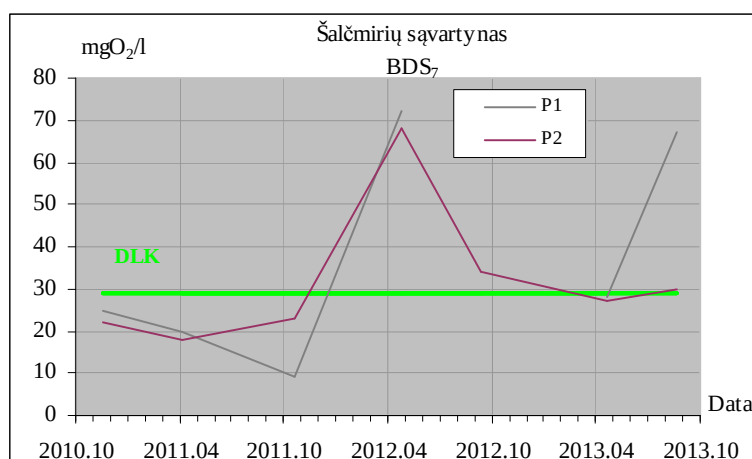
Dažniausiai sąvartynų aplinkoje pastebima požeminio ir paviršinio vandens tarša biogeninės kilmės komponentais. Biogeninės kilmės cheminių komponentų charakteringos koncentracijos yra 6 lentelėje. Kaip matyti iš 6 lentelės gruntinio vandens kokybė pagal šiuos komponentus atitinka gamtosaugos reikalavimus. Gręžinių Nr. 1/47033 ir 4/47036 vandenyje amonio vertės viršija higieninę geriamojo vandens normą. Gręžinyje Nr. 3/47035 maksimali nitratų koncentracija taip pat didesnė už higieninį normą. Kiti cheminiai rodikliai, tirti gręžinių vandenyje (nitritai, ChDS, fenoliai) gamtosauginių reikalavimų neviršijo. Nitritų koncentracijos balansavo ant laboratorinių metodų jautrumo ribos.

6 lentelė. Biogeninių cheminių komponentų rodiklių reikšmės (Šalčmirių)

Posto Nr.	Statistinė charakteristika	NO ₂ ⁻	NO ₃ ⁻	NH ₄ ⁺	PS	CHDS	BDS ₇	SM	FS	Nb.	Pb.	Fosfatai
		mg/l				mgO ₂ /l			mg/l			
1/47033	min		4,5	<0,05		17			<0,05	1,2		
	max		7,5	1,34		71			0,09	2,5		
	vidurkis	<0,05	5,5	0,57		39			0,05	1,8		
2/47034	min		<1,0	<0,05		21				1,1		
	max		10,3	0,08		52				2,6		
	vidurkis	<0,05	4,5	0,06		21			<0,05	2,1		
3/47035	min		7,4			26			<0,05	2,2		
	max		66,5			40			0,07	17,0		
	vidurkis	<0,05	36,9	<0,05		33			0,06	9,6		
4/47036	min		<0,5	<0,05		21				0,0		
	max		10,9	1,8		54				2,8		
	vidurkis	<0,05	3,1	0,5		37			<0,05	1,3		
P1	min		<1,0	<0,05	7,0	14	9	3		4,4	0,05	0,04
	max		57,7	7,3	62,5	108	72	312		15,2	0,26	0,25
	vidurkis	<0,05	27,5	1,4	27,9	57	37	76		7,3	0,11	0,10
P2	min		<0,5	<0,05	13,0	26	18	5		0,8	0,05	0,05
	max		44,3	2,6	53,8	100	68	226		10,1	0,14	0,13
	vidurkis	<0,05	17,8	0,5	24,0	48	32	77		5,1	0,08	0,08
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: NO₂⁻ – nitritai, NO₃⁻ – nitratai, NH₄⁺ – 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].

Paviršiniame kanalų vandenyje yra gamtosauginius reikalavimus neatitinkanti organinės medžiagos koncentracija pagal BDS₇ (žr. 4 pav.). Cheminio deguonies suvartojimo (ChDS) vertės taip pat artimos leistinam lygiui, nemaži skendinčių medžiagų kiekiai.



