

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

## **Babėnų buitinių atliekų sąvartyno teritorijos aplinkos monitoringas**

**Ataskaita apie 2010-2013 metų stebėjimo rezultatus**

**UAB „GROTA“ direktorius**

**Antanas Marcinonis**

**Gamtos tyrimų centro direktorius**

**habil.dr. Vincas Būda**

**Direktoriaus pavaduotoja mokslui**

**dr. Miglė Stančikaitė**

**Monitoringo vadovas**

**dr. Arūnas Jurevičius**

**Vilnius, 2013**

## TURINYS

	<b>Psl.</b>
<b>1. BENDROJI DALIS</b> .....	<b>3</b>
1.1. Sąvartynas ir jo aplinka .....	4
1.2. Hidrogeologinių ir hidrologinių sąlygų bruožai .....	5
<b>2. POVEIKIO APLINKOS KOKYBEI (POŽEMINIAM IR PAVIRŠINIAM VANDENIUI) MONITORINGAS</b> .....	<b>7</b>
2.1. Monitoringo tinklas ir vykdymo metodika .....	7
2.2. Monitoringo duomenų analizė, teršiančių medžiagų kaitos tendencijų įvertinimas .....	9
2.3. Išvados apie sąvartyno poveikį požeminio vandens ištekliams ir kokybei .....	17
2.4. Rekomendacijos taršos sumažinimui ir monitoringo apimčių reguliavimui .....	17
<b>3. SĄVARTYNO DUJŲ MONITORINGAS</b> .....	<b>17</b>
3.1. Dujų monitoringo tinklas, vykdymo tvarka ir skaičiavimų metodika .....	17
3.2. Dujų tyrimo rezultatai .....	19
3.3. Išvados apie sąvartyno dujų poveikį aplinkai ir rekomendacijos monitoringo apimčių tikslinimui .....	21
<b>LITERATŪRA</b> .....	<b>22</b>
<b>PRIEDAI</b> .....	<b>23</b>
<b>1 priedas.</b> Poveikio aplinkos kokybei (požeminiam ir paviršiniam vandeniui) monitoringo duomenys .....	10 psl.
<b>2 priedas.</b> Vandens cheminės sudėties rodiklių analizės protokolai (2013 m.) .....	12 lapų
<b>3 priedas.</b> Hidrodinaminių ir fizikinių-cheminių rodiklių matavimo protokolai 2013 m. ....	6 lapai
<b>4 priedas.</b> Sąvartyno dujų stebėjimo 2013 metais duomenys .....	3 psl.
<b>4a priedas.</b> Sąvartyno dujų matavimo protokolai (2013 m.) .....	3 lapai
<b>5 priedas.</b> Dräger firmos dujų analizatoriaus X-am 7000 atitikties deklaracija .....	1 psl.
<b>6 priedas.</b> Dujų analizatoriaus X-am 7000 patikros sertifikatas Nr. 1214190 (2012-11-12) .....	1 psl.
<b>7 priedas.</b> Dujų analizatoriaus X-am 7000 patikros sertifikatas Nr. 1499699 (2013-10-09) .....	1 psl.
<b>8 priedas.</b> LGT leidimas Gamtos tyrimų centrui tirti Žemės gelmes, Nr. 147, 2010-02-19 .....	1 psl.
<b>9 priedas.</b> LGT leidimas UAB „GROTA“ tirti Žemės gelmes, Nr.13, 2002-04-17 .....	1 psl.
<b>10 priedas.</b> Aplinkos apsaugos agentūros leidimas UAB „GROTA“ analitinei laboratorijai atlikti taršos šaltinių išmetamų į aplinką teršalų ir teršalų aplinkos elementuose matavimus ir tyrimus, Nr. 1AT-289, 2011-05-20 .....	1 psl.
<b>11 priedas.</b> Aplinkos apsaugos agentūros leidimas UAB „Vilniaus vandenys“ geriamojo vandens laboratorijai atlikti taršos šaltinių išmetamų į aplinką teršalų ir teršalų aplinkos elementuose matavimus ir tyrimus, Nr. 1AT-294, 2011-06-23 .....	1 psl.

## 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	<a href="mailto:info@kaunoratc.lt">info@kaunoratc.lt</a>

### 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	Kėdainiai	Babėnų	24		

### 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:“.

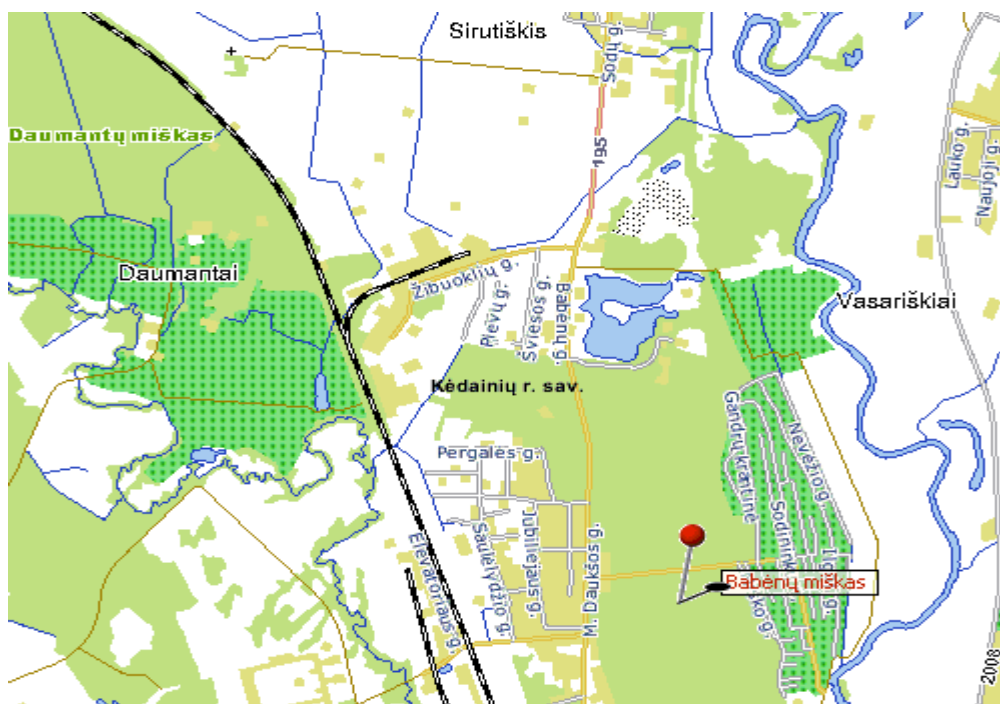
2010-2013 metai

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

Babėnų 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 BALTIC“ 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 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 „GROTA“ ir UAB „Vilniaus vandenys“ hidrocheminėse laboratorijose, pagal standartizuotas metodikas.

### 1.1. Sąvartynas ir jo aplinka

Babėnų buitinių atliekų sąvartynas yra Kėdainių miesto šiauriniame, šiaurės rytiniame pakraštyje, dešinėje kelio Kėdainiai – Krekenava pusėje. Sąvartynas pradėjo veikti išekspluotavame žvyro karjere, šiaurinę karjero dalį pamažu užpildant buitinėmis ir pramoninėmis atliekomis. Kelio pylimas, vedantis į kolektyvinius sodus Nevėžio slėnyje, karjero teritoriją dalina pusiau. Pietinėje karjero dalyje įrengti tvenkiniai, šiaurinė apaugusi mišku ir užpelkėjusi. Sąvartynas užima tik pačią šiaurinę karjero dalį. Rytinėje pusėje sąvartyno teritorija ribojasi su Nevėžio upės slėniu, pietinė ir vakarinė dalys su Babėnų mišku, šiaurinė su krūmynais apaugusia užpelkėjusia teritorija. Į sąvartyno sanitarinės apsaugos zoną (SAZ), kuri yra nustatyta 500 m, patenka 4 pavienės sodybos ir 7 Babėnų kvartalo namai. Objekto centro koordinatės pagal valstybinę koordinacių sistemą LKS – 94 yra X – 6134194,7; Y – 498713,7 (1 pav.). Sąvartynas buvusiam žvyro karjere oficialiai veikti pradėjo 1964 metais (atliekos pradėtos vežti apie 1960 metus), buvo eksploatuojamas iki 2001 m. antrosios pusės.



1 pav. Babėnų sąvartyno vietovės schema

Sąvartynui skirtas sklypo plotas – apie 17,2 ha atliekos užima apie 10 ha plotą, sukaupia apie 300 tūkst.m<sup>3</sup> atliekų. Žemės paviršiaus altitudės sąvartyno teritorijoje kinta nuo 50 m pietvakarinėje dalyje, iki 46 m rytinėje sąvartyno dalyje, prie pat Nevėžio slėnio. Bendras reljefo nuolydis rytų krypties, link Nevėžio upės slėnio. Sąvartyną sudaro pagrindinė sąvarta, pailga, ilgis apie 380 m, plotis nuo 110 iki 180 m. atliekų storis 2–3 m, vietomis siekia 4–5 m, vidutinis atliekų sluoksnio storis 3,5 m. Prie įvažiavimo į sąvartyną supilta mažesnė sąvarta, kurioje atliekų storis vietomis siekia 2–3 m. Kitoje sąvartyno dalyje, apie 2,5 ha, atliekos supiltos 1–1,5 m sluoksniu, pavienėmis krūvomis. Sąvartų šlaitai statūs, vidurinėje dalyje paviršius plokščias [1, 2]. Didžioji sąvartyno ploto dalis padengta atliekų krūvomis, kurios nebuvo sutankintos. Sąvartynas buvo įrengtas be apsauginių ekranų.

