



**UŽDARYTO PAKRUOJO KBA SĄVARTYNO,
ESANČIO ALEKNAIČIŲ K., LYGUMŲ SEN., PAKRUOJO R. SAV.,
PRELIMINARIOJO EKOGEOLIGINIO TYRIMO ATASKAITA
IR POVEIKIO POŽEMINIAM VANDENIUI
MONITORINGO PROGRAMA**



Šiauliai - 2011

Viešoji įstaiga
Šiaulių regiono atliekų tvarkymo centras

Direktorius
Raimundas Jakutis



SUDERINTA
Šiaulių regiono aplinkos
apsaugos departamentas

2011.12.10

Šiaulių regiono aplinkos apsaugos departamento
valstybinės analitinės kontrolės skyriaus vedėja
Virginija Čičinskienė

**UŽDARYTO PAKRUOJO KBA SAVARTYNO,
ESANČIO ALEKNAIČIŲ K., LYGUMŲ SEN., PAKRUOJO R. SAV.,
PRELIMINARIOJO EKOGEOLIGINIO TYRIMO ATASKAITA
IR POVEIKIO POŽEMINIAM VANDENIUI
MONITORINGO PROGRAMA**

Parengė:

Jurgita Miliukienė

Įmonės savininkas



Mindaugas Čegys



ŠIAULIŲ REGIONO
APLINKOS APSAUGOS DEPARTAMENTAS
GAUTA
2011 m. 12 mėn. 01 d. Nr. 4786

**LIETUVOS GEOLOGIJOS TARNYBA
PRIE APLINKOS MINISTERIJOS**

Valstybės biudžetinė įstaiga, S.Konarskio g. 35, LT-03123 Vilnius, tel. (8 5) 233 2889, 233 2482,
faks, (8 5) 233 6156, el. p. lgt@lgt.lt, http://www.lgt.lt.
Duomenys kaupiami ir saugomi Juridinių asmenų registre, kodas 188710780

Šiaulių RAAD
Mindaugo Čegio imonei

2011 12 01 Nr. 47-2334

2011-11-25 Nr. 11-241

Gen. V. Čiginskis
[Signature] 2011-12-01

DĖL MONITORINGO PROGRAMŲ DERINIMO

Lietuvos geologijos tarnyba, vadovaudamasi Ūkio subjektų aplinkos monitoringo nuostatų 15.2.2. punktu (Žin. 2009, Nr. 113-4831) išnagrinėjo ir derina šias poveikio požeminiam vandeniui monitoringo programas:

Uždaryto Joniškio m. KBA sąvartyno, esančio Ramonų pl. 2, Bariūnų k., Saugėlaukio sen., Joniškio r. sav., poveikio požeminiam vandeniui monitoringo programą;

Uždaryto Pakruojo KBA sąvartyno, Aleknaičių k., Lygumų sen., Pakruojo r. sav., poveikio požeminiam vandeniui monitoringo programą;

Uždaryto Radviliškio KBA sąvartyno, esančio Žirėnų k., Ankštelkų sen., Radviliškio sav., poveikio požeminiam vandeniui monitoringo programą;

Uždaryto Kuršėnų KBA sąvartyno, esančio Visdergių k., Kuršėnų kaim. sen., Šiaulių r. sav., poveikio požeminiam vandeniui monitoringo programą.

Atkreipiame dėmesį, kad Radviliškio, Pakruojo ir Joniškio KBA sąvartynų aplinkoje atliktų preliminarinių ekogeologinių tyrimų metu buvo nustatyta, kad gruntinis vanduo nėra teršiamas naftos angliavandeniliais, jų koncentracija gruntiniame vandenyje buvo mažesnė už nustatymo ribą. Manoma, kad monociklinių aromatinių angliavandenilių tyrimą šių sąvartynų aplinkoje užtenka atlikti vieną kartą per 5 metus, geriausiai 2016 metais.

Žemės gelmių išteklių skyriaus
vedėjas, pavaduojantis direktorių

Vytautas Antanas Januška

Jurga Arustienė, (8 5) 2335605, jurga.arustiene@lgt.lt



ŪKIO SUBJEKTO APLINKOS MONITORINGO PROGRAMA

I. BENDROJI DALIS

1. Ūkio subjekto teisinė forma, pavadinimas ir adresas. **Viešojoji įstaiga Šiaulių regiono atliekų tvarkymo centras, P. Lukšio g. 8, Šiauliai.**
2. Trumpas vykdomos veiklos aprašymas, nurodant taršos šaltinius, juose susidarancius teršalus ir jų kiekį, galimą poveikio aplinkai pobūdį. **Įmonė yra neveikiantčio Pakruojo (Aleksnaičių k., Lygumų sen., Pakruojo r. sav.) buitinių atliekų švartymo, operatorius. Pagrindinis taršos šaltinis – švartymo šiukšlių kaupimas (apie 150 m ilgio, iki 115 m pločio). Aplinka gali būti teršiama įvairiomis šiukšlių irimo metu susidaranciomis ir į aplinką patenkančiomis medžiagomis.**
3. Ūkinės veiklos objekto (-ų) išsidėstymas žemėlapyje (-iuose), schema (-os) su pažymėtais taršos šaltiniais (išleistuvu (-ais)) ir jų koordinatės LKS-94 koordinačių sistemoje.

II. TECHNOLOGINIŲ PROCESŲ MONITORINGAS

1 lentelė. Technologinių procesų monitoringo planas

Eil. Nr.	Technologinio proceso pavadinimas	Matavimų atlikimo vieta	Nustatomi parametrai	Matavimų dažnumas	Parametrai nustatytos standartinės sąlygos
1	2	3	4	5	6

III. TARŠOS ŠALTINIŲ IŠMETAMŲ/IŠLEIDŽIAMŲ TERŠALŲ MONITORINGAS

2 lentelė. Taršos šaltinių išmetamų į aplinkos orą teršalų monitoringo planas (nepildoma)

Eil. Nr.	Įrenginio/gamybos pavadinimas	Taršos šaltinis*				Nustatomi parametrai	Matavimų dažnumas	Matavimo metodas***
		Nr.	pavadinimas	koordinatės		pavadinimas		
1	2	3	4	5		6	8	9

Pastabos:

* Įtraukiami ir tie taršos šaltiniai, kuriuose įrengta nuolat veikianti išmetamų teršalų monitoringo sistema;

** Teršiančių medžiagų ir kitų parametrai kodas, nurodytas Vandens išteklių naudojimo valstybinės statistinės apskaitos ir duomenų teikimo tvarkos, patvirtintos Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 1999 m. gruodžio 20 d. įsakymu Nr. 408 (Žin., 2000, Nr. 8-213; 2001, Nr. 83-2903; 2003, Nr. 79-3610), 1 priedėlyje;

***Nurodomas galiojantis teisės aktas, kuriuo įteisintas matavimo metodas, galiojantis standarto žymuo ar kitas metodas.

3 lentelė. Nuotekų monitoringo planas

Eil. Nr.	Nuotekų rūšis, valymo būdas, valymo įrenginių rūšies kodas	Nuotekų priimtumas, išleistuvo kodas, koordinatės, atstumas nuo priimtuvo – upės žiočių, upės krantas	Mėginių ėmimo dažnumas*, trukmė	Mėginio ėmimo vieta	Mėginio tipas, ėmimo būdas, debito matavimo būdas, priemonės	Nustatomi parametrai	Matavimo metodas***
						pavadinimas	kodas**
1	2	3	4	5	6	7	8
							9

Pastabos:

* Mėginių ėmimo dažnumas pastovus, tačiau mėginių ėmimo savaitės dienos ir laikas turi keistis per metus;