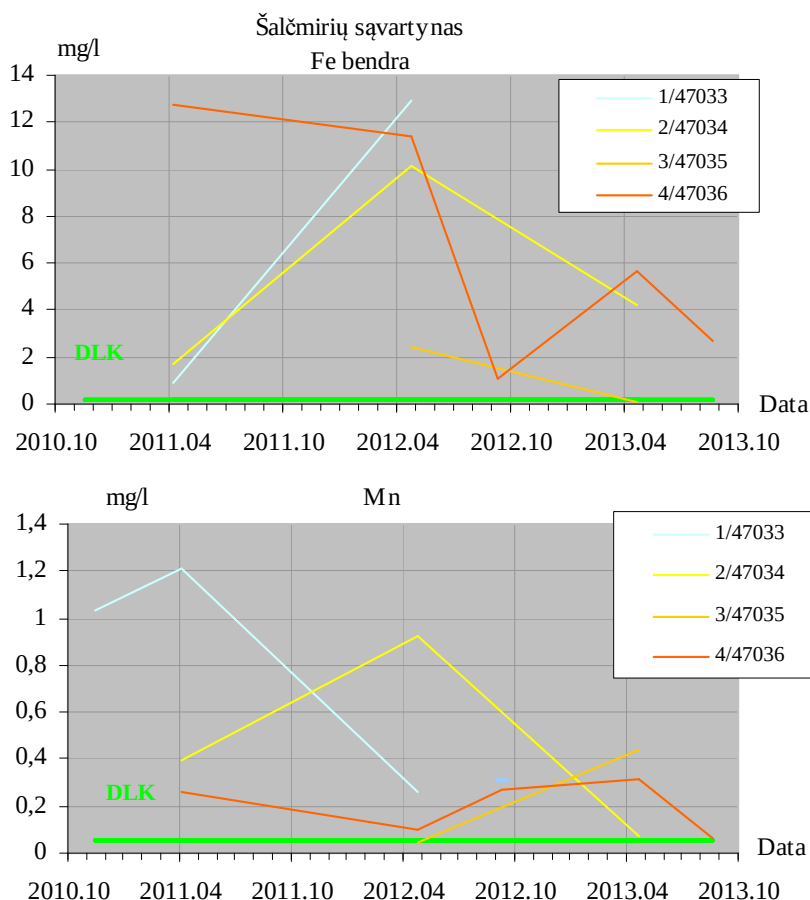
4 pav. Biocheminio deguonies suvartojimo (BDS₇) kaita Šalčmirių sąvartyno paviršiniame vandenyje

Vykdamt požeminio ir paviršinio vandens kokybės stebėjimą buvo atliekami detalūs geležies, mangano bei nuodingų toksinių metalų koncentracijų tyrimai (7 lentelė). Gruntinio vandens cheminėje sudėtyje buvo fiksuota itin didelės geležies ir mangano koncentracijos. Gamtosauginiai normatyvai šių metalų koncentracijų neriboja, bet vidutinės vertės higieninę normą šių metalų koncentracijos viršijo dešimtis kartų. 5 paveikslas, iliustruojantis metalų koncentracijų kaitą laike, parodo laipsnišką geležies ir mangano koncentracijų mažėjimą. Maksimalios švino koncentracijos yra momentinės ir dažniausiai padidėja pavasarinio polaidžio laikotarpiu (6 pav.).