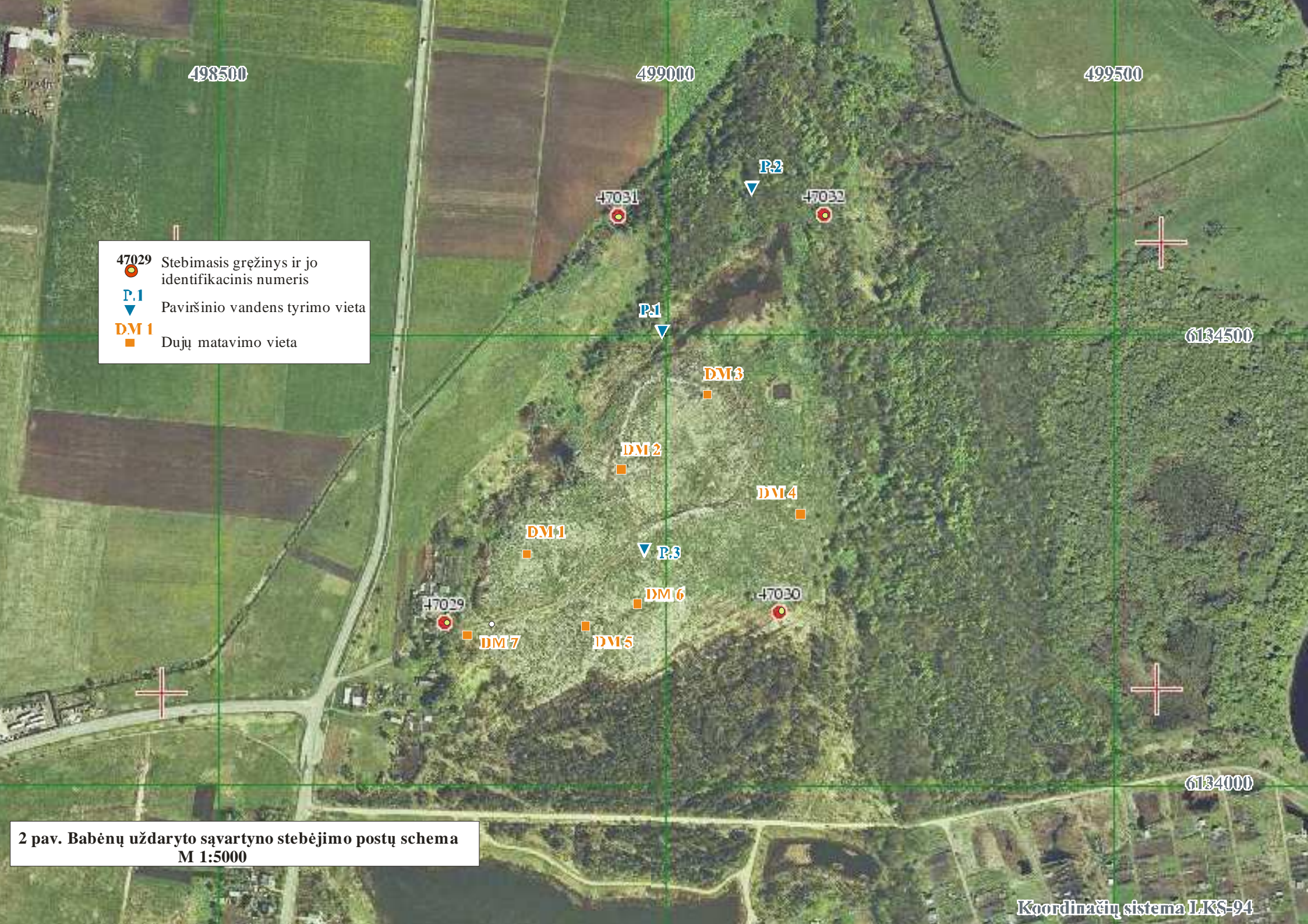
Šiaurės rytų pusėje yra biologinis tvenkinys, kurio atviro vandens paviršiaus plotas apie 0,31 ha, o apie 0,65 ha plotas apaugęs nendrėmis, švendrais. Bendras tvenkinio tūris apie 6550 m<sup>3</sup>, jis maitinamas filtratu, susidarančiu sąvartos kūne. Artimiausias paviršinio vandens telkinys – melioracijos kanalas esantis 150 m į šiaurės vakarus nuo sąvartyno teritorijos, kanalas už 1,0 km susisiečia su Nevėžio upe. Nevėžio upė prateka 700 m atstumu į rytus nuo sąvartyno. Uždengtų atliekų kaupų paviršiaus plotas ~60088 m<sup>2</sup>. Reikultivacijos procese įvykdyta daug aplinkosauginių priemonių [12]:


- suformuoti tris atliekų kaupus, atliekas perkeliant nuo likusios sąvartyno teritorijos ir esančių už sklypo ribų į formuojamus kaupus toje pačioje sąvartyno teritorijoje; šlaitų statumas ne daugiau 1:3, o viršutinėje kaupo dalyje 1:5 kaupai uždengti 1,0 m storio grunto sluoksniais (iš apačios į viršų):
- sutankintas ir išlygintas atliekų sluoksnis;
- 20 cm storio dujų drenažinis (mišrus smėlio/žvyro gruntas) sluoksnis;
- 50 cm storio nelaidus sluoksnis iš molingo grunto (molis /priemolis);
- 20 cm mišraus grunto (smėlio/žvyro) sluoksnis;
- 10 cm dirvožemio sluoksnis ( mišrus gruntas praturtintas juodžemiu);
- nuo atliekų išvalytos teritorijos padengtos 10 cm storio mišraus grunto ir 10 cm storio grunto sluoksniu su 20% derlingu dirvožemiu;
- įrengtas nuvedamasis griovys sąvartyno vakarinėje ir pietvakarinėje dalyje;
- pietinėje ir rytinėje sąvartyno dalyse įrengti du tvenkiniai lietaus vandens bei filtrato kaupimui;
- naujai suformuoti ir gruntu uždengti atliekų kaupai bei sąvartyno teritoriją apsėta daugiametėmis žolėmis.


Siekiant sumažinti gruntinio vandens teršimą ir horizontaliąją teršalų migraciją, iškastas apsauginis griovys palei vakarinę ir pietvakarinę sąvartyno teritorijos ribą, kad pažeminti gruntinio vandens lygį bei sustabdyti jo tėkmę į sąvartas ir aplinkinius sklypus. Paviršiniam vandeniui nuo kaupų ir filtratui rinkti iškasti du tvenkiniai. Jų dugno gruntas – natūralus priemolis, priemolis.


## 1.2. Hidrogeologinių ir hidrologinių sąlygų bruožai

*Hidrogeologijos bruožai.* Babėnų sąvartyno teritorija yra Vidurio Lietuvos lygumos, Nevėžio lygumos rajone, Krekenavos – Kėdainių moreninėje lygumoje. Čia vyrauja pamatinės morenos lygumų reljefas, suformuotas dugninių ledyninių darinių akumuliacijos. Rytinėje dalyje teritorija ribojasi su Nevėžio upės slėniu (1, 2 pav.) [1]. Sąvartyno aplinkinėje teritorijoje, viršutinėje nuosėdinės dangos dalyje, išplitę kvartero geologinio amžiaus kontinentinių ledynų dariniai – vyrauja moreninis priemolis su sporadiškai išplitusiais įvairaus storio smėlio, žvyro lėšiais. Kvartero darinių storis siekia 60,0 m. Čia aptinkami pavieniai tarpmoreniniai vandeningieji sluoksniai, naudojami smulkiam vandens tiekimui.



47029  Stebimasis gręžinys ir jo identifikacinis numeris

P.1  Paviršinio vandens tyrimo vieta

DM.1  Dujų matavimo vieta

2 pav. Babėnų uždaryto sąvartyno stebėjimo postų schema  
M 1:5000

Sąvartynas įrengtas buvusio smėlio žvyro karjero šiauriniame pakraštyje. Didesnėje teritorijos dalyje po atliekomis sutinkami žvyringi 0,3 – 0,7 m storio fluvio-glacialiniai dariniai Pastarųjų storis šiaurinėje sąvartyno dalyje siekia 3,0 m [1]. Vietomis smėlį pakeičia priemolis. Sąvartyne kvartero nuogulų storumės viršuje aptinkamas supiltas gruntas (iki 1,2 m storio) ir smulkus smėlis (0,5–0,7 m storio), žemiau – priemėlis su žvirgždo ir gargždo priemaišomis, o 1,5–> 5,0 m intervale – smulkus smėlis. Gruntinis vanduo aptinkamas 1,5–2,0 ir 5,8–6,0 m gylyje po žemės paviršiumi.

Gruntinio vandeningo sluoksnio storis: kinta 4,4 iki 7,8 m ribose. Sąvartyno teritorijoje gruntinio vandens tėkmė pasiskirsto į skirtingas kryptis: šiaurvakarių – šiaurės ir rytų. Gruntinio vandens drenažo sritys: šiaurinėje sąvartyno pusėje esantis melioracijos kanalas, susisiekiantis su Nevėžiu (nuotėkis apie 92 m<sup>3</sup>/d) ir rytuose Nevėžio upė [12].

*Hidrologiniai bruožai.* Sąvartynas pradėjo veikti išekspluatuotame žvyro karjere, šiaurinėje jo dalyje, kuri apaugusi mišku ir supelkėjusi. Pietinėje karjero dalyje įrengti tvenkiniai. Sąvartyno rytinė riba sutampa su Nevėžio upės šlaito riba, pietinė ir vakarinė dalys ribojasi su Babėnų mišku, šiaurinė - su krūmynais apaugusia užpelkėjusia teritorija, kurioje 150 – 170 m atstumu nuo atliekų sąvartos yra melioracijos griovys, už 1,0 km susisiekiantis su Nevėžiu. Ties sąvartyno teritorija Nevėžio slėnio plotis 700 - 800 m, šlaitų aukštis 15 - 20 m. Nevėžio upės apsaugos zonos plotis – 500 m. Slėnyje pastebima Nevėžio salpa, kurios plotis siekia 400 – 750 m. Šiaurės rytų pusėje yra biologinis tvenkinys, kurio atviro vandens paviršiaus plotas yra 0,31 ha, o apie 0,65 ha plotas apaugęs nendrėmis, švendrais. Bendras šio tvenkinio tūris apie 6550 m<sup>3</sup>. Šis tvenkinys yra maitinamas filtratu, susidarančiu sąvartos kūne. Artimiausias paviršinio vandens telkinys – melioracijos kanalas esantis 150 m į šiaurės vakarus nuo sąvartyno teritorijos, kanalas už 1,0 km susisiekia su Nevėžio upe. Nevėžio upė teka apie 700 m atstumu į rytus nuo sąvartyno

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

### 2.1. Monitoringo tinklas ir vykdymo metodika

Babėnų sąvartyno aplinkos monitoringo sistemoje yra 4 stebėjimo gręžiniai ir 3 paviršinio vandens matavimo postai (žr. 1 pav., 1 lent.).