** Teršiančių medžiagų ir kitų parametrų kodas, nurodytas Vandens išteklių naudojimo valstybinės statistinės apskaitos ir duomenų teikimo tvarkos 1 priedėlyje;

*** Nurodomas galiojantis teisės aktas, kuriuo įteisintas matavimo metodas ar galiojantis standartas žymuo.

IV. POVEIKIO APLINKOS KOKYBEI (POVEIKIO APLINKAI) MONITORINGAS4. Sąlygos, reikalaujančios vykdyti poveikio aplinkos kokybei (poveikio aplinkai) monitoringą (pagal šių Nuostatų II skyriaus reikalavimus). **8.2, 8.3.**5. Matavimo vietų skaičius bei matavimo vietų parinkimo principai ir pagrindimas. *Sąvartyno teritorijos vakarinio pakraščiu teka Palos upelis. Jo ištakos piečiau sąvartyno. Paviršinio vandens kokybė bus tirinama šioje upėje aukščiau (Pav1) ir žemiau (Pav-2) sąvartyno kaupo.**Požeminio (gruntinio) vandens tyrimai bus atliekami keturiuose aplink sąvartyno kaupą išdėstytuose monitoringo gręžiniuose. Matavimų tinklą lemė ankstesnių požeminio vandens monitoringo rezultatai bei po sąvartyno uždarymo atliktų ekogeologinių tyrimų rezultatai. Poveikio požeminiam vandeniui monitoringas bus vykdomas pagal suderintą monitoringo programą.*

6. Veiklos objekto (-ų) išsidėstymas žemėlapyje (-iuose), schema (-os) su pažymėtomis stebėjimo vietomis nurodant taršos šaltinių (išleistuvo (-ų)) koordinates bei monitoringo vietų koordinates LKS-94 koordinatinių sistemoje.

4 lentelė. Poveikio aplinkos kokybei (poveikio aplinkai) monitoringo planas

Eil. Nr.	Stebėjimo objektas	Nustatomi parametrai	Vertinimo kriterijus*	Matavimų vieta, koordinatės, atstumas nuo taršos šaltinio	Matavimų dažnumas	Matavimo metodas**
1	2	3	4	5	6	7
1.	Paviršinis vanduo	pH Temperatūra BDS ₇ Savitasis elektros laidis ChDS Amonio azotas Nitritai Nitratų Bendras azotas Chloridai Fosfatai Bendras fosforas	kaitos tendencijos kaitos tendencijos kaitos tendencijos kaitos tendencijos kaitos tendencijos kaitos tendencijos kaitos tendencijos kaitos tendencijos kaitos tendencijos 300 mg/l kaitos tendencijos kaitos tendencijos	Pav1 X: 6.205.630 Y: 484.309 Pav2 X: 6.205.870 Y: 484.597	Kartą per pusmetį	Potenciometrinis*** *** LAND 47-1:2007 LST EN 27888: *** LAND 46:2007 LST EN ISO 14911:2000 LAND 39:2000 LST EN ISO 10304-2:2000 LAND 59:2003 LST EN ISO 10304-2:2000 LAND 58:2003 LAND 58:2003

Pastabos: * vertės taikomos 1 pav. mėginiam;

** Nurodomas galiojantis teisės aktas, kuriuo įteisintas matavimo metodas, galiojantis standartas žymuo ar kitas metodas;

*** Rodikliai nustatomi lauko darbų metu pagal matavimo procedūras (darbų metodiką, pateiktą poveikio požeminiam vandeniui monitoringo programoje);

V. PAPILDOMA INFORMACIJA

7. Nurodoma papildoma informacija ar dokumentai, kuriuos būtina parengti pagal kitų teisės aktų, reikalaujančių iš ūkio subjektų vykdyti aplinkos monitoringą, reikalavimus. Pridedama: *J. Miliukienė. Uždaryto Pakruojo KBA svarstymo, esančio Aleknaičių k., Lygumų sen., Pakruojo r. sav., preliminarinio ekogeologinio tyrimo ataskaita ir poveikio požeminiam vandeniui monitoringo programa. M. Čėgio im., Šiauliai, 2011.*
8. Nurodomi ūkio subjektų taršos šaltinių išmetamų/išleidžiamų teršalų monitoringo privalomų saugoti nuolatinių matavimų rezultatai.

VI. DUOMENŲ IR ATASKAITŲ TEIKIMO TERMINAI BEI GAVĖJAI

9. Nurodomi duomenų, informacijos ir/ar monitoringo ataskaitų teikimo terminai bei gavėjai.

1. *Taršos šaltinių išmetamų/išleidžiamų teršalų (dujų ir nevalyto filtrato) monitoringo duomenys elektroniniu būdu arba atspausdinta ir perrašomoje laikmenoje pateikiami po atliktų matavimų iki kito mėnesio 15 d.*
2. *Nustatytos formos metinė monitoringo ataskaita (paviršinio ir požeminio vandens) kartu su patvirtintomis laboratorinių tyrimų protokolų kopijomis RAAD-ui pateikiama elektroniniu būdu arba atspausdinta ir perrašomoje laikmenoje iki vasario 1 d.*
2. *Po penkerių metų, ar anksčiau, esant poreikiui atnaujinti požeminio vandens monitoringo programą, bus atliekama kompleksinė programos vykdymo metu surinktų duomenų analizė bei parengiama tolimesnio laikotarpio monitoringo programa. Programos 2 egz. spausdinto teksto ir skaitmeninėje laikmenoje pateikiami derinimui RAAD.*

Programą parengė Jurgita Miliukienė, M. Čėgio im., tel.: (8-689) 61135
(Vardas ir pavardė, telefonas)

(Ūkio subjekto vadovo ar jo įgalioto asmens pareigos)

Direktorius
Raimundas Jakutis
(Vardas ir pavardė)

2011.11.25
(Data)



SUDERINTA

regiono aplinkos apsaugos
departamento direktorius
A.V. Jankauskas
(Parašas)

(Vardas ir pavardė)
(Data)

2011.12.08

UŽDARYTO PAKRUOJO KBA SĄVARTYNO,
ESANČIO ALEKNAIČIŲ K., LYGUMŲ SEN., PAKRUOJO R. SAIT.,
APLINKOS MONITORINGO TINKLO
SCHEMA



● 50709 požeminio vandens monitoringo gręžinys

▼ Pav1 paviršinio vandens tyrimo vieta

□ sąvartyno sklypo riba

□ sąvartyno kaupo riba

TURINYS

ĮVADAS	3
1. TRUMPA OBJEKTO CHARAKTERISTIKA	4
2. ANKSTESNIŲ TYRIMŲ APŽVALGA IR REZULTATAI	6
3. EKOGEOLOGINIŲ TYRIMŲ REZULTATAI.....	8
3.1. Tyrimų metodika ir apimtys	8
3.2. Geologinės-hidrogeologinės sąlygos	11
3.3. Grunto ir gruntinio vandens kokybė	14
4. IŠVADOS	24
5. POVEIKIO POŽEMINIAM VANDENIUI MONITORINGO PROGRAMA	26
5.1. Monitoringo tikslas.....	26
5.2. Monitoringo apimtys, tinklas ir vykdymo metodika	26
5.3. Monitoringo duomenų kaupimas analizė ir įvertinimas	30
5.4. Monitoringo duomenų teikimas.....	31
LITERATŪRA	32

Paveikslai

1 pav. Objekto padėties žemėlapis (M 1:50 000)	4
2 pav. Sąvartyno teritorijos faktinės medžiagos ir gruntinio vandens lygio schema.....	5
3 pav. Gruntinio vandens mineralizacijos kaita monitoringo gręžiniuose	7
4 pav. Sąvartyno teritorijos geologiniai pjūviai.....	12
5 pav. Bendroji gruntiniame vandenyje ištirpusių mineralinių medžiagų koncentracija	18
6 pav. Gruntiniame vandenyje ištirpusios organinės medžiagos kiekis	19
7 pav. Gruntinio vandens pagrindinių anijonų koncentracija.....	20
8 pav. Gruntinio vandens pagrindinių katijonų koncentracija.....	21
9 pav. Mineralinio azoto junginių koncentracija	22
10 pav. Poveikio požeminiam vandeniui monitoringo tinklo schema.....	27

Priedai

1. Gręžinių hidrogeologiniai-techniniai pjūviai;
2. Grunto mėginių paėmimo protokolai;
3. Grunto drėgnio, tankio ir granulimetrinės sudėties tyrimo rezultatai;
4. Grunto cheminės sudėties tyrimų rezultatai;
5. Gruntinio vandens mėginių paėmimo protokolai;
6. Gruntinio vandens cheminės sudėties tyrimų rezultatai;
7. Žemės gelmių geologinių tyrimų registravimo forma;
8. Leidimas tirti žemės gelmes;
9. Laboratorijų leidimai užsiimti tyrimais.