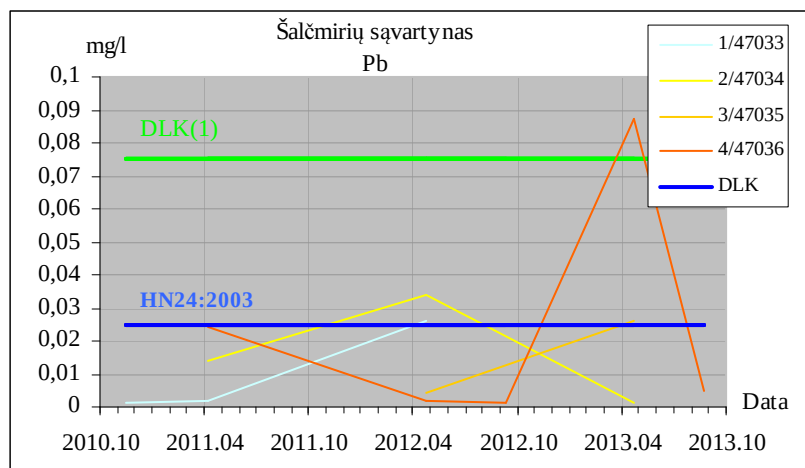
7 lentelė. Metalų koncentracijos gruntuiniame ir paviršiniame vandenyje, mg/l (Šalčmirių)

Posto Nr.	data	Fe	Mn	Hg	Zn	Cr	Pb	Cd	Cu	Co
1/47033	min	0,9	0,26	0,000032	0,007	0,001	0,001		0,001	0,003
	max	13,0	1,21	0,000037	0,081	0,077	0,026		0,029	0,012
	vidurkis	0,9	0,83	0,000035	0,032	0,027	0,010	<0,0003	0,010	0,008
2/47034	min	1,7	0,07	0,000012	0,041	<0,001	0,001	<0,0003	0,003	0,003
	max	10,2	0,92	0,000039	0,599	0,009	0,034	0,006	0,020	0,020
	vidurkis	5,4	0,46	0,000024	0,237	0,007	0,016	0,004	0,012	0,012
3/47035	min	0,1	0,04	0,000009	0,008	0,001	0,004		0,002	0,001
	max	2,5	0,44	0,000036	0,057	0,002	0,026		0,012	0,003
	vidurkis	1,3	0,24	0,000023	0,033	0,002	0,015	<0,0003	0,007	0,002
4/47036	min	1,1	0,06	0,000014	0,012	0,001	0,001		0,001	0,001
	max	12,7	0,31	0,000042	0,114	0,005	0,087		0,031	0,002
	vidurkis	6,7	0,20	0,000027	0,047	0,003	0,024	<0,0003	0,013	0,002
P1	2013.04.23			0,000032	0,007	<0,001	0,001	<0,0003	0,003	
P2	2012.09.11		0,31	0,000018	0,012	0,001	0,001	<0,0003	0,003	0,001
HN 24:2003		0,2	0,05			0,05	0,025	0,005	2,0	
DLK (1)				0,001	1,0	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



5 pav. Geležies (Fe) ir mangano (Mn) koncentracijų kaita Šalčmirių sąvartyno požeminiame vandenyje



6 pav. Švino (Pb) koncentracijų kaita Šalčmirių sąvartyno požeminiame vandenyje

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 ir paviršinio vandens būklę didelis dėmesys buvo skiriamas naftos angliavandenilių nustatymui. Naftos angliavandeniliai buvo tirti 2 kartus metuose. Paviršiniame vandenyje buvo tirtas naftos angliavandenilių indeksas ($C_{10}-C_{40}$). Daugumos atliktų laboratorinių angliavandenilių tyrimų rezultatai – itin menkos koncentracijos, esančios ties laboratorinio metodo galimybių ribos (žr. 8 lentelę).

8 lentelė. Naftos angliavandenilių koncentracijos reikšmės gruntiniame ir paviršiniame vandenyje

Gręžinio Nr.	Mata- vimo vien.	1/47033	2/47034	3/47035	4/47036	P1	P2	DLK (1)	DLK (4)
Cheminis rodiklis									
Benzenas	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0			50	
Toluenas	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0			1000	
Etil-benzenas	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0			300	
m- ir p- ksilenai	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0				
.o- ksilenas	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0			500	
TMB suma	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0				
Aromatinių angl.suma	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0				
BEA (C_6-C_{10} suma)	mg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02				2
DEA ($C_{10}-C_{28}$ suma)	mg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
Naftos angliavandenilių indeksas ($C_{10}-C_{40}$)	mg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1-0,48 (0,18*)	<0,1-0,16 (0,11*)		10

Žymėjimai: *–vidurkis; DLK (1)–Cheminėmis medž. užterštų teritorijų - IV grupė [5], DLK (4)–Naft.prod.užterštų teritorijų (LAND 9-2009) - IV kategorija [9].