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*	Įrengimo metai
	Rytai (Y)	Šiaurė (X)						
1/47029	498755	6134179	3	48,94	1,0-2,5	Smėlis žvyringas, priemėlis	1,7	2009
2/47030	499129	6134192	3	47,07	1,2-2,7		1,7	2009
3/47031	498947	6134632	5	44,65	1,5-3,0		2,0	2009
4/47032	499178	6134634	4	33,67	0,6-2,1	Molingas žvirgždas su gargždu	1,5	2009

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

Paviršinio vandens kokybės kitimo stebėjimams ir jo priežasčių nustatymui paskirtos 3 bandinių ėmimo artimiausiuose paviršinio vandens telkiniuose – P.1 (koordinatės Y– 498996; X – 6134504), P.2 (koordinatės Y–499096; X –6134664) ir P.3 (koordinatės Y–498976; X –6134260). Paviršinių vandentėkmių debitai matuojami, laikantis LAND 81-2006 metodikos [9]. Debito paskaičiavimui reikia išmatuoti vandentėkmės skerspjūvio plotą ir išmatuoti srovės greitį. Srovės greitis mažuose upeliuose buvo matuojamas paviršinėmis plūdėmis. Vandentėkmės debitas gaunamas iš skerspjūvio ploto ir srovės greičio sandaugos.

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).

Hydrocheminių 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. Hidrocheminių tyrimų 2010–2012 metų rezultatai pateikti 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).

**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 <sub>2</sub>	Liepsnos atominė adsorbicija	Veiklos procedūra FI-004
Fe	Spektrometrinis	Flame "Varian SpectrAA-400
pH (kontrolėi)	Elektrometrinis	LST ISO 10523:2009
Savitasis elektros laidis (SEL)	Elektrometrinis	LST EN 27888:2002
HCO <sub>3</sub>	Potenciometrinis titravimas	LST ISO 9963-1:1998
SO <sub>4</sub> , Cl, NO <sub>2</sub> , NO <sub>3</sub>	Jonų chromatografija	LST ISO 10304:1:2009
Na, k, Ca, Mg, NH <sub>4</sub>	Jonų chromatografija	LST EN ISO 14911:2000
Bendras kietumas	Jonų chromatografija	SVP_2011-17V
CO <sub>3</sub> , CO <sub>2</sub> , 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 <sub>7</sub> )	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]. Hidrodinaminių ir hidrocheminių tyrimų rezultatai sukaupti kompiuterinėje duomenų bazėje.



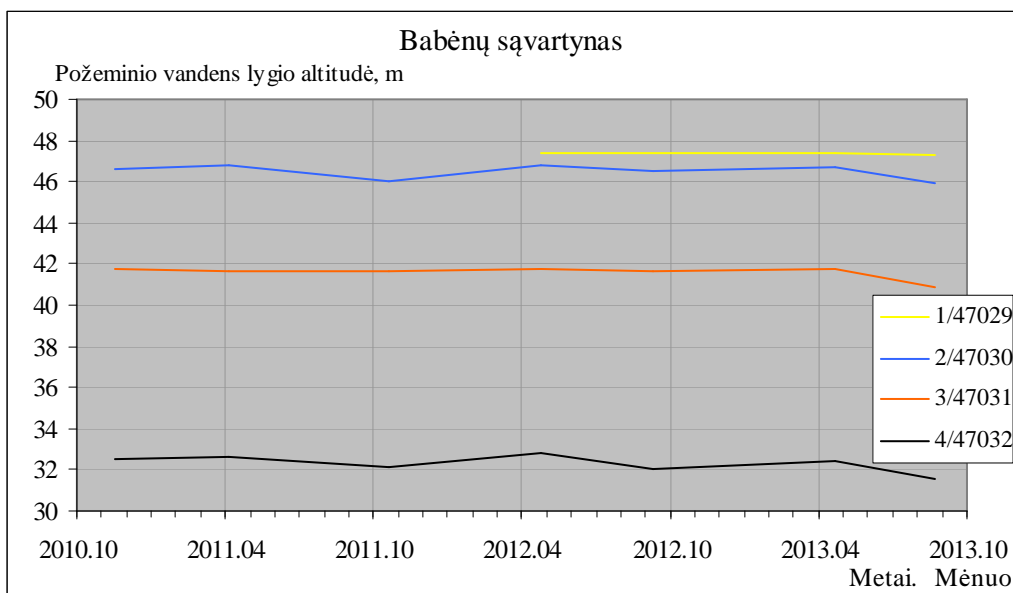
## 2.2. Monitoringo duomenų analizė, teršiančių medžiagų kaitos tendencijų įvertinimas

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 smėlyje arba priesmėlyje su žvirgždu ir gargždu, molingame žvirgžde su gargždu (stebėjimo gręžinys Nr.4/47032). Gruntinio vandens gylio matavimai ir altitudės yra 3 lentelėje.

3 lentelė. Gruntinio vandens lygio matavimo duomenys Babėnų sąvartyne

Stebėjimo gręžinio Nr.	Data	Gylis nuo žemės paviršiaus, m	Altitudė, m	Pastabos
1/47029	2010.11.16			Gręžinys sausas
	2011.04.07			Gręžinys sausas
	2011.10.20			Gręžinys sausas
	2012.04.24	1,53	47,41	
	2012.09.11			Gręžinys sausas
	2013.04.23	1,52	47,42	Dumblas
	2013.08.23	1,65	47,29	
2/47030	2010.11.16	0,47	46,60	
	2011.04.07	0,32	46,75	
	2011.10.20	1,02	46,05	
	2012.04.24	0,24	46,83	
	2012.09.11	0,61	46,46	
	2013.04.23	0,35	46,72	
	2013.08.23	1,14	45,93	
3/47031	2010.11.16	2,91	41,74	
	2011.04.07	2,96	41,69	
	2011.10.20	3,03	41,62	
	2012.04.24	2,93	41,72	
	2012.09.11	3,01	41,64	
	2013.04.23	2,93	41,72	
	2013.08.23	3,75	40,90	
4/47032	2010.11.16	1,13	32,54	
	2011.04.07	1,03	32,64	
	2011.10.20	1,50	32,17	
	2012.04.24	0,84	32,83	
	2012.09.11	1,66	32,01	
	2013.04.23	1,24	32,43	
	2013.08.23	2,16	31,51	

Gruntinio vandens gylis stebėjimo gręžiniuose skirtingas. Mažiausiai vandeningas yra stebėjimo gręžinys Nr.1/47029. Arčiau žemės paviršiaus gruntinis vanduo yra stebėjimo gręžinyje Nr.2/47030. Giliausiai gruntinis vanduo fiksuotas stebėjimo gręžinyje Nr. 3/47031. Gruntinio vandens lygio altitudės priklauso nuo gręžinio padėties reljefe (žr. 2 pav.). Aukščiausiai požeminis vanduo yra stebėjimo gręžinyje Nr.1/47029, pietvakariniame sąvartyno teritorijos pakraštyje. Iš gruntinio vandens paviršiaus altitudžių galima daryti išvadą, kad srautas teka šiaurės rytų link. Gruntinio vandens lygio svyravimų amplitudė gręžiniuose Nr.2/47030 ir Nr.3/47031 apie 0,90 m, gręžinyje Nr.4/47032 – 1,32 m (3 pav.). Žemiausiai gruntinis vanduo buvo 2013 m. rugpjūčio mėnesį, esant mažam kritulių kiekiui.



**3 pav.** Požeminio vandens lygio kaita Babėnų sąvartyne

Paviršinio vandens nuotėkis nuo sąvartyno teritorijos buvo matuojamas šiauriniame kanale (taške P2; žr. 2 pav.) matavimo rezultatai pateikiami žemiau esančioje lentelėje.

**4 lentelė.** Paviršinio vandens debito matavimai

Stebėjimo posto Nr.	Data	Debitas, l/s
P2	2013.04.23	84,69
	2013.08.23	0,54

Nuotėkis šiuo kanalu yra žymus tik sniego tirpsmo metu, sausmečiu – vos pastebima 0,03 m gylio vandens srovė.

*Požeminio vandens hidrocheminiai tyrimai.* Stebint požeminio (gruntinio) ir kanalo vandens cheminę sudėtį, didžiausias dėmesys buvo skiriamas biogeninės kilmės junginių, organinių junginių, metalų koncentracijų bei makrokomponentų, bylojančių apie taršos pobūdį, nustatymui (žr. 2 lentelę). Apibendrinti 2010-2013 metų hidrocheminių tyrimų rezultatai yra žemiau esančiose 5-9 lentelėse.

Gruntinio ir paviršinio vandens prisotinimą mineralinėmis medžiagomis parodo bendroji mineralizacija (BM) arba savitasis elektros laidis (SEL). Kaip matyti iš 5-6 lentelių ir 4 paveikslo šių dydžių maksimalios vertės paviršinio vandens postuose yra 728-1689 mg/l (BM), stebėjimo gręžinių gruntiniame vandenyje – ištirpusių mineralinių druskų vidutinė koncentracija būna apie 800–1700 mg/l (pagal SEL). Išskyrus gręžinio Nr. 4/47032 vandenį, kuriame BM vidurkis didesnis nei 4000 mg/l. Šis gręžinys yra sąvartyno šiaurės rytiniame kampe, kur išsikrauna didžioji dalis tekančio iš sąvartyno gruntinio vandens. Čia aplinkosauginius normatyvus vandenyje viršija chloridų koncentracijos, didelės, viršijančios geriamojo vandens normatyvus, yra ir sulfatų koncentracijos.