IVADAS

Aplinkos monitoringo vykdymą įgalioja LR aplinkos monitoringo įstatymas [1]. Ūkio subjektų aplinkos monitoringo vykdymą reglamentuoja Ūkio subjektų aplinkos monitoringo nuostatai [2]. Šiuose nuostatuose išvardinti visi ūkio subjektai, kurie privalo vykdyti atitinkamų aplinkos komponentų (požeminio bei paviršinio vandens, dirvožemio, oro ir kt.) monitoringą. Atskirame dokumente pateikiami metodiniai reikalavimai monitoringo programos požeminio vandens monitoringo dalies rengimui [3]. Vadovaujantis šiais dokumentais, požeminio vandens monitoringą turi vykdyti ūkio subjektai – potencialūs požeminio vandens teršėjai, prie kurių priskiriami ir buitinių atliekų sąvartynai. Sąvartynuose aplinkos monitoringo vykdymą reglamentuoja ir Atliekų sąvartynų įrengimo, eksploatavimo, uždarymo ir priežiūros po uždarymo taisyklės [5]. Buitinių atliekų sąvartynai yra potencialūs organinės – cheminės taršos šaltiniai, dažniausiai darantys neigiamą poveikį juos supančiai aplinkai, tame tarpe ir požeminiam vandeniui – tiek gruntiniam, kuriame tarša būna didžiausia, tiek ir gilesniųjų vandeningųjų sluoksnių. Ūkio subjektams – potencialiems taršos šaltiniams priklauso Pakruojo miesto Aleknaičių buitinių atliekų sąvartynas. Šiuo metu sąvartynas nebeveikia, jame baigiami uždarymo darbai.

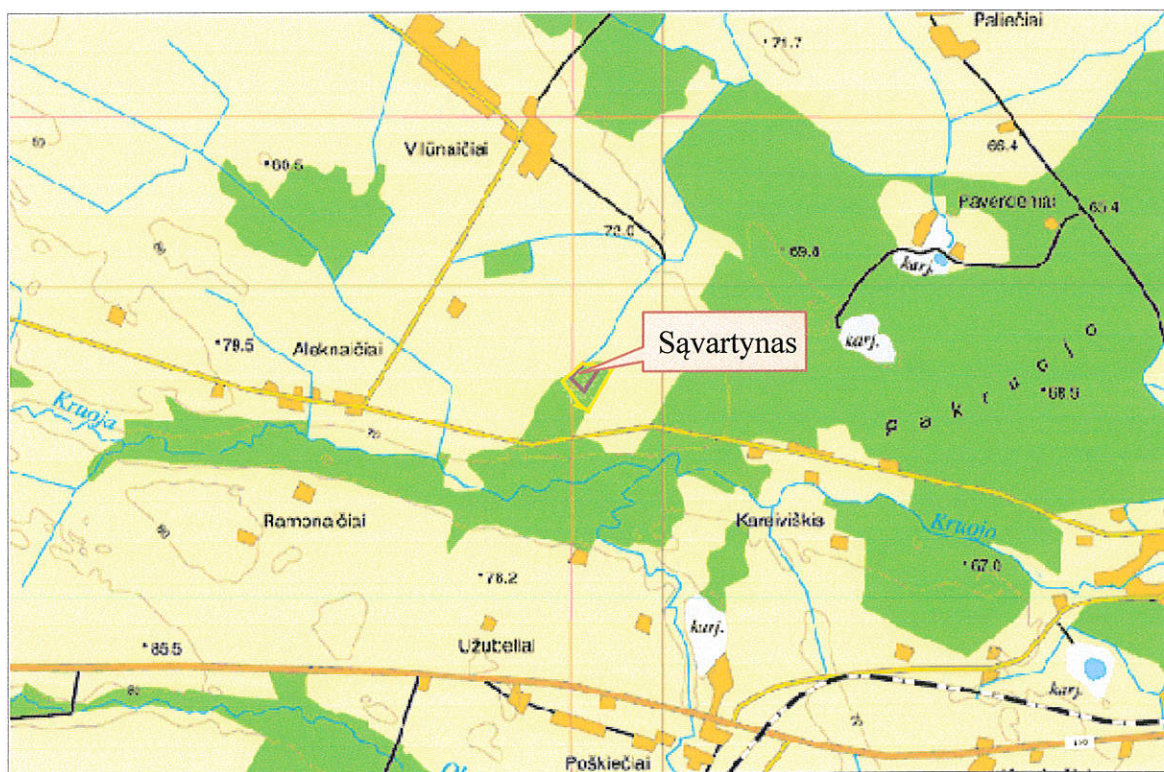
2011 m. rugsėjo viduryje sąvartyno teritorijoje buvo atlikti preliminarūs ekogeologiniai tyrimai. Šioje ataskaitoje (toliau – Ataskaita) pateikiami šių tyrimų rezultatai ir poveikio požeminiam vandeniui monitoringo programa, parengta pagal Metodinius reikalavimus monitoringo programos požeminio vandens monitoringo dalies rengimui [3]. Atskiru dokumentu, kurio forma pateikta Ūkio subjektų aplinkos monitoringo nuostatų 2 priede, parengta ir Ūkio subjekto aplinkos monitoringo programa.

Du šios Ataskaitos ir Ūkio subjekto aplinkos monitoringo programos spausdinto teksto egzemplioriai bei skaitmeninė laikmena bus pateikiami derinti Šiaulių regiono aplinkos apsaugos departamentui [2]. Suderintos programos vienas egzempliorius saugomas RAAD-e, antrasis bus pateikiamas užsakovui. Ataskaitos kopija bus saugoma Lietuvos geologijos tarnybos Geologijos fonde bei rangovo archyve.