Nustatant naftos angliavandenilių indeksą ($C_{10}-C_{40}$) paviršiniame vandenyje, po vieną vertę buvo gauta $>0,1$ mg/l, bet gauti dydžiai toli gražu nesiekė ribinių gamtosauginių lygių.

2.3 Išvados apie sąvartyno poveikį požeminio vandens ištekliais ir kokybei

Gruntinio vandens gylis matavimai, jo altitudžių naginėjimas rodo nežymius sezoninius svyravimus. Požeminio vandens lygis žemėjimo tendencijos neturi. Vadinas sąvartynas, jį dengiantis gruntas požeminio vandens ištekliais įtakos neturi.

Šalčmirių sąvartyno aplinkoje, gruntiniame ir paviršiniame vandenyje, yra susiformavusi vidutinio intensyvumo tarša azoto junginiais ir organinėmis medžiagomis, išskyrus naftos produktus, aromatinius angliavandenilius, cianidus, fenolius ir kitus kenksmingus aplinkai

komponentus. Gruntinio vandens mineralizacija pagal SEL rodiklį (1226–1369 $\mu\text{S}/\text{cm}$), pagrindinai neviršija gėlo vandens rodiklio – 1000 mg/l ištirpusių medžiagų ir higieninių geriamojo vandens normos. Beveik visų limituojamų aplinkosauginiais normatyvais (neskaitant higieninių reikalavimų geriamajam vandeniui) koncentracijos buvo mažesnės už aplinkosauginius reikalavimus. Švino koncentracija viršija gamtosauginį lygį viename gręžinyje Nr. 4/47036 2013 m., esant labai staigiam polaidžiui. Vandens tarša geležies ir mangano junginiais turi mažėjimo tendenciją.

Intensyvios taršos formavimosi galimybės nėra hidrodinaminių ir hidrocheminių požymių, išskyrus organinių medžiagų irimą, kurį parodo padidėję organinės medžiagos rodikliai paviršiniame vandenyje.

2.4. Rekomendacijos taršos sumažinimui ir monitoringo apimčių sumažinimui

Gruntinio ir paviršinio vandens tarša Šalčmirių sąvartyne nedidelė, tik atskiruose taškuose stebimas jos laikinas atskirų komponentų koncentracijos padidėjimas, tačiau dažniausiai jis neviršija aplinkosauginių normatyvų. Todėl radikalių taršos mažinimo priemonių imtis kol kas nereikia.

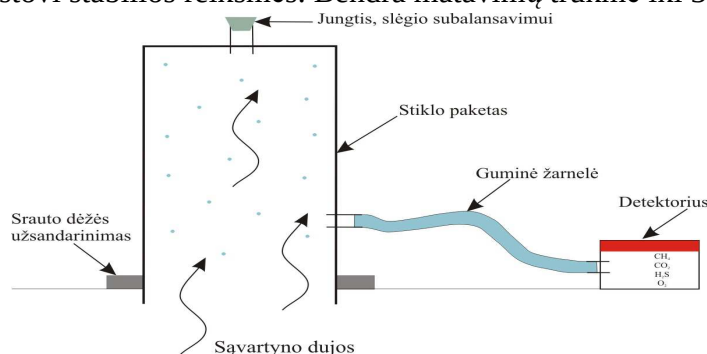
Vandens kokybės monitoringo metinės apimtys gali būti sumažintos iki vieno karto per metus, išskyrus organiką (pagal biocheminį deguonies sunaudojimą ir permanganato skaičių) bei azoto junginius.. Šiuos komponentus rekomenduotina tirti du kartus metuose.