Gruntiniame vandenyje iš aptariamo gręžinio ištirpusių mineralinių medžiagų koncentracijų suma pagal savitąjį elektros laidumą kito labai didelėse ribose (žr. 4 pav.), chloridų koncentracija aptariamo gręžinio ir visų kitų stebėjimo gręžinių gruntiniame ir paviršiniame vandenyje mažėjo. Tai rodo ir taršos mažėjimą sąvartyne, išskyrus šiaurinę dalį.

**5 lentelė.** Bendrųjų cheminių komponentų ir fizikinių-cheminių rodiklių reikšmės (2010–2013 metai)

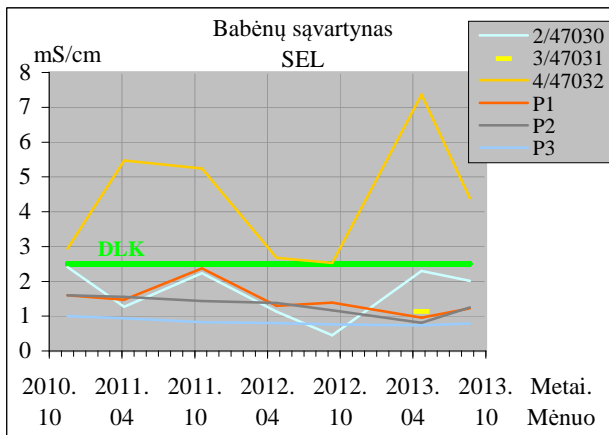
Posto Nr.	Statistinė charakteristika	Cl	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	pH	Na	K	Ca	Mg	BM	BK
		mg/l				pH vienetai	mg/l				mg-ekv/l	
2/47030	min	80,1	99,0			7,0						
	max											
	vidurkis	207,0	<b>483,0</b>			7,9						
4/47032	min	520,3	187,7			7,1						
	max	<b>1044,0</b>	<b>407,0</b>			7,9						
	vidurkis	<b>773,8</b>	<b>308,7</b>			7,4						
3/47031*	2013.04.23	34,3	13,17			7,14						
P1	min	105,0	96,4	211	0	7,3	87,0	48,6	20,2	17,8	747	2,5
	max	320,0	186,0	601	0,30	<b>9,6</b>	198,0	95,5	181,0	70,2	1689	14,8
	vidurkis	215,8	149,2	323	0,14	8,2	156,8	64,6	86,4	48,7	1058	8,3
P2	min	39,1	36,2	217	0	7,6	24,0	9,7	29,0	28,4	661	4,4
	max	264,0	194,0	492	0,24	8,3	195,0	68,7	176,0	51,3	1178	12,8
	vidurkis	164,7	105,9	395	0,16	8,0	115,7	46,9	108,2	41,6	991	8,8
P3	min	73,4	99,6	148	0		59,5	31,2	35,9	28,5	553	4,2
	max	133,0	180,0	231	0,11	8,7	106,5	51,1	76,8	33,2	728	6,6
	vidurkis	98,9	137,3	180	0,08	8,0	76,4	37,7	56,4	30,7	629	5,4
DLK (1)		500	1000									
DLK (2)						6,5-8,5						
HN 24:2003		250	250			6,5-9,5	200					

**Žymėjimai:** \* – 1 analizė, Cl<sup>-</sup> – chloridai, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> – sulfatai, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> – hidrokarbonatai, CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> – 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)– Cheminės medžiagos 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

**6 lentelė.** Fizikinių-cheminių rodiklių reikšmės gruntuose ir paviršiniame vandenyje

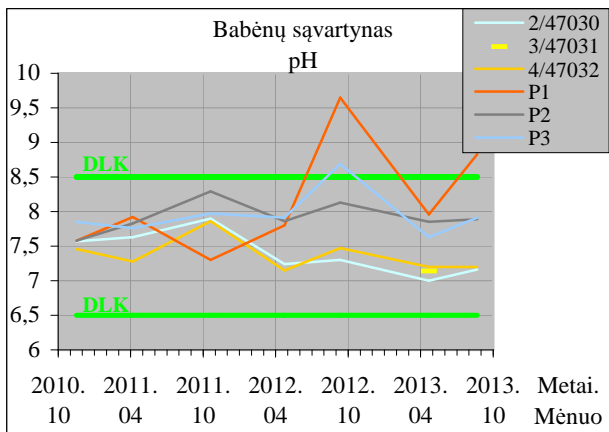
Posto Nr.	Statistinė charakteristika	SEL	Eh	T	O <sub>2</sub>
		ms/cm	mV	°C	mg/l
2/47030	min	0,45	187,5	5,2	0,58
	max	2,41	396,3	17,2	4,23
	vidurkis	1,69	285,5	10,3	2,43
4/47032	min	<b>2,53</b>	180,8	5,6	0,51
	max	<b>7,37</b>	488,6	15,4	5,42
	vidurkis	<b>4,37</b>	290,0	9,6	3,28
3/47031	2013.04.23	1,13	382,9	11,8	7,81
P1	min	0,96	263,8	7,3	2,80
	max	2,37	442,1	21,4	8,48
	vidurkis	1,47	358,7	12,5	5,54
P2	min	0,81	277,8	6,8	2,41
	max	1,60	462,6	17,9	8,50
	vidurkis	1,31	372,5	11,6	5,62
P3	min	0,74	277,8	6,4	3,46
	max	1,0	462,6	21,4	7,26
	vidurkis	0,84	372,5	12,2	5,40
HN24:2003		2,5			

**Žymėjimai:** SEL – savitasis elektros laidis, Eh-oksidacijos-redukcijos potencialas; T – temperatūra, O<sub>2</sub> – deguonis. **Paryškintas skaičius** – DLK viršijanti koncentracija



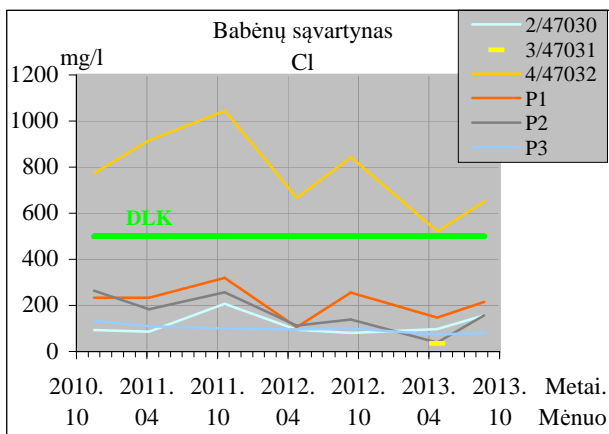
Data	SEL mS/cm					
	2 47030	3 47031	4 47032	P1	P2	P3
2010.11.16	2,41		2,94	1,60	1,60	1,00
2011.04.07	1,27		5,47	1,47	1,55	0,94
2011.10.20	2,23		5,24	2,37	1,44	0,83
2012.04.24	1,13		2,68	1,30	1,38	0,80
2012.09.11	0,45		2,53	1,38	1,17	0,76
2013.04.23	2,30	1,13	7,37	0,96	0,81	0,74
2013.08.23	2,01		4,39	1,23	1,25	0,79

DLK = 2,5 mS/cm



Data	pH					
	2 47030	3 47031	4 47032	P1	P2	P3
2010.11.16	7,57		7,46	7,58	7,58	7,85
2011.04.07	7,63		7,28	7,92	7,83	7,76
2011.10.20	7,90		7,86	7,30	8,29	7,97
2012.04.24	7,24		7,15	7,80	7,86	7,91
2012.09.11	7,30		7,47	9,65	8,13	8,69
2013.04.23	7,00	7,14	7,20	7,96	7,85	7,63
2013.08.23	7,16		7,20	8,83	7,89	7,91

DLK = 6,5 - 8,5



Data	Cl mg/l					
	2 47030	3 47031	4 47032	P1	P2	P3
2010.11.16	92,83		774,0	233,0	264,0	133,0
2011.04.07	86,00		917,0	234,0	184,0	110,0
2011.10.20	207,0		1044	320,0	257,0	100,0
2012.04.24	94,82		667,0	105,0	112,0	95,87
2012.09.11	80,09		843,0	256,0	139,0	99,66
2013.04.23	96,94	34,30	520,3	147,9	39,12	73,38
2013.08.23	156,8		651,6	215,2	157,6	80,40

DLK = 500 mg/l

**4 pav.** Savitojo elektros laidžio (SEL), vandenilio rodiklio (pH), chloridų (Cl) kaita Babėnų sąvartyno požeminiame ir paviršiniame vandenyje

Dažniausiai sąvartynų aplinkoje pastebima požeminio ir paviršinio vandens tarša biogeninės kilmės komponentais. Biogeninės kilmės cheminių komponentų charakteringos koncentracijos yra 7 lentelėje, DLK viršijančių rodiklių kaita laiko bėgyje – 5 paveiksle. Gruntiniame vandenyje iš azoto junginių visų pirma paminėtinas amonis, kurio maksimalios ir vidutinės koncentracijos viršija gamtosaugines normas stebėjimo gręžinio Nr. 4/47032 vandenyje. Šiame poste fiksuotas ir išaugęs bendrojo azoto kiekis. Bandiniuose iš kitų gręžinių padidėjusių amonio verčių nenustatyta. Kiti cheminiai rodikliai, tirti gręžinių vandenyje (nitritai, nitratai, ChDS, fenoliai) gamtosauginių reikalavimų neviršijo.