1. TRUMPA OBJEKTO CHARAKTERISTIKA

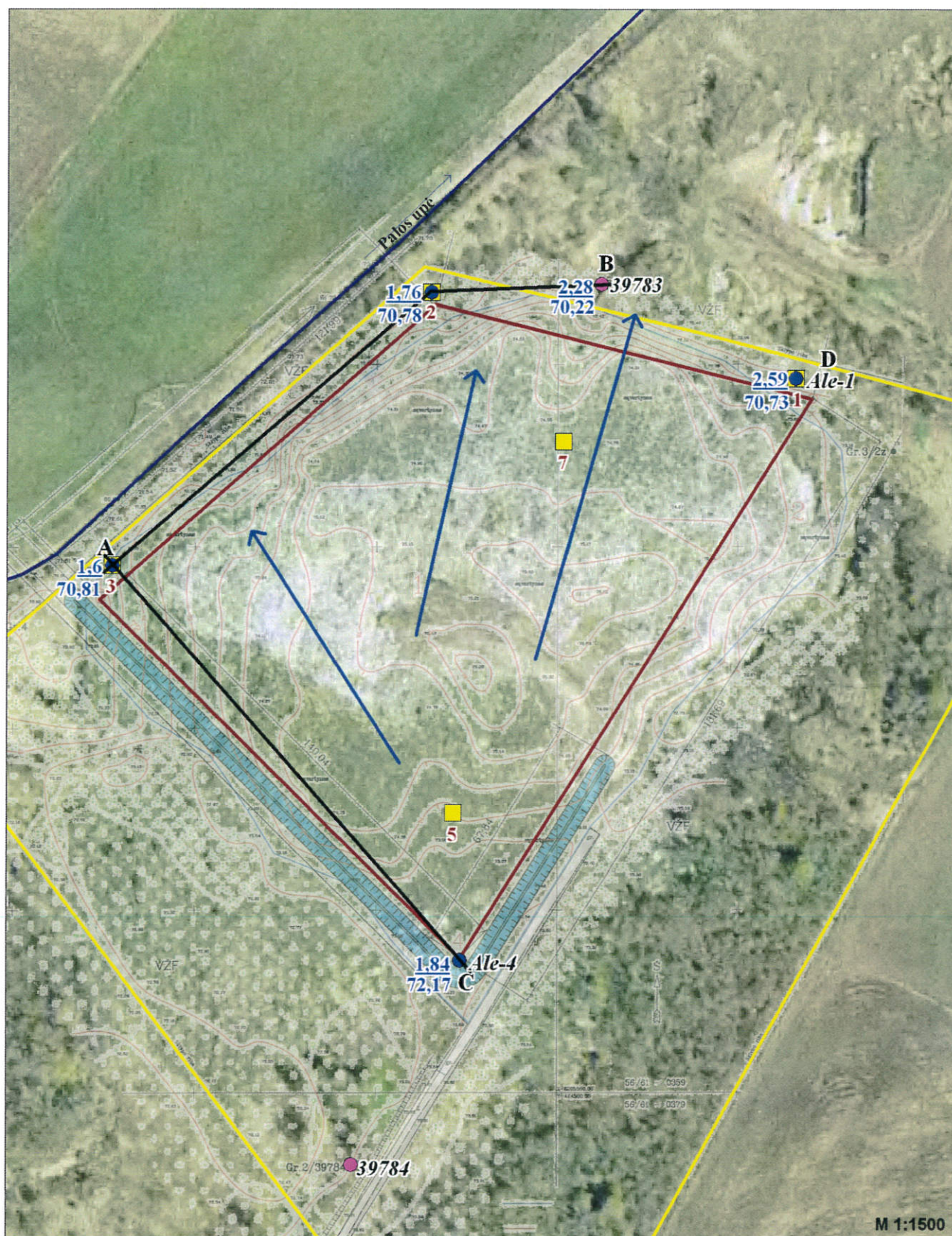
Pakruojo miesto Aleknaičių buitinių atliekų sąvartynas yra 4,6 km į vakarus nuo Pakruojo miesto vakarinio pakraščio ir 1,2 km į rytus nuo Aleknaičių kaimo, dešinėje kelio Pakruojis-Lygumai pusėje (1 pav.). Sąvartyno sąlyginio centro plokštuminės koordinatės pagal LKS-94 koordinatinių sistemą: X: 6 205 635m, Y: 484 451 m.

Sąvartynas įrengtas lygioje vietovėje, buvusiame smėlio ir žvyro karjere. Aplink sąvartyną želia krūmynai, už kurių plyti dirbami laukai. Tik pietinė sąvartyno dalis ribojasi su mišku. Vakariiniu sąvartyno pakraščiu teka Palos upelis. Jis nukreiptas į šiaurę.



1 pav. Objekto padėties žemėlapis (M 1:50 000)

Sąvartynas pradėtas eksploatuoti 1979 metais. Jį galima tik sąlyginai vadinti “buitinių atliekų sąvartynu”. Nors ši vieta buvo planuota buitiniams atliekoms kaupti, tačiau čia, kaip ir daugelyje senųjų sąvartynų, be buitinių atliekų, buvo kaupiamos pramonės, medicinos, žemės ūkio bei statybinės atliekos. Sąvartyno kaupas užima apie 1,78 ha plotą. Jis suformuotas sklypo šiaurės vakarinėje dalyje. Kaupo ilgis apie 150 m, plotis apie 115 m pločio (2 pav.). Šiukšlės deponuotos, užklotos danga nuo filtracijos (nelaidžių uolienų sluoksniu) ir dirvožemio sluoksniu. Paviršius apželdintas daugiametėmis žolėmis. Pietiniame pakraštyje įrengtas griovys paviršinio vandens nuotėkiui. Surinktas vanduo nukreiptas į šiaurės vakarus – link Palos upelio.



SUTARTINIAI ŽENKLAI

1.84
72,17
Ale-4

zonduojančio gręžinio vieta ir numeris
gruntinio vandens lygis nuo: ž. pav.
jūros lygio

39783

gruntinio vandens monitoringo gręžinys
(39784 neegzistuoja)



gruntinio vandens srauto
judėjimo kryptis



grunto mėginių surinkimo
vietos



savartyno sklypo
riba



savartyno kaupo
riba



geologinio pjūvio
linija

2 pav. Savartyno teritorijos faktinės medžiagos ir gruntinio vandens lygio schema

Artimiausi paviršinio vandens telkiniai yra vakarini sąvartyno kaupo pakraščiu pratekantis Palos upelis bei už 0,6 km į pietus nuo sąvartyno tekanti Kruojos upė. Abi upės priklauso Mūšos baseinui. Artimiausi potencialūs gruntinio vandens vartotojai (gyventojai) yra už 1 km į šiaurės vakarus nuo sąvartyno teritorijos ribos (Aleknaičių k.). Turimais duomenimis [15] šioje vietoje veikia požeminio vandens eksploatacinis gręžinys 2762. Požeminis vanduo išgaunamas iš 30-34 m gylyje slūgsančio viršutinio devono pilko plyšiuoto dolomito. Tai artimiausias sąvartyno teritorijai požeminio vandens eksploatacinis gręžinys. Artimiausios vandenvietės įsteigtos Lygumų mstl. (nr. 3841) ir Linksmučių k. (nr. 2730). Vandenvietėse taip pat eksploatuojamas viršutinio devono vandeningas sluoksnis. Jos nuo sąvartyno nutolę daugiau nei 4,5 km. Sąvartynas nepatenka į artimiausių vandenviečių SAZ juostas.

Ūkio subjektas priskirtinas prie objektų grupės, kai taršos šaltinis kelia potencialią grėsmę požeminio vandens vartotojams ar kitiems aplinkos objektams. Gruntas bei gruntinis vanduo potencialiai gali būti užteršti įvairiomis cheminėmis medžiagomis.