3. SĄVARTYNO DUJŲ MONITORINGAS

3.1. Dujų monitoringo tinklas, vykdymo tvarka ir skaičiavimų metodika

Šalčmirių buitinių atliekų sąvartyne dujų monitoringas buvo vykdomas 2010–2013 metais, programoje numatytuose taškuose DM1, DM2, DM3, DM4, DM5, DM6, DM7 ir papildomame taške PT1 (žr. 1 pav.). Tirti metano (CH_4), anglies dioksido (CO_2), sieros vandenilio (H_2S) dujų ir deguonies (O_2) kiekiai, oro temperatūra ir atmosferos (barometrinis) slėgis. Punktuose, kuriuose aptikta dujų emisija iš sąvartos paviršiaus, apskaičiuotas dujų srauto tankumas bei emisijos debitas. Dujų matavimams naudotas daugiakanalis *Dräger* firmos analizatorius X-am 7000, atitinkantis pagal Europos Sąjungos direktyvą 94/9/EC biudujų matavimo prietaisams (deklaracija, žr. 5 priedą). Prietaisas patikrintas Lietuvos Valstybinės metrologijos tarnybos Vilniaus metrologijos centre (patikros sertifikatai Nr. 1214190. ir Nr.1499699) (žr. 6 ir 7 priedus).

Iš sąvartos paviršiaus išsiskiriančių dujų koncentracijų matavimai buvo vykdomi „srauto dėžėje“ (*flux box*) (7 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, užsandinami jos kraštai, kad tyrimo metu nepatektų atmosferos oras. Viršutinėje srauto dėžės sienelėje įrengtos dvi angos. Prie vienos – prijungiamas dujų analizatorius, kita anga naudojama slėgio išlyginimui. Tiriamų dujų CH_4 , CO_2 , H_2S , O_2 koncentracijos matuojamos trumpais laiko intervalais – pradžioje kas 10–30 sekundžių, vėliau kas 2–5 minutes, kol nusistovi stabilios reikšmės. Bendra matavimų trukmė iki 30–60 min.



7 pav. Dujų srauto dėžės matavimo schema

CH₄, CO₂ ir O₂ dujų koncentracijos išmatuojamos tūrio procentais, t.y., šimtesiomis tūrio dalimis: H₂S – milijoninėmis tūrio dalimis (ppm). Žemiau išdėstomas CH₄, CO₂ ir H₂S dujų išmatuotų koncentracijų perskaičiavimas. Pradžioje perskaičiuojama į tūrio, po to į svorio vienetų. Skaičiavimo patogumui dujų tūrio vienetą priimame m³ (analogiškai galima priimti bet kurį tūrio vienetą: mm³, cm³, litrais ir kt.).

Tūrio procentais išmatuotų CH₄ ir CO₂ dujų koncentracijų C_{CH_4} [%] ir C_{CO_2} [%] perskaičiavimas į koncentracijas C_{CH_4} [mg/m³] ir C_{CO_2} [mg/m³]. CH₄ ir CO₂ dujų koncentracijų skaičiavimui jų žymėjimą supaprastinsime atitinkamai C_{CH_4} arba CO₂ [%] ir C_{CH_4} arba CO₂ [mg/m³].

Prietaisu išmatuojamos CH₄ arba CO₂ dujų tūrio procentinės reikšmės C_{CH_4} arba CO₂ [%] šimtoji dalis yra lygi matuojamų dujų tūriui aplinkos oro tūrio vienetė. Tuomet:

$$C_{CH_4 \text{ arba } CO_2} [m^3] \text{ aplinkos oro } 1 m^3 = C_{CH_4 \text{ arba } CO_2} [\%] / 100 \quad (1)$$

Matuojamų dujų tūrio išraišką iš m³ pakeitus į cm³:

$$C_{CH_4 \text{ arba } CO_2} [cm^3/m^3] = 1000000 \cdot C_{CH_4 \text{ arba } CO_2} [m^3/m^3] = 10000 \cdot C_{CH_4 \text{ arba } CO_2} [\%] \quad (2)$$

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

$$C_{CH_4 \text{ arba } CO_2} [mg/m^3] = C_{CH_4 \text{ arba } CO_2} [cm^3/m^3] \cdot \rho_{CH_4 \text{ arba } CO_2} = 10000 \cdot C_{CH_4 \text{ arba } CO_2} [\%] \cdot \rho_{CH_4 \text{ arba } CO_2} \quad (3)$$