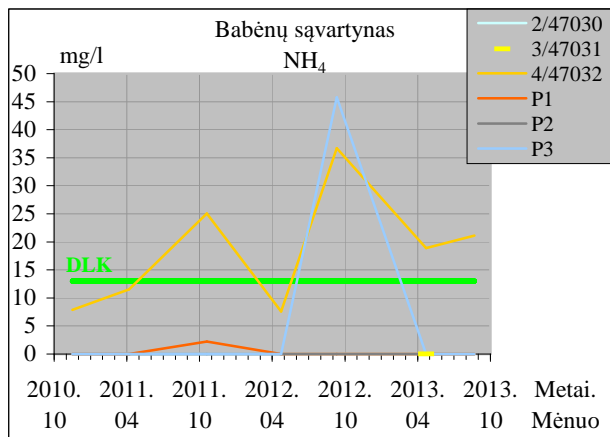
Tiriant paviršinių vandens telkinių taršą, buvo nustatomi ir papildomi cheminiai komponentai. Tai bendrasis fosforas, fosfatai ir organinės medžiagos rodikliai (PS, BDS<sub>7</sub>) bei skendinčių medžiagų koncentracija. Dėsninga, kad kaip ir požeminiame vandenyje surasta padidėjusi amonio koncentracija surenkamojo baseino poste P3. Maksimali amonio koncentracija čia 3,5 karto viršija gamtosauginę normą. P3 poste fiksuota ir tarša nitritais – vienas bandinys 2012 metais (23,76 mg/l). Tai gali būti momentinis teršimas, nes vėliau tokių koncentracijų nebuvo. Apie organinės medžiagos koncentraciją sprendžiama pagal permanganato skaičių (PS), cheminį ar biocheminį deguonies suvartojimą (ChDS, BDS<sub>7</sub>), oksiduojant vandenyje esančius organinius junginius. Organinės medžiagos koncentracija (pagal BDS<sub>7</sub>) viršija gamtosaugines normas poste P3 ir tvenkinio poste P1. Fosforo junginių koncentracija telpa į gamtosauginius reikalavimus.

**7 lentelė.** Biogeninių cheminių komponentų rodiklių reikšmės

Posto Nr.	Statistinė charakteristika	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	PS	ChDS	BDS <sub>7</sub>	SM	Fenoliai	Nb.	Pb.	Fosfatai
		mg/l			mgO <sub>2</sub> /l			mg/l				
2/47030	min			<0,02		6			<0,05	0,1		
	max					41			0,06	1,1		
	vidurkis	<0,05	<0,5			25			0,04	0,5		
4/47032	min		<0,5	<b>7,58</b>		34			<0,05	6,1		
	max		0,9	<b>36,68</b>		106			0,17	29,0		
	vidurkis	<0,05	0,6	<b>18,38</b>		61			0,10	15,4		
3/47031*	2013.04.23	<0,2	<1,0	<0,02		28				0,22		
P1	min		<0,5	<0,02	8,7	22	11	3		0,46	0,02	0,01
	max		44,1	2,24	16,5	85	<b>52</b>	17		13,2	0,59	0,58
	vidurkis	<0,05	18,3	0,42	11,6	43	26	11		3,83	0,16	0,16
P2	min		<0,5		3,8	11	7	6		0,15	0,02	0,02
	max		38,7		13,9	46	31	38		8,90	1,14	0,98
	vidurkis	<0,05	15,6	<0,02	9,3	29	19	17		3,62	0,23	0,20
P3	min	<0,05	<0,5	<0,02	6,9	10	8	2		2,0	0,15	0,03
	max	<b>23,76</b>	5,2	<b>45,76</b>	10,7	65	<b>33</b>	25		25,0	1,30	0,41
	vidurkis	<b>3,44</b>	2,7	6,57	7,8	30	19	10		10,0	0,77	0,13
DLK (1)									2,0			2
DLK (2)		1,5	100			125	29			30	4	
DLK (3)				13								
HN 24:2003		0,5	50	0,5	5,0							

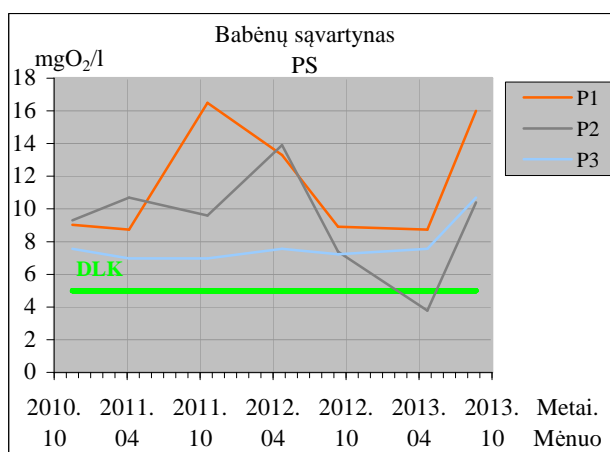
**Žymėjimai:** \*-1 analizė, NO<sub>2</sub><sup>-</sup> – nitritai, NO<sub>3</sub><sup>-</sup> – nitratai, NH<sub>4</sub><sup>+</sup> – amonis, PS – permanganato skaičius, ChDS – cheminis deguonies suvartojimas, BDS<sub>7</sub> – biocheminis deguonies suvartojimas per 7 paras, SM – skendinčios medžiagos, Nb. – azotas bendras, Pb. – fosforas bendras; DLK (1) – Cheminėmis medž. užterštų teritorijų tvarkymas - IV grupė [5], DLK (2) – Nuotėkų tvarkymo 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].

Apskritai, per visą ketverių metų stebėjimų periodą permanganatinės oksidacijos (permanganato skaičiaus) rodikliai nuosekliai mažėjo, o biocheminio deguonies sunaudojimo – raiškiai sumažėjo nuo 2012 metų pradžios (žr. 5 pav.)



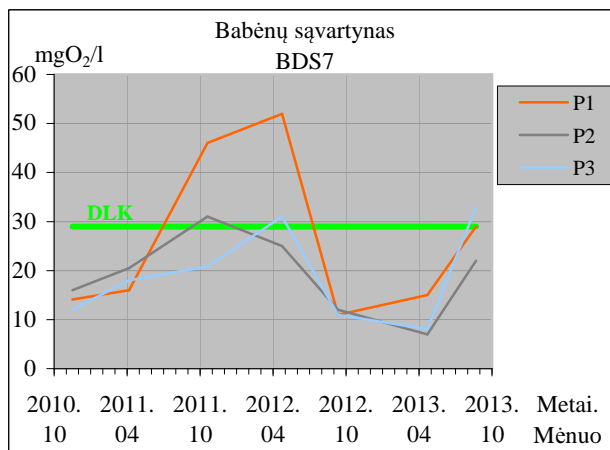
Data	NH <sub>4</sub> mg/l					
	2 47030	3 47031	4 47032	P1	P2	P3
2010.11.16	<0,05		7,86	<0,05	<0,05	<0,05
2011.04.07	<0,05		11,52	<0,05	<0,05	<0,05
2011.10.20	<0,05		25,03	2,24	<0,05	<0,05
2012.04.24	<0,05		7,58	<0,05	<0,05	<0,05
2012.09.11	0,00		36,68	<0,05	<0,05	45,76
2013.04.23	<0,02	<0,02	18,87	<0,02	<0,02	<0,02
2013.08.23	<0,02		21,14	<0,02	<0,02	<0,02

DLK = 13 mg/l



Data	Permanganato skaičius (PS) mgO <sub>2</sub> /l		
	P1	P2	P3
2010.11.16	9,02	9,30	7,56
2011.04.07	8,73	10,70	6,98
2011.10.20	16,50	9,60	6,98
2012.04.24	13,30	13,90	7,56
2012.09.11	8,92	7,38	7,23
2013.04.23	8,73	3,78	7,56
2013.08.23	16,00	10,40	10,70

DLK = 5 mgO<sub>2</sub>/l



Data	Biocheminis deguonies sunaudojimas (BDS <sub>7</sub> ) mgO <sub>2</sub> /l		
	P1	P2	P3
2010.11.16	14,10	16,00	12,00
2011.04.07	16,00	20,50	18,00
2011.10.20	46,00	31,00	20,80
2012.04.24	52,00	25,00	31,00
2012.09.11	11,00	12,00	11,00
2013.04.23	15,00	7,00	8,00
2013.08.23	29,00	22,00	33,00

DLK = 29 mgO<sub>2</sub>/l

**5 pav.** Amonio (NH<sub>4</sub>), permanganato skaičiaus (PS) ir biocheminio deguonies sunaudojimo (BDS<sub>7</sub>) kaita Babėnų sąvartyno požeminiame ir paviršiniame vandenyje

Vykdamt požeminio ir paviršinio vandens kokybės stebėjimą buvo atliekami geležies, mangano bei toksinių metalų koncentracijų tyrimai (8 lentelė). Gruntinio vandens cheminėje sudėtyje buvo fiksuota itin didelės geležies ir mangano koncentracijos. Gamtosauginiai normatyvai šių metalų koncentracijų neriboja, bet higieninė (geriamojo vandens) norma labai viršijama. Šių komponentų koncentracijos kinta nedėsningsai – žymia dalimi priklauso nuo klimatinių sąlygų, kritulių ir išgaravimo.

Toksinių sunkiųjų metalų padidintos koncentracijos buvo aptiktos gruntiniame vandenyje iš dviejų gręžinių: Nr. 2/47030 ir Nr. 4/47032 švino kiekiai viršijo aplinkosauginius normatyvus (žr. 8 lentelę), o vandenyje iš gręžinio 4/47032 vieną kartą aptikta ir gyvsidabrio koncentracija didesnė nei numatyta paminėtame normatyve. Tai buvo vienetinis, galimai atsitiktinis atvejis.