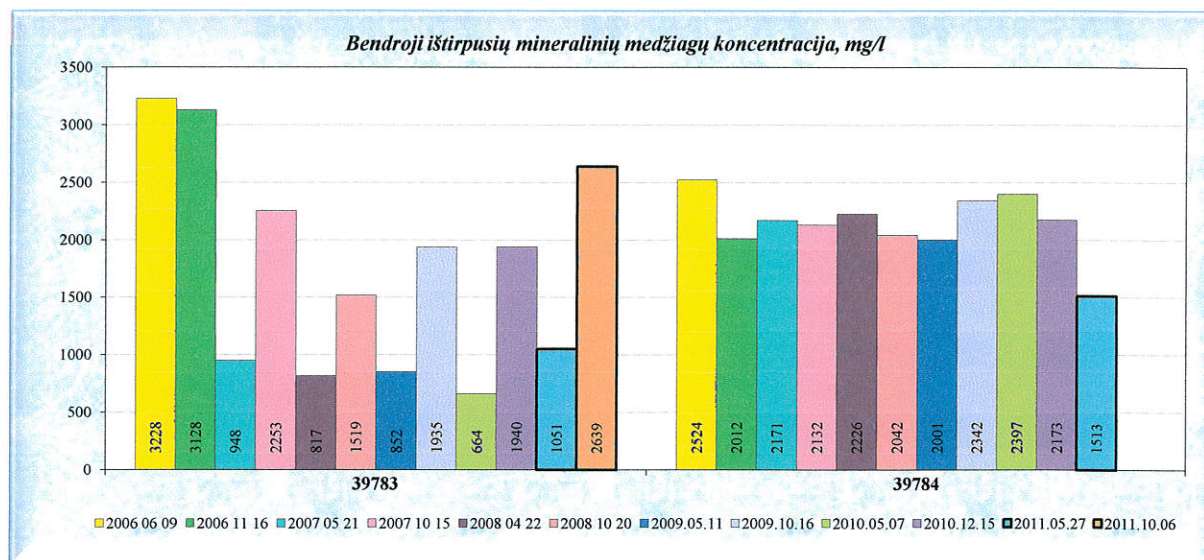
2. ANKSTESNIŲ TYRIMŲ APŽVALGA IR REZULTATAI

Aleknaičių sąvartyno teritorijoje pirmoji požeminio vandens monitoringo programa patvirtinta 2002 m., ir apėmė 2002-2005 m. laikotarpį [16]. 2003 m. piečiau sąvartyno kaupo buvo įrengti du 2,6-2,8 m gylio gręžiniai [15] (nr. 35004 ir 35005), 2004 m. požeminio vandens monitoringo programa buvo papildyta [17]. Pirmieji ekogeologiniai tyrimai teritorijoje atlikti 2006 m., optimizuotas požeminio vandens monitoringo tinklas, parengta monitoringo programa tolesniam – 2006-2010 m. – laikotarpiui. Teritorijos šiaurės vakarinėje ir pietrytinėje dalyse įrengta po vieną 5-6 m gylio monitoringo gręžinį (nr. 37983 ir 39784) (2 pav.). Šie du gręžiniai ir sudarė 2006-2010 m. monitoringo tinklą. Po sąvartyno uždarymo darbų, teritorijoje išlikęs ir techniškai tvarkingas tik gr. 39784.

2006-2011 m. tyrimų duomenimis, sąvartyno keliamos taršos požymiai juntami tiek šiaurinėje, tiek ir pietrytinėje teritorijos dalyse įrengtų gręžinių gruntiniame vandenyje. Vidutinis bendras vandenyje ištirpusių mineralinių medžiagų (BIMMS) kiekis gręžiniuose buvo 1692 mg/l (39783) ir 2524 mg/l (39784). Gręžinio 39784 gruntinis vanduo pasižymėjo stabilesne vandens mineralizacija (3 pav.). Šioje vietoje vandens BIMMS kito 1513-2524 mg/l intervale.

Šiaurinėje kaupo dalyje įrengto gręžinio (39783) vandens mineralizacijos kaitą įtakojo sezoniškumas. Pavasarį vandens BIMMS paprastai nesiekė 1 g/l (3 pav.), o rudenį išaugdavo

kelis kartus ir viršijo 1,5 mg/l. Tokią vandens cheminės sudėties kaitą galėjo nulemti labai geromis filtracinėmis savybėmis pasižymintis geologinis pjūvis. Visame 6 m pjūvyje vyrauja smėlis – iki 2,5 m įvairiagrūdis su žvirgždu ir gargždu, giliau – vidutinis ir smulkus. Pietinėje teritorijos dalyje gręžinio 39784 pjūvyje smėlingos nuogulos sutinkamos tik iki 1,7 m gylio. Giliau visame pjūvyje (1,7-5 m intervale) vyrauja priesmėlis.



3 pav. Gruntinio vandens mineralizacijos kaita monitoringo gręžiniuose

Sąvartyno teritorijos gruntinis vanduo pasižymėjo padidintu vandenyje ištirpusios organinės medžiagos kiekiu. Aukštesnės *PS* ir *ChDS* rodiklių vertės nustatytos šiaurinėje teritorijos dalyje. Gr. 37983 *PS*, rodiklis, atspindintis lengvai oksiduojamos organinės medžiagos kiekį, vidutiniškai buvo 15 mgO/l. *ChDS* rodiklis, charakterizuojantis bendrą vandenyje ištirpusios organinės medžiagos kiekį vidutiniškai buvo 65 mgO/l. Pietrytinėje sąvartyno dalyje *PS* vidutiniškai buvo 10 mgO/l, *ChDS* – 57 mgO/l.

Šiaurinė sąvartyno dalis pasižymėjo aukštesnėmis vidutinėmis ar atskiruose mėginiuose nustatytomis chloridų (iki 463 mg/l, vid. 166 mg/l), sulfatų (iki 1095 mg/l), hidrokarbonatų (iki 1332 mg/l), nitritų (iki 14,2 mg/l), nitratų (iki 130 mg/l, vid. 31,4 mg/l), kalio (iki 272 mg/l, vid. 149 mg/l), kalcio (iki 368 mg/l), amonio (iki 36 mg/l, vid. 5 mg/l) koncentracijomis. Atskiruose mėginiuose sulfatų, nitritų, nitratų, amonio koncentracijos viršijo RV ir DLK. Vandenyje rastas padidintas švino (iki 99 µg/l) ir nikelio (iki 52 µg/l) kiekis. Švino koncentracija yra viršijusi RV.

Pietrytinėje sąvartyno dalyje įrengto gręžinio gruntinis vanduo dėl pastovesnės scheminės sudėties pasižymėjo aukštesnėmis tik vidutinėmis sulfatų (vid. 527 mg/l), hidrokarbonatų (937 mg/l), nitrito (vid. 3,6 mg/l), natrio (vid. 228 mg/l), kalcio (vid. 212 mg/l) ir magnio (vid. 97

mg/l) koncentracijomis. Monitoringo laikotarpiu DLK viršijo tik nitritų (iki 10,4 mg/l) kiekis, RV nesiekė nei viena analizė. Mikroelementų koncentracijos buvo mažesnės nei gr. 37983.

3. EKOGEOLOGINIŲ TYRIMŲ REZULTATAI

3.1. Tyrimų metodika ir apimtys

Atsižvelgiant į sąvartyno uždarymo darbų metu įvykusius pasikeitimus, ekogeologinių tyrimų ir požeminio vandens monitoringo programos paruošimui reikalingos informacijos poreikį, tyrimams buvo numatomi šie uždaviniai:

- surinkti pirminę informaciją apie tiriamąjį objektą bei numatyti tyrimo apimtis (rekognoskuotė);
- gręžimo būdu nustatyti paviršinę geologinę sandarą, nustatyti gruntinio vandens gylį bei įvertinti jo tėkmės kryptį;
- įvertinti grunto ir gruntinio vandens kokybę;
- esant požeminio (gruntinio) vandens užteršimui teršiančiomis medžiagomis – preliminariai nustatyti taršos arealo paplitimą;
- įrengti požeminio (gruntinio) vandens monitoringo tinklą.

Tyrimų ir programos paruošimo metu atlikti darbai:

1. Lauko tiriamieji darbai (1 lentelė):

- zonduojančių gręžinių gręžimas;
- gruntinio vandens lygio matavimai;
- gręžinių žiočių altitudžių nustatymas;
- gruntinio vandens fizinių-cheminių parametrų matavimas;
- gruntinio vandens ir grunto mėginių paėmimas;
- monitoringo gręžinių įrengimas.