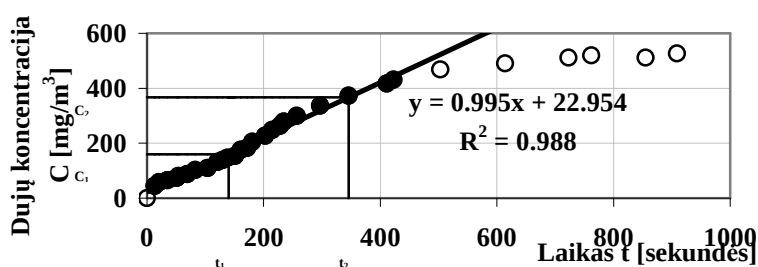
Milijoninėmis tūrio dalimis išmatuotų H₂S dujų koncentracijos C_{H_2S} [ppm] perskaičiavimas į koncentraciją C_{H_2S} [mg/m³]: prietaisu išmatuotos H₂S dujų tūrio reikšmės C_{H_2S} [ppm] milijoninė dalis lygi matuojamų dujų tūriui aplinkos oro tūrio vienetė, t.y., atitinka C_{H_2S} [cm³/m³].

Matuojamų dujų svoris aplinkos tūrio vienetė apskaičiuojamas matuojamų dujų tūrį padauginus iš jų tankio ρ_{H_2S} :

$$C_{H_2S} [mg/m^3] = C_{H_2S} [cm^3/m^3] \cdot \rho_{H_2S} = C_{H_2S} [ppm] \cdot \rho_{H_2S} \quad (4)$$

Dujų koncentracijų skaičiavimuose naudojami dujų tankiai ρ [kg/m³] arba [mg/cm³]: CH₄ – 0,717; CO₂ – 1,977; H₂S – 1,434.

Dujų srauto tankumas ir emisijos debitas. Pagal atliktų dujų koncentracijų matavimų „srauto dėžėje“ ir apskaičiavimo rezultatus sudaromas dujų koncentracijos kitimo laike grafikas, kurio x ašyje atidedama matavimų trukmė t [sekundės], y ašyje – dujų koncentracija C [mg/m³]. Grafikas aproksimuojamas tiesine priklausomybe atmetant nuo tiesės nukrypusias reikšmes, kol koreliacijos koeficientas $R^2 > 0,8$ (žr. 8 pav.).



8 pav. Dujų koncentracijos kitimo laike grafiko pavyzdys

● - tiesine priklausomybe aproksimuoti taškai; ○ - neaprosimuoti taškai

Tiesinės lygties $y = a x + b$ koeficiento a skaitinė reikšmė lygi y ir x reikšmių santykiui. 2 paveikslą 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 apskaičiuojamas pagal lygtį:

$$Q = V \cdot (dC/dt) / F \quad (5)$$

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

Dujų srauto emisijos debitas Q' apskaičiuojamas pagal lygtį:

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

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

3.2. Dujų tyrimo rezultatai

Prieš pradedat 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 lentelėje.