Metalų koncentracijų kaita laiko bėgyje parodyta 6 paveiksle. Švino koncentracija dažnai būna padidėja pavasarinių tyrimų metu, kai suaktyvėja kritulių infiltracija į atliekas. Gruntinio, paviršinių tvenkinių ir vandentekmių vandenyje toksinių metalų ir cianidų koncentracijų, viršijančių gamtosauginius normatyvus, nustatyta nebuvo.

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

Posto Nr.	Statistinė charakteristika/data	Fe	Mn	Hg	Zn	Cr	Ni	Pb	Cd	Cu	Co
2/47030	min	0,08	<b>0,08</b>	0,00002	0,015	0,002		0,005		0,001	0,001
	max	<b>21,1</b>	<b>0,552</b>	<b>0,0032</b>	0,096	0,010		<b>0,109</b>		0,045	0,004
	vidurkis	<b>8,06</b>	<b>0,298</b>	0,00049	0,057	0,004		0,045	<0,0001	0,020	0,002
4/47032	min	<b>0,37</b>	<b>0,349</b>	0,00001	0,012	0,002		0,001	<0,0001	0,001	0,001
	max	<b>28,1</b>	<b>1,201</b>	0,00055	0,176	0,021		<b>0,206</b>	0,0012	0,023	0,006
	vidurkis	<b>13,8</b>	<b>0,607</b>	0,00011	0,048	0,009		<b>0,042</b>	0,0004	0,008	0,004
3/47031	2013.04.23	<b>0,21</b>	<b>0,772</b>	0,00002	0,038	0,001		0,001	<0,0003	0,008	0,002
P1	2012.09.11		0,0004	0,00002	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004
P2	2012.09.11		0,726	0,00003	0,114	0,007	0,023	0,014	<0,0003	0,007	0,008
P3	2012.09.11		0,183	0,00003	0,038	0,003	0,004	0,008	<0,0003	0,028	0,001
DLK (1)				0,001	1,0	0,1	0,1	0,075	0,006	2,0	0,1
HN24:2003		0,2	0,05	0,001		0,05	0,02	0,025	0,005	2,0	

**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

Stebint sąvartyno aplinkos požeminio vandens būklę didelis dėmesys buvo skiriamas naftos angliavandenių nustatymui. Naftos angliavandeniai buvo tiriami 2 kartus metuose. Daugumos atliktų laboratorinių angliavandenių tyrimų rezultatai – itin menkos koncentracijos, esančios ant laboratorinio metodo galimybių ribos (žr. 9 lentelę).

**9 lentelė.** Naftos angliavandenių koncentracijos reikšmės gruntiniame ir paviršiniame vandenyje

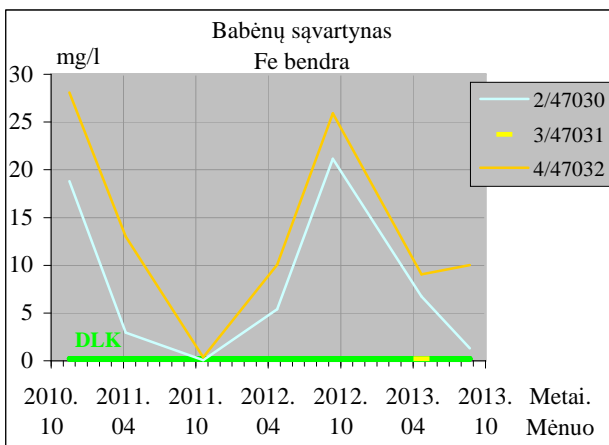
Cheminis rodiklis	Matavimo vien.	2/47030	3/47031	4/47032	P1	P2	P3	DLK (1)	DLK (4)
<b>Benzenas</b>	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0				50	
<b>Toluenas</b>	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0				1000	
<b>Etil-benzenas</b>	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0				300	
<b>m- ir p- ksilenai</b>	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0					
<b>o- ksilenas</b>	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0				500	
<b>TMB suma</b>	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0					
<b>Aromatinių angl.suma</b>	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0					
<b>BEA (C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub> suma)</b>	mg/l	<0,02	<0,02	<0,02					2
<b>DEA (C<sub>10</sub>-C<sub>28</sub> suma)</b>	mg/l	<0,05	<0,05	<0,05					
<b>Naftos angliavandenių indeksas (C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)</b>	mg/l	<0,1		<0,1	0,18*	0,17*	<0,1		10

**Žymėjimai:** \*– 2011.11.20 (kitos vertės <0,1 mg/l);

DLK (1) – Cheminėmis medž. užterštų teritorijų - IV grupė [5];

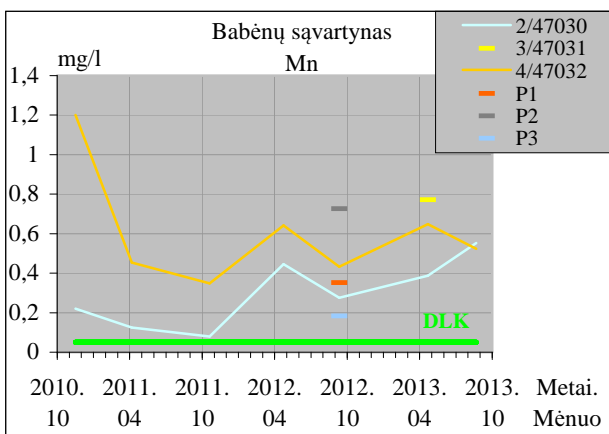
DLK (4) – Naft. prod. užterštų teritorijų (LAND 9-2009) - IV kategorija [9].

Kaip matyti iš 9 lentelės išimtį sudaro 2011.10.20 tyrimas, kai naftos angliavandenių indeksas buvo >0,1 mg/l paviršinio vandens postuose P1 ir P2.



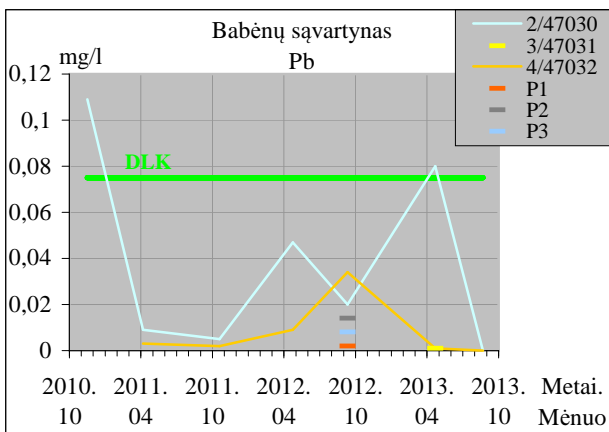
Data	Geležis bendra (Fe) mg/l		
	2	3	4
	47030	47031	47032
2010.11.16	18,80		28,10
2011.04.07	2,952		13,00
2011.10.20	0,079		0,370
2012.04.24	5,40		10,05
2012.09.11	21,145		25,93
2013.04.23	6,74	0,207	9,050
2013.08.23	1,304		10,02

DLK = 0,2 mg/l



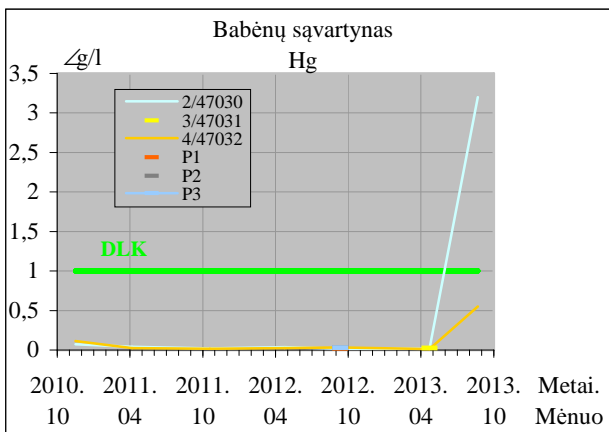
Data	Mn mg/l					
	2	3	4	P1	P2	P3
	47030	47031	47032			
2010.11.16	0,221		1,201			
2011.04.07	0,124		0,453			
2011.10.20	0,080		0,349			
2012.04.24	0,446		0,642			
2012.09.11	0,276		0,433	0,352	0,726	0,183
2013.04.23	0,388	0,772	0,648			
2013.08.23	0,552		0,524			

DLK = 0,05 mg/l



Data	Pb mg/l					
	2	3	4	P1	P2	P3
	47030	47031	47032			
2010.11.16	0,109		0,003			
2011.04.07	0,009		0,002			
2011.10.20	0,005		0,009			
2012.04.24	0,047		0,034			
2012.09.11	0,020		0,001	0,002	0,014	0,008
2013.04.23	0,080	0,001	<0,002			
2013.08.23	<0,002					

DLK = 13 mg/l



Data	Hg µg/l					
	2	3	4	P1	P2	P3
	47030	47031	47032			
2010.11.16	0,073		0,112			
2011.04.07	0,039		0,025			
2011.10.20	0,020		0,016			
2012.04.24	0,038		0,025			
2012.09.11	0,016		0,034	0,020	0,029	0,027
2013.04.23	0,017	0,025	0,012			
2013.08.23	3,200		0,550			

DLK = 1 µg/l

**6 pav.** Geležies (Fe), mangano (Mn), švino (Pb) ir gyvsidabrio (Hg) kaita Babėnų sąvartyno požeminiame ir paviršiniame vandenyje



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

Gruntinio vandens gylis stebėjimo gręžiniuose skirtingas – 0,24-3,75 m. priklausomai nuo geologinio pjūvio skiriasi ir stebėjimo gręžinių vandeningumas. Stebėjimo gręžiniai Nr.1/47029 ir Nr.3/47031 dažnai vasaros-rudens sezono buvo išdžiūvę. Gruntinio vandens lygio altitudės rodo, kad didelių vandens lygio svyravimų nėra. Nepastebėta ir vandens lygio žemėjimo, vadinasi požeminio vandens ištekliams sąvartynas neturi įtakos.