2. Kameraliniai darbai:

- gautų grunto bei gruntinio vandens kokybės tyrimų duomenų apdorojimas;
- fondinės geologinės-hidrogeologinės medžiagos surinkimas;
- medžiagos analizė, esamos padėties įvertinimas;
- atliktų darbų ataskaitos su monitoringo programa parengimas;
- monitoringo programos derinimas.

1 lentelė. Lauko ir laboratorinių darbų apimtys

<i>Darbų aprašymas</i>	<i>Mato vnt.</i>	<i>Kiekis</i>
LAUKO DARBAI		
Išgręžta zonduojančių gręžinių	vnt.	4
Bendras zonduojančių gręžinių gylis	m	18
Išgręžta ir įrengta monitoringo gręžinių	vnt.	3
Bendras įrengtų monitoringo gręžinių gylis	m	15
Gruntinio vandens lygio matavimai	vnt.	5
Gręžinių abs.a. ir koordinacių nustatymas	vnt.	4
<u>Grunto mėginių paėmimas nustatyti:</u>		
bendram NP kiekiui	vnt.	5
daugiaciklių aromatinių angliav. kiekiui	vnt.	5
organinės anglies kiekiui	vnt.	5
sunkiųjų metalų kiekiui	vnt.	5
grunto drėgnumui ir granulometrinei sudėčiai	vnt.	5
<u>Vandens mėginių paėmimas nustatyti:</u>		
bendrai cheminei sudėčiai ir PS	vnt.	4
CHDS rodikliui	vnt.	4
lengviesiems aromat. angliav.	vnt.	4
naftos angliav. indeksui (C ₁₀ -C ₄₀)	vnt.	4
sunkiesiems metalams	vnt.	4
biogeniniams junginiams	vnt.	4
fenomiams	vnt.	1
SPAM	vnt.	1
LABORATORINIAI TYRIMAI		
<u>Grunto tyrimai:</u>		
bendras NP kiekis	vnt.	5
daugiacikliai aromatinių angliavandeniliai	vnt.	5
organinė anglis	vnt.	5
sunkieji metalai	vnt.	5
grunto drėgnis ir granulometrinė sudėtis	vnt.	5
<u>Požeminio vandens tyrimai:</u>		
bendroji cheminė sudėtis ir PS	vnt.	4
CHDS	vnt.	4
lengvieji aromatiniai angliav.	vnt.	4
naftos angliav.indeksas (C ₁₀ -C ₄₀)	vnt.	4
sunkieji metalai	vnt.	4
biogeniniai junginiai	vnt.	4
fenolių skaičius	vnt.	1
SPAM	vnt.	1

Zonduojančių gręžinių gręžimas. Zonduojantys gręžiniai buvo gręžiami teritorijos geologinei sandarai, gruntinio vandens lygiui bei tėkmės kryptčiai nustatyti. Gręžiant gręžinius periodiškai (ne rečiau nei 1,5 m) ištraukiamas grąžtas ir aprašoma grunto litologija, vizualiai įvertinamas grunto užterštumas naftos produktais. Objekte buvo išgręžti keturi 4,5 m gylio zonduojantys gręžiniai (2 pav.). Išgręžus kiekvieną gręžinį, jame buvo įrengiamas laikinas pjezometras vandens lygiui matuoti ir vandens mėginiui paimti.

Gruntinio vandens lygio nustatymas. Vandens lygis gręžiniuose nustatytas rankiniu būdu – elektrine garsine matuokle. Vandens lygio nustatymo paklaida $\pm 0,5$ cm. Tyrimai atlikti prieš išpumpuojant gręžinius.

Gręžinių žiočių altitudžių nustatymas. Gręžinių altitudės nustatytos niveliavimo būdu nuo topografiniame plane pasirinkto atskaitos taško.

Vandens ir grunto mėginių paėmimas. Vandens mėginiai zonduojančiuose gręžiniuose paimti specialiu 12V siurbliuku, prieš tai pakeitus vandens tūrį ne mažiau kaip tris kartus. Vanduo supilstytas į tam paruoštą vienkartinę tarą. Vandens mėginiai paimti, paruošti ir transportuoti vadovaujantis metodinėmis rekomendacijomis [10], LR standartais [11-12].

Grunto trys mėginiai paimti iš kasinių gręžinių vietose. Mėginius RAD-4 ir RAD-5 paimti nuo sąvartyno kaupo pietvakarinėje (mėginys RAD-4) ir šiaurinėje sąvartyno dalyje (mėginys RAD-5). Šie mėginiai jungtiniai, juos sudaro po penkis sėminius. Visi mėginiai surinkti iš 0,1-0,25 intervalo. Grunto mėginiai paimti vadovaujantis ekogeologinių tyrimų reglamente [4] nurodytomis rekomendacijomis, laikantis standarto LST ISO 10381 [13, 14] reikalavimų.

Grunto ir gruntinio vandens cheminės sudėties tyrimus atliko UAB “Vandens tyrimai” laboratorija, turinti Aplinkos ministerijos išduotą leidimą šios rūšies tyrimams atlikti (9 priedas). Grunto fizinės savybės nustatytos Mindaugo Čegio įmonės grunto tyrimų laboratorijoje.

Monitoringo gręžinių įrengimas. Sąvartyno kaupo šiaurės rytinėje, pietvakarinėje ir pietinėje dalyse buvo įrengta po vieną monitoringo gręžinį – Ale-1/50708, Ale3/50709 ir Ale-4/50710.

Gręžinių filtras užpildytas plauto (0,63–2,0 mm) kvarcinio smėlio užpildu bei gręžinio šlamu (smėliu), gręžinio viršutinė dalis užcementuota, įrengta metalinė užrakinama gręžinio galvutė. Monitoringo gręžinių įrengimo geologiniai-techniniai duomenys pateikiami gręžinių pasuose.

2 lentelė. Vandens ir grunto mėginių analitinių tyrimų rūšys ir metodai

Analitė	Tyrimo metodas, aparatūra	Laboratorija
<i>Vandens tyrimai</i>		
pH	Potenciometrinis	UAB “Vandens tyrimai”
Permanganatinė oksidacija	LST EN ISO 8467:2002	
Na	LST EN ISO 14911:2000	
K	LST EN ISO 14911:2000	
Ca	LST EN ISO 14911:2000	
Mg	LST EN ISO 14911:2000	
NH ₄	LST EN ISO 14911:2000	
NO ₂	LST EN ISO 10304:1998	
NO ₃	LST EN ISO 10304:1998	
Cl	LST EN ISO 10304:1998	

<i>Analitė</i>	<i>Tyrimo metodas, aparatūra</i>	<i>Laboratorija</i>
HCO ₃	LST ISO 9963-1:1999	
SO ₄	LST EN ISO 10304:1998	
Vandens kietumas	LAND 73:2005	
ChDS	ISO 15705:2002	
Savitasis elektros laidis	LST EN 27888	
Naftos angliav. indeksas	ISO 16703:2004	
Monocikliniai aromat. angliavandeniliai	ISO 11423-1:1997 US EPA 8015B:1996	
Mikroelementai	ISO 15586:2003	
Bendrasis azotas	LAND 59:2003	
Bendrasis fosforas	LAND 59:2003	
Fenoliai	LST ISO 6439:1998	
SPAM	LST ISO 7875-1	
<i>Grunto tyrimai</i>		
Naftos produktų kiekis	Svorio metodas	UAB "Vandens tyrimai"
Daugiaciklių aromat. angliav. kiekis	Chromatografija	
Organinės anglies kiekis	kalio bichrom. rūgščioje terpėje	
Mikroelementai	Atominės absorbcijos spektrometrija (ISO 15586:2003)	
Gunto drėgnis	LST CEN ISO/TS 17892-1	Mindaugo Čegio įmonė
Gunto granulimetrinė sudėtis	LST CEN ISO/TS 17892-4 LST CEN ISO/TS 17892-3	