9 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'	
			%	mg/m^3			mg/s	kg/metai
DM1	2011.05.10	CH_4	0	–	–	–	–	–
DM2			0	–	–	–	–	–
DM3			0	–	–	–	–	–
DM4			0	–	–	–	–	–
DM5			0	–	–	–	–	–
DM6			0	–	–	–	–	–
DM7			0	–	–	–	–	–
PT1			0	–	–	–	–	–
DM1		CO_2	0	–	–	–	–	–
DM2			0	–	–	–	–	–
DM3			0	–	–	–	–	–
DM4			0	–	–	–	–	–
DM5			0	–	–	–	–	–
DM6			0	–	–	–	–	–
DM7			0	–	–	–	–	–
PT1			0	–	–	–	–	–
DM1	2011.10.04	CH_4	0	–	–	–	–	–
DM2			0	–	–	–	–	–
DM3			0	–	–	–	–	–
DM4			0	–	–	–	–	–
DM5			0	–	–	–	–	–
DM6			0	–	–	–	–	–
DM7			0	–	–	–	–	–
PT1			0	–	–	–	–	–
DM1		CO_2	0	–	–	–	–	–
DM2			0	–	–	–	–	–
DM3			0	–	–	–	–	–
DM4			0	–	–	–	–	–
DM5			0	–	–	–	–	–
DM6			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
DM7			0	–	–	–	–	–
PT1			0	–	–	–	–	–
DM1	2012.06.07	CH ₄	0	–	–	–	–	–
DM2			0	–	–	–	–	–
DM3			0	–	–	–	–	–
DM4			0	–	–	–	–	–
DM5			0	–	–	–	–	–
DM6			0	–	–	–	–	–
DM7			0	–	–	–	–	–
DM1		CO ₂	0	–	–	–	–	–
DM2			0	–	–	–	–	–
DM3			0	–	–	–	–	–
DM4			0	–	–	–	–	–
DM5			0	–	–	–	–	–
DM6			0	–	–	–	–	–
DM7			0	–	–	–	–	–
DM1	2012.11.22	CH ₄	0	–	–	–	–	–
DM2			0	–	–	–	–	–
DM3			0	–	–	–	–	–
DM4			0	–	–	–	–	–
DM5			0	–	–	–	–	–
DM6			0	–	–	–	–	–
DM7			0	–	–	–	–	–
DM1		CO ₂	0	–	–	–	–	–
DM2			0	–	–	–	–	–
DM3			0	–	–	–	–	–
DM4			0	–	–	–	–	–
DM5			0	–	–	–	–	–
DM6			0	–	–	–	–	–
DM7			0	–	–	–	–	–
DM1	2013.05.07	CH ₄	0	–	–	–	–	–
DM2			0	–	–	–	–	–
DM3			0	–	–	–	–	–
DM4			0	–	–	–	–	–
DM5			0	–	–	–	–	–
DM6			0	–	–	–	–	–
DM7			0	–	–	–	–	–
PT1			0	–	–	–	–	–
DM1		CO ₂	0,6	11862	2,258	0,205	0,016	0,49
DM2			0,6	11862	2,123	0,193	0,015	0,46
DM3			0,6	11862	2,130	0,193	0,015	0,46
DM4			0,4	7908	2,752	0,250	0,019	0,60
DM5			0,6	11862	3,395	0,308	0,023	0,74
DM6			0,6	11862	2,337	0,212	0,016	0,51
DM7			0,6	11862	4,300	0,390	0,030	0,94
PT1			0	–	–	–	–	–
DM1	2013.10.17	CH ₄	0	–	–	–	–	–
DM2			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	$kg/metai$
DM3			0	–	–	–	–	–
DM4			0	–	–	–	–	–
DM5			0	–	–	–	–	–
DM6			0	–	–	–	–	–
DM7			0	–	–	–	–	–
PT1			0	–	–	–	–	–
DM1		CO ₂	0	–	–	–	–	-
DM2			0	–	–	–	–	-
DM3			0	–	–	–	–	
DM4			0	–	–	–	–	
DM5			0	–	–	–	–	-
DM6			0	–	–	–	–	
DM7			0	–	–	–	–	-
PT1			0	–	–	–	–	

Iš šių rezultatų seka, kad dujų emisija pirmuosius tris monitoringo metus nebuvo apčiuopiama. Tik 2013 metų pavasarį atsirado raiškios anglies dvideginio dujų išeigos sąvartyno atliekų deponavimo sklype; rudenį – šių dujų emisijos nebuvo nustatyta. CO₂ dujų emisijos debitas srauto dėžės pagrindo plote (0,0764 m²) kiekviename pavasarį matuotame taške (viso 8 taškai) vidutiniškai siekė 0,52 kg/metus.

Emisijos plotas apėmė visą atliekomis padengtą sklypą – apie 17397 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 dujomis priimtas 0,38 kg/metus), s – matavimo dėžės skerspjūvio plotas, m² (0,0764 m²).

Pagal tokį apskaičiavimą, jeigu anglies dioksido dujų emisija visame sąvartyno plote prilygtų nustatytai 2013 metų pavasarį, vidutinis metinis jų išsiskyrimas į atmosferą siektų apie 118 t/metus. Tai neviršija aplinkosauginių reikalavimų, kurių nepavojingas limitas CO₂ dujomis yra 500 t/metus.