Požeminio vandens taršą parodo didelė ištirpusių mineralinių medžiagų koncentracija, ypač gruntiniame vandenyje. Vyksta intensyvi tarša biogeniniais amonio, tuo pačiu ir bendrojo azoto junginiais. Dėl procesų vykstančių sąvartoje požeminiame ir paviršiniame vandenyje padidėja organinės medžiagos kiekiai.

Gruntiniame vandenyje užfiksuota tarša geležimi, manganu bei švinu. Geležies ir mangano padidėję koncentracijos yra dažnos gamtinėmis sąlygomis. Tačiau tokios didelės koncentracijos yra filtrato ir sąvartoje vykstančių procesų išdava. Padidėję švino koncentracijos fiksuojamos sniego tirpimo metu, kai didėja vandens masė sąvartoje. Pagal esamą hidrocheminę situaciją aktyviausias požeminio ir paviršinio vandens teršimas vyksta šiaurės rytinėje sąvartyno dalyje, biologinio tvenkinio aplinkoje (gręž. Nr. 4/47032), kuris atlieka drenažinį poveikį, surinkdamas žymią dalį sąvartyne susiformavusio požeminio ir paviršinio vandens.

Cianidais, naftos angliavandeniliais taršos ir požeminiame ir paviršiniame vandenyje nebuvo.

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

Paviršinio, ištekančio nuo sąvartyno, ir požeminio vandens taršai sumažinti reikėtų atlikti kontrolinius dangos tyrimus ir pagerinti jos prevencines kritulių vandens įsifiltravimo galimybes. Kompleksinį požeminio ir paviršinio vandens monitoringą rekomenduotina tęsti šiame (pirmajame) etape vykdyto apimtyse ir tuo pačiu asortimentu. Galima sumažinti angliavandenių tyrimus iki vieno karto metuose.

Detaliam taršos šaltinių (vietų) ištyrimui dar įrengti 2–3 stebėjimo gręžinius centrinėje sąvartyno dalyje. Tikslinga įrengti postą ištekėjusio iš sąvartyno vandens kokybei ir poveikiui šio vandens priimtuvų vandens kokybei tirti.

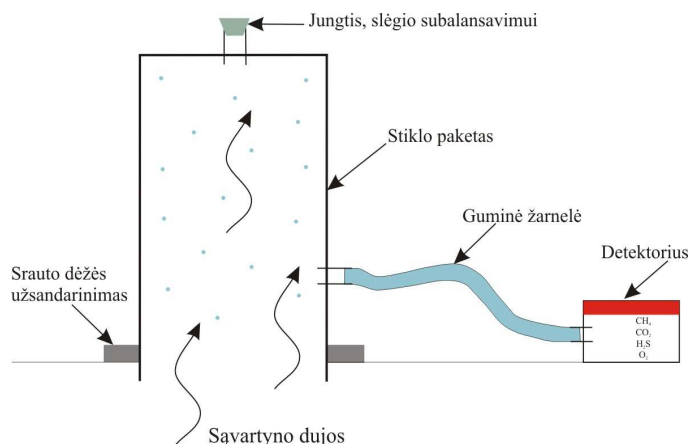
## **3. SĄVARTYNO DUJŲ MONITORINGAS**

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

Babėnų buitinių atliekų sąvartyne dujų monitoringas buvo vykdomas programoje numatytuose taškuose DM1, DM2, DM3, DM4, DM5, DM6, DM7 (žr. 1 pav.). Matuojama metano (CH<sub>4</sub>), anglies dioksido (CO<sub>2</sub>), sieros vandenilio (H<sub>2</sub>S) dujų ir deguonies (O<sub>2</sub>) kiekiai, oro temperatūra ir atmosferos (barometrinis) slėgis. Punktuose, kuriuose aptikta dujų emisija iš sąvartos paviršiaus, buvo skaičiuojamas dujų srauto tankumas bei emisijos debitas. Dujų matavimams naudotas daugiakanalis Dräger firmos analizatorius X–am 7000, atitinkantis pagal Europos Sąjungos direktyvą 94/9/EC biodujų matavimo prietaisams (deklaracija, žr. 5 priedą). Prietaisas patikrintas Lietuvos Valstybinės metrologijos tarnybos Vilniaus metrologijos centre (patikros sertifikatas Nr. 1214190 ir Nr. 1499699) (žr. 6, 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<sup>2</sup>, tūris 6877 cm<sup>3</sup>. Srauto dėžės pagrindas atviras. Dėžė dedama ant sąvartyno paviršiaus, užsandarinami jos kraštai, kad tyrimo metu nepatektų

atmosferos oras. Viršutinėje srauto dėžės sienelėje įrengtos dvi angos. Prie vienos angos prijungiamas dujų analizatorius, kita anga naudojama slėgio išlyginimui. Tiriamų dujų CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, O<sub>2</sub> koncentracijos matuojamos trumpais laiko intervalais – pradžioje kas 10–30 sekundžių, vėliau kas 2–5 minutes, kol nusistovi stabilios reikšmės.



7 pav. Dujų srauto matavimo dėžės schema

CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub> ir O<sub>2</sub> dujų koncentracijos išmatuojamos tūrio procentais, t.y., šimtesiomis tūrio dalimis; H<sub>2</sub>S – milijoninėmis tūrio dalimis (ppm). Žemiau išdėstomas CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub> ir H<sub>2</sub>S dujų išmatuotų koncentracijų perskaičiavimas. Pradžioje perskaičiuojama į tūrio, po to į svorio vienetus. Skaičiavimo patogumui dujų tūrio vienetą priimame m<sup>3</sup> (analogiškai galima priimti bet kurį tūrio vienetą: mm<sup>3</sup>, cm<sup>3</sup>, litrais ir kt.).

Tūrio procentais išmatuotų CH<sub>4</sub> ir CO<sub>2</sub> dujų koncentracijų C<sub>CH<sub>4</sub></sub> [%] ir C<sub>CO<sub>2</sub></sub> [%] perskaičiavimas į koncentracijas C<sub>CH<sub>4</sub></sub> [mg/m<sup>3</sup>] ir C<sub>CO<sub>2</sub></sub> [mg/m<sup>3</sup>]. CH<sub>4</sub> ir CO<sub>2</sub> dujų koncentracijų skaičiavimui jų žymėjimas supaprastinamas atitinkamai C<sub>CH<sub>4</sub></sub> arba CO<sub>2</sub> [%] ir C<sub>CH<sub>4</sub></sub> arba CO<sub>2</sub> [mg/m<sup>3</sup>]. Prietaisu išmatuojamos CH<sub>4</sub> arba CO<sub>2</sub> dujų tūrio procentinės reikšmės C<sub>CH<sub>4</sub></sub> arba CO<sub>2</sub> [%] šimtoji dalis yra lygi matuojamų dujų tūriui aplinkos oro tūrio vienetė:

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

Matuojamų dujų tūrio išraišką iš m<sup>3</sup> pakeitus į cm<sup>3</sup>:

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

Dujų svoris aplinkos tūrio vienetė apskaičiuojamas jų tūrį padauginus iš jų tankio ρ:

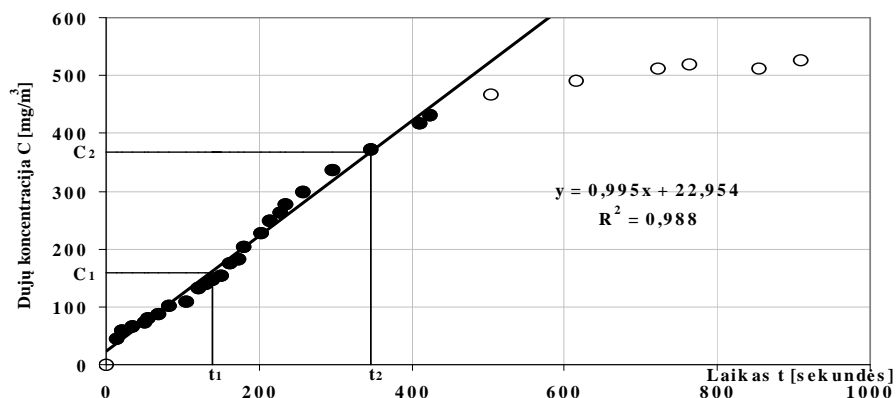
$$C_{\text{CH}_4 \text{ arba CO}_2} [\text{mg}/\text{m}^3] = C_{\text{CH}_4 \text{ arba CO}_2} [\text{cm}^3/\text{m}^3] \cdot \rho_{\text{CH}_4 \text{ arba CO}_2} = 10000 \cdot C_{\text{CH}_4 \text{ arba CO}_2} [\%] \cdot \rho_{\text{CH}_4 \text{ arba CO}_2} \quad (3)$$

Milijoninėmis tūrio dalimis išmatuotų H<sub>2</sub>S dujų koncentracijos C<sub>H<sub>2</sub>S</sub> [ppm] perskaičiavimas į koncentraciją C<sub>H<sub>2</sub>S</sub> [mg/m<sup>3</sup>]. Prietaisu išmatuojamos H<sub>2</sub>S dujų tūrio reikšmės C<sub>H<sub>2</sub>S</sub> [ppm] milijoninė dalis lygi matuojamų dujų tūriui aplinkos oro tūrio vienetė, t.y., C<sub>H<sub>2</sub>S</sub> [ppm] atitinka C<sub>H<sub>2</sub>S</sub> [cm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>]. Matuojamų dujų svoris aplinkos tūrio vienetė apskaičiuojamas matuojamų dujų tūrį padauginus iš jų tankio ρ<sub>H<sub>2</sub>S</sub>:

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

Dujų koncentracijų skaičiavimuose naudojami dujų tankiai ρ [kg/m<sup>3</sup>] arba [mg/cm<sup>3</sup>]: CH<sub>4</sub> – 0,717; CO<sub>2</sub> – 1,977; H<sub>2</sub>S – 1,434.