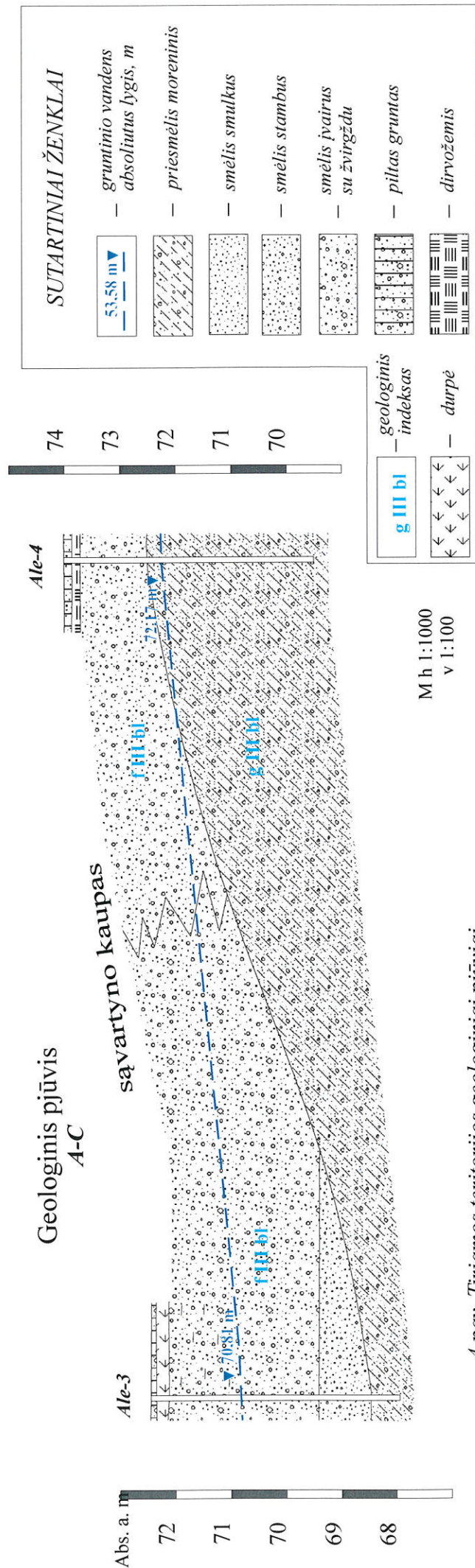
3.2. Geologinės-hidrogeologinės sąlygos

Sąvartyno apylinkių geologinės-hidrogeologinės sąlygos išsamiai išnagrinėtos ankstesnių tyrimų ataskaitose [16-20]. Šiame skyriuje pateikiami 2011 m. atlikto ekogeologinio tyrimo rezultatai.

Dabartinis sąvartyno teritorijos reljefas suformuotas jo uždarymo darbų metu. Teritorijoje išgręžtų zonduojančių gręžinių absoliutus aukštis kinta nuo 72,41-72,54 m vakarinėje jo dalyje iki 73,31-74 m rytinėje teritorijos dalyje.

Tiriamos teritorijos zonduojančių gręžinių geologinio pjūvio viršutinėje dalyje nustatytas pulto grunto sluoksnis (1 priedas). Jį paprastai sudarė smėlis su žvirgždu ir dirvožemis. Sluoksnio storis iki 0,5 m. Gręžinio *Ale-3* pjūvyje 0,1-0,3 intervale sutiktas durpės sluoksnis.

Po pulto gruntu visų gręžinių pjūvyje slūgso fluvio-glacialiniai dariniai (f III bl) (1 priedas, 4 pav.). Tai įvairaus (smulkaus, vidutinio, stambaus) smėlio su žvirgždu sluoksnis. Gręžinio *Ale-2* pjūvyje 3,2-3,5 m intervale smėlinguose dariniuose išskiriamas 0,3 m storio priemolio tarp sluoksnis. Kiek molingesnis intervalas išskiriamas ir gr. *Ale-3* 0,3-1,5 m intervale.



4 pav. Tiriamos teritorijos geologiniai pjūviai

Fliuvioglacialinių darinių storis teritorijoje gana kaitus, didėja šiaurės vakarų kryptimi. Ploniausias jis nustatytas pietinėje sąvartyno kaupo dalyje – gr. *Ale-4*. Šioje vietoje smėlio sluoksnio padas nustatytas 1,5 m gylyje. Po juo slūgso glacialinės nuogulos – moreninis priesmėlis (g III bl). Dvigubai storesnis smėlio ir žvirgždo sluoksnis nustatytas šiaurės rytinėje (gr. *Ale-1*) ir pietvakarinėje (gr. *Ale-3*) teritorijos dalyse. Čia fliuvioglacialinių nuogulų storis 3-4 m. Giliau, kaip ir pietinėje teritorijos dalyje, slūgso pilkas moreninis priesmėlis. Didžiausias fliuvioglacinių nuogulų storis nustatytas šiaurinėje – šiaurės vakarinėje teritorijos dalyje. Šioje vietoje išgręžtu 4,5 m gylio gr. *Ale-2* šio sluoksnio padas nepasiektas. Ankstesnių tyrimų metu [19] šioje teritorijos dalyje gręžimu buvo įsigilinta iki 6 m, tačiau jo padas taip pat nepasiektas.

Gruntinis vanduo teritorijoje slūgso fliuvioglacialinėse (smėlyje, žvirgžde) ir tik gr. *Ale-4* – glacialinėse (priesmėlyje) nuogulose. Gruntinio vandens lygis zonduojančiuose gręžiniuose buvo 1,6-2,56 m nuo ž. pav. (3 lentelė, 2, 4 pav.). Aukščiausias nuo ž. pav. vandens lygis nustatytas gr. *Ale-3* – pietvakarinėje sąvartyno dalyje, žemiausias – gr. *Ale-1* – šiaurės rytinėje dalyje.

3 lentelė. Gruntinio vandens lygiai (2011-09-15)

Gręžinio Nr.	Gręžskylės žiočių a.a., m	Gruntinio vandens lygiai, m	
		nuo ž.p.	a.a.
<i>Ale-1</i>	73,31	2,56	70,73
<i>Ale-2</i>	72,54	1,76	70,78
<i>Ale-3</i>	72,41	1,60	70,81
<i>Ale-4</i>	74,0	1,84	72,17
39783	72,5	2,28	70,22

Aukščiausias absoliutus gruntinio vandens lygis nustatytas gr. *Ale-4* – pietinėje sąvartyno dalyje. Kituose zonduojančiuose gręžiniuose absoliutus gruntinio lygis buvo mažesnis ir tarpusavyje panašus – 70,73-70,81 m. Tyrimų metu buvo išmatuotas ir išlikusio monitoringo gr. 39783 vandens lygis. Jo absoliutus vandens lygis buvo žemiausias teritorijoje – 70,22 m. Teritorijoje vandens lygio kaitos amplitudė gana didelė – 1,95 m. Aukščiausias absoliutus gruntinio vandens lygis fiksuotas pietinėje sąvartyno dalyje ir žemėjo šiaurės, šiaurės vakarų kryptimis (2 pav.). Įvertinus teritorijos reljefą, hidrografinį tinklą bei gruntinio vandens kokybę, nustatyta, kad pagrindinė vyraujanti gruntinio vandens srauto judėjimo kryptis yra į šiaurę, šiaurės vakarus link Palos upelio.