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

2013 metų dujų išeigų matavimo Šalčmirių sąvartyne rezultatai parodė, kad svarbiausiu dujų emisijos į atmosferą produktu yra anglies dvideginio dujos, kurių emisija beveik vienodai pasiskirstė visame, padengtame atliekomis, sąvartyno plote ir neviršijo 118 t/metus. Tai žymiai mažesnė CO₂ emisija ir intensyvumas nei limituoja aplinkosauginiai normatyvai. Šis procesas gali progresuoti. Kitų tirtų dujų emisijų iš sąvartyno nerasta. Tai byloja, kad dujų tarša iš sąvartyno kol kas yra nedidelė. Tačiau anglies dvideginio dujos sąvartyne apčiuopiamai padidėjo pirmą kartą per pastaruosius keturis 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. Šalčmirių buitinių atliekų sąvartyno teritorijos Šalčmirių k., Dotnuvos sen., Kėdainių r. požeminio vandens monitoringo programa 2009-2013 m. UAB "FUGRO BALTIC". Vilnius, 2009.
2. Šalčmirių uždaryto buitinių atliekų sąvartyno teritorijos Šalčmirių k., Dotnuvos sen., Kėdainių r., 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. Lietuvos Respublikos aplinkos monitoringo įstatymas. Žin., 1997, Nr.112-2824; 2003, Nr.61-2766; 2006, Nr.57-2025.
11. Vandenių taršos pavojingomis medžiagomis mažinimo programa (LRAM 2004 02 13 įsak. Nr. D1-71).
12. LR aplinkos ministro 2000-10-18 įsakymu Nr. 444 patvirtintos „Atliekų sąvartynų įrengimo, eksploatavimo, uždarymo ir priežiūros po uždarymo taisyklės“ (Žin., 2000 Nr. 96-3501, 2001 Nr. 87-3053, 2002 Nr. 31-1176, 2004 Nr. 97-3586, 2005 Nr.65-2339, 2006 Nr. 10-395, 137-5243, 2008 Nr. 111-4255, 2009 Nr. 74-3032, 2010 Nr.79-4111).
13. LST ISO 5667-11:1998. „Vandens kokybė. Bandinių ėmimas: 11-oji dalis. Nurodymai, kaip imti gruntinio vandens bandinius“.
14. LST EN ISO 5667-3: 2006 „Vandens kokybė. Mėginių ėmimas. 3 dalis. Nurodymai kaip konservuoti ir tvarkyti vandens mėginius“.
15. ISO 5667-4:1987 „Vandens kokybė. Mėginių ėmimas. 4 dalis. Nurodymai, kaip imti mėginius iš ežerų ir vandens saugyklų“.

16. ISO 5667-6:2005 „Vandens kokybė. Mėginių ėmimas. 6 dalis. Nurodymai, kaip imti mėginius iš upių ir upelių“.
17. Šalčmirių buitinių atliekų sąvartyno teritorijos aplinkos monitoringas. Ataskaitos apie 2010, 2011, 2012 metų rezultatus. UAB „Grota“, GTC Geologijos ir geografijos institutas. Vilnius.
18. S. Eggleston, L. Buena, K. Miwa, T. Ngara ir K. Tanabe. 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Volume 5 Waste. Institute for Global Environmental Strategies. 2006.
19. Appelo C.A.J., Postma D. Geochemistry, groundwater and pollution. 2nd Edition. A.A.Balkema Publishers, 2005.
20. Amalendu Bagchi. Design, construction, and monitoring of landfills. John Wiley & Sons, INC. 1994.

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	8 psl.
2 priedas. Vandens cheminės sudėties rodiklių analizės protokolai (2013 m.)	9 lapai
3 priedas. Hidrodinaminių ir fizikinių-cheminių rodiklių matavimo protokolai 2013 m.	4 lapai
4 priedas. Sąvartyno dujų stebėjimo 2013 metais duomenys	3 psl.
4a priedas. Sąvartyno dujų matavimo protokolai (2013 m.)	3 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.