**Dujų srauto 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/m<sup>3</sup>]. Grafikas aproksimuojamas tiesine priklausomybe atmetant nuo tiesės nukrypusias reikšmes, kol koreliacijos koeficientas R<sup>2</sup> > 0,8 (žr. 8 pav.).



**8 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. 8 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 pradėdama 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 pateikti 10 lentelėje. Iš šių rezultatų seka, kad jokių dujų emisija pirmuosius tris monitoringo metus nebuvo apčiuopiama. Tik 2013 metų pavasarį atsirado raiškios anglies dvideginio dujų išėigos centrinėje sąvartyno atliekų deponavimo dalyje.  $CO_2$  dujų emisijos debitas srauto dėžės pagrindo plote ( $0,0764 m^2$ ) vidutiniškai siekė  $0,2 kg/metus$ . Tačiau 2013 metų rudens matavimai dujų emisijos neparodė.

Pavasarių emisijos plotas apėmė visą atliekomis padengtą sklypą – apie 10 ha. Dujų emisija šiam plotui, apskaičiuota pagal (7) formulę.

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

$Q_{sum}$  – dujų emisijos debitas, t/metus;  $S$  – sklypo plotas, iš kurio prognozuojama dujų emisija (apie  $10^5 m^2$ ),  $q$  – dujų emisijos iš atskiro matavimo taško vidurkis ( $CO_2$  dujoms priimtas  $0,2 kg/metus$ ),  $s$  – matavimo dėžės skerspjūvio plotas,  $m^2$  ( $0,0764 m^2$ ).

Anglies dioksido dujų emisija iš skaičiuojamo ploto būtų apie 248,7 t/metus. Tai neviršija aplinkosauginių reikalavimų, kurių nepavojingas limitas CO<sub>2</sub> dujoms yra 500 t/metus.

**10 lentelė.** Dujų tyrimo ir emisijos apskaičiavimo rezultatai

Posto Nr.	Matavimų data	Dujos	Maksimali dujų koncentracija		Dujų koncentracijos kitimo greitis, dC/dt [mg/m <sup>3</sup> /s] (tiesinės lygties y=ax+b koeficientas a)	Dujų srauto tankumas Q, mg/m <sup>2</sup> /s	Dujų srauto emisijos debitas Q'	
			%	mg/m <sup>3</sup>			mg/s	kg/metai
DM1	2011.05.03	CH <sub>4</sub>	0,00	–	–	–	–	–
DM2			0,00	–	–	–	–	–
DM3			0,00	–	–	–	–	–
DM4			0,00	–	–	–	–	–
DM5			0,00	–	–	–	–	–
DM6			0,00	–	–	–	–	–
DM7			0,00	–	–	–	–	–
DM1		CO <sub>2</sub>	0,0	–	–	–	–	–
DM2			0,0	–	–	–	–	–
DM3			0,0	–	–	–	–	–
DM4			0,0	–	–	–	–	–
DM5			0,0	–	–	–	–	–
DM6			0,0	–	–	–	–	–
DM7			0,0	–	–	–	–	–
DM1	2011.10.04	CH <sub>4</sub>	0,00	–	–	–	–	–
DM2			0,00	–	–	–	–	–
DM3			0,00	–	–	–	–	–
DM4			0,00	–	–	–	–	–
DM5			0,00	–	–	–	–	–
DM6			0,00	–	–	–	–	–
DM7			0,00	–	–	–	–	–
DM1		CO <sub>2</sub>	0,0	–	–	–	–	–
DM2			0,0	–	–	–	–	–
DM3			0,0	–	–	–	–	–
DM4			0,0	–	–	–	–	–
DM5			0,0	–	–	–	–	–
DM6			0,0	–	–	–	–	–
DM7			0,0	–	–	–	–	–
DM1	2012.06.06	CH <sub>4</sub>	0,00	–	–	–	–	–
DM2			0,00	–	–	–	–	–
DM3			0,00	–	–	–	–	–
DM4			0,00	–	–	–	–	–
DM5			0,00	–	–	–	–	–
DM6			0,00	–	–	–	–	–
DM7			0,00	–	–	–	–	–
DM1		CO <sub>2</sub>	0,0	–	–	–	–	–
DM2			0,0	–	–	–	–	–
DM3			0,0	–	–	–	–	–
DM4			0,0	–	–	–	–	–
DM5			0,0	–	–	–	–	–
DM6			0,0	–	–	–	–	–
DM7			0,0	–	–	–	–	–
DM1	2012.11.20	CH <sub>4</sub>	0,00	–	–	–	–	–
DM2			0,00	–	–	–	–	–
DM3			0,00	–	–	–	–	–
DM4			0,00	–	–	–	–	–
DM5			0,00	–	–	–	–	–

Posto Nr.	Matavimų data	Dujos	Maksimali dujų koncentracija		Dujų koncentracijos kitimo greitis, dC/dt [mg/m <sup>3</sup> /s] (tiesinės lygties y=ax+b koeficientas a)	Dujų srauto tankumas Q, mg/m <sup>2</sup> /s	Dujų srauto emisijos debitas Q'	
			%	mg/m <sup>3</sup>			mg/s	kg/metai
DM6			0,00	–	–	–	–	–
DM7			0,00	–	–	–	–	–
DM1		CO <sub>2</sub>	0,0	–	–	–	–	–
DM2			0,0	–	–	–	–	–
DM3			0,0	–	–	–	–	–
DM4			0,0	–	–	–	–	–
DM5			0,0	–	–	–	–	–
DM6			0,0	–	–	–	–	–
DM7			0,0	–	–	–	–	–
DM1	2013.05.07	CH <sub>4</sub>	0,00	–	–	–	–	–
DM2			0,00	–	–	–	–	–
DM3			0,00	–	–	–	–	–
DM4			0,00	–	–	–	–	–
DM5			0,00	–	–	–	–	–
DM6			0,00	–	–	–	–	–
DM7			0,00	–	–	–	–	–
DM1		CO <sub>2</sub>	0,6	11862	1,206	1,898	0,144	0,26
DM2			0,6	11862	0,659	1,454	0,111	0,14
DM3			0,6	11862	0,923	1,893	0,144	0,20
DM4			0,6	11862	0,923	1,844	0,140	0,20
DM5			0,4	7908	0,948	1,316	0,100	0,21
DM6			0,6	11862	0,728	1,844	0,140	0,16
DM7			0,8	15816	0,950	2,410	0,183	0,21
DM1	2013.10.17	CH <sub>4</sub>	0,00	–	–	–	–	–
DM2			0,00	–	–	–	–	–
DM3			0,00	–	–	–	–	–
DM4			0,00	–	–	–	–	–
DM5			0,00	–	–	–	–	–
DM6			0,00	–	–	–	–	–
DM7			0,00	–	–	–	–	–
DM1		CO <sub>2</sub>	0,0	–	–	–	–	–
DM2			0,0	–	–	–	–	–
DM3			0,0	–	–	–	–	–
DM4			0,0	–	–	–	–	–
DM5			0,0	–	–	–	–	–
DM6			0,0	–	–	–	–	–
DM7			0,0	–	–	–	–	–

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

2013 metų pavasariniai dujų išėigų matavimo Babėnų 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 250 t/metus. Tai žymiai mažesnė CO<sub>2</sub> 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 menka. Tačiau anglies dvideginio dujos Babėnų sąvartyne šį pavasarį apčiuopiamai padidėjo pirmą kartą per pastaruosius tris monitoringinių tyrimų metus. Galimai dujų

gaminimasis (ne tik CO<sub>2</sub>) 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. Babėnų buitinių atliekų sąvartyno teritorijos Babėnų g. 24, Kėdainių mieste požeminio vandens monitoringo programa 2009-2013 m. UAB "FUGRO BAL TIC". Vilnius, 2009
2. Babėnų uždaryto buitinių atliekų sąvartyno teritorijos Babėnų g. 24, Kėdainių mieste, aplinkos kompleksinio monitoringo programa 2010-2014 m. UAB "FUGRO BAL TIC". Vilnius, 2010
3. Dėl ūkio subjektų aplinkos monitoringo nuostatų patvirtinimo Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2009 m. rugsėjo 16 d. įsakymas Nr. D1-546 (Žin., 2009, Nr.113-4831; 2011, Nr.16-757; Nr. 121-5741; Nr. 124-5890, Nr. 148-6962; 2012, Nr.72-3757, Nr.124-6249; 2013, Nr.23-1129, Nr.40-1960; 2013, Nr. 83-4170).
4. Požeminio vandens monitoringas. Metodinės rekomendacijos. Ats. red. K. Kadūnas. Lietuvos geologijos tarnyba.-Vilnius: LGT, 1999.
5. Dėl cheminėmis medžiagomis užterštų teritorijų tvarkymo aplinkos apsaugos reikalavimų patvirtinimo" Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2008 m. balandžio 30 d. įsakymas Nr. D1-230 (Žin., 2008, Nr.53-1987).
6. Dėl nuotėkų tvarkymo reglamento patvirtinimo LR aplinkos ministro 2006 m. gegužės mėn.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. Babėnų 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. Babėnų sąvartyno rekultivacija Kėdainių mieste. Techninis projektas J.Kildišius, V.Čekatauskas. Krašto projektai ir partneriai, 2007.
13. 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)

## PRIEDAI

- 1 priedas.** Poveikio aplinkos kokybei (požeminiam ir paviršiniam vandeniui) monitoringo duomenys ..... 10 psl.
- 2 priedas.** Vandens cheminės sudėties rodiklių analizės protokolai (2013 m.) ..... 12 lapų
- 3 priedas.** Hidrodinaminių ir fizikinių-cheminių rodiklių matavimo protokolai 2013 m. .... 6 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.
- 11 priedas.** Aplinkos apsaugos agentūros leidimas UAB „Vilniaus vandenys“ geriamojo vandens laboratorijai atlikti taršos šaltinių išmetamų į aplinką teršalų ir teršalų aplinkos elementuose matavimus ir tyrimus, Nr. 1AT-294, 2011-06-23 ..... 1 psl.