Kvartero nuogulų storis artimiausių sąvartyno apylinkėse išgręžtų požeminio vandens eksploatacinių gręžinių duomenimis – 11-13 m. Pjūvyje vyrauja moreninis priemolis (g III nm). Giliau slūgso viršutinio devono žalsvai pilkas, kompaktiškas 17 m storio dolomito sluoksnis, po

kuriuo sutinkamas pilkas, plyšiuotas, vandeningas dolomitas (gr. 2762). Kituose gręžiniuose (8328) sąvartyno apylinkėse po moreniniu priemoliu sutinkamas pilko, tankaus 8,5 m storio mergelio sluoksnis (D₃šl). Šis sluoksnis slūgso virš pilko, kaverningo 8,5 m storio dolomito (D₃krj). Po juo 28-56,5 m intervale sutinkamas žalsvai pilkas dolomitas su molio tarp sluoksniais. Jis dengia pagrindinį regione vandeningą viršutinio devono Stipinų svitos dolomito sluoksnį.

3.3. Grunto ir gruntinio vandens kokybė

Grunto ir gruntinio vandens kokybė tirta ir vertinta vadovaujantis LAND 9-2009 Naftos produktais užterštų teritorijų tvarkymo aplinkos apsaugos reikalavimai [9] ir Cheminėmis medžiagomis užterštų teritorijų tvarkymo aplinkos apsaugos reikalavimų [10] nuostatomis. Pavojingų medžiagų išleidimo į požeminį vandenį inventorizavimo ir informacijos rinkimo tvarkos [8] nuostatos taikytos tuo atveju, jei tiriamos medžiagos kiekio vandenyje nereglementavo aukščiau paminėti teisės aktai.

Pagal LAND 9-2009 ir Cheminėmis medžiagomis užterštų teritorijų tvarkymo aplinkos apsaugos reikalavimus, teritorija atitinka IV – mažai jautrią – jautrumo taršai kategoriją/grupę.

Grunto kokybė.

Ekogeologinių tyrimų metu sąvartyno teritorijoje buvo išgręžti keturi gręžiniai. Gręžinių gręžimo metu taršos naftos produktais nepastebėta. Paviršinio grunto tyrimams zonduojančių gręžinių vietoje buvo paimti grunto mėginiai ALE-1 – ALE-3 (2 pav.). Mėginiai ALE-5 ir ALE-7 paimti nuo sąvartyno kaupo. Visi mėginiai paimti iš 0,1-0,25 m intervalo. Šiuose mėginiuose nustatytas bendras naftos produktų, organinės anglies, metalų ir daugiacyklių aromatinių angliavandenilių kiekis (4 lentelė, 4 priedas), granulimetrinė sudėtis bei grunto drėgnis (5 lentelė, 3 priedas). Grunto kasiniai paimti sąvartyno tvarkymo darbų metu naujai suformuotose teritorijose.

Sąvartyno teritorijos paviršinio grunto kokybė visumoje buvo gera, be ryškesnių taršos požymių. Teritorijoje paimtų visų grunto mėginių bendras naftos produktų kiekis buvo mažesnis metodo aptikimo ribos – <50 mg/kg. Daugiacyklių aromatinių angliavandenilių bendras kiekis grunto mėginiuose buvo labai nedidelis – 1,48-210,83 µg/kg. Atskirų daugiacyklių aromatinių angliavandenilių junginių koncentracijos RV nesiekė. Organinės anglies kiekis sausame grunte buvo 0,04-1,45%.

4 lentelė. Grunto cheminių rodiklių palyginimas

Cheminis rodiklis, analizė	RV [9, 10] IV	2011-09-14				
		ALE-1	ALE-2	ALE-3	ALE-5	ALE-7
NP bendras, mg NP/kg sauso grunto	4000	<50	<50	<50	<50	<50
% C _{org.} sausame grunte	-	0,04	0,57	0,44	0,55	1,45
Daugiaciklių aromat. angliav. suma, µg/kg	-	1,48	7	29,12	210,83	25,53
Pb, mg/kg	500	2	6	5	6	6
Ni, mg/kg	300	5	10	7	7	7
Zn, mg/kg	1200	<20	27	63	41	28
Cu, mg/kg	200	<4	8	7	7	5
Cr, mg/kg	600	9	12	8	10	11
Cd, mg/kg	3	<0,15	<0,15	0,46	<0,15	<0,15

Grunto mėginiuose mikroelementų koncentracijos buvo labai nedidelės, artimos foninėms, nei viena analizė RV nesiekė. Švino rasta iki 6 mg/kg, nikelio – 10 mg/kg, cinko – 63 mg/kg, vario – 8 mg/kg, chromo – 12 mg/kg, kadmio – 0,46 12 mg/kg. Tokios kokybės gruntas neviršija ir jautresnėms teritorijoms bei dirvožemiui keliamų reikalavimų [8-9].

Grunto mėginių ALE-1 – ALE-7 granulimetrinės analizės duomenimis, teritorijos paviršiniame grunte vyrauja smėlio frakcija (5 lentelė, 4 priedas). Jos kiekis mėginiuose kito mažame intervale – 52,1-64,7 %. Antrą vietą pagal gausumą mėginiuose ALE-2, Ale-3 ir ALE-7 užėmė dulkis (18,3-21,4 %), kituose mėginiuose žvirgždas – 20,5-22 %. Visumoje mėginiuose dulkių kiekis buvo 10,2-21,4 %, žvirgždo – 12,3-20,5 %. Mažiausią kiekį mėginiuose sudarė smulčiausios – molio – frakcija 2,8-8,8 %.

5 lentelė. Grunto fizikiniai parametrai ir granulimetrinės analizės rezultatai

Kasinio Nr.	Grunto kietųjų dalelių tankis, Mg/m ³	Grunto gamtinis drėgnis, %	Grunto dalelių kiekis, %			
			Molio	Aleurito (dulkio)	Smėlio	Žvirgždo
ALE-1	2,646	3,48	2,8	10,2	64,7	22
ALE-2	2,649	9,33	8,8	21,4	52,1	17,7
ALE-3	2,620	9,38	6,6	18,3	61	14,2
ALE-5	2,63	7,16	4	15,9	59,5	20,5
ALE-7	2,567	15,4	4,6	21,3	61,9	12,3

Grunto gamtinis drėgnis mėginiuose buvo nedidelis – 3,48-15,4 %. Grunto kietųjų dalelių tankis kito 2,567-2,649 Mg/m³ intervale.

Gruntinio vandens kokybė.

Ekogeologinių tyrimų metu išgręžti gręžiniai išdėstyti taip, kad leistų nustatyti gruntinio vandens srauto tėkmės kryptį ir įvertintų gruntinio vandens kokybę aukščiau ir žemiau naujai suformuoto sąvartyno kaupo gruntinio vandens srauto tėkmės kryptimi.

Visų gręžinių gruntiniame vandenyje buvo išmatuoti fiziniai-cheminiai parametrai (6 lentelė), vandens lygis (3 lentelė), nustatyta bendroji cheminė sudėtis, *ChDS* ir *PS* rodikliai, biogeninių junginių ir mikroelementų koncentracijos, vandenyje ištirpusių lengvųjų aromatinių, benzino ir dyzelino eilės angliavandenilių bei bendras naftos produktų kiekis. Fenolių, SPAM kiekis nustatytas viename mėginyje (7 lentelė, 6 priedas). Fiziniai-cheminiai parametrai nustatyti ir monitoringo gr. 39783.

6 lentelė. Gruntinio vandens fiziniai-cheminiai parametrai (2011-09-15)

Gręžinio Nr.	Gruntinio vandens fiziniai-cheminiai parametrai			
	<i>T</i> , °C	<i>pH</i> *	<i>Eh</i> , mV	<i>SEL</i> , μS/cm
<i>Ale-1</i>	12,5	7,44	-9	2063
<i>Ale-2</i>	14,1	7,47	-7,6	1413
<i>Ale-3</i>	13,4	7,27	-9,9	2998
<i>Ale-4</i>	13,2	7,25	-7,2	2376
39783	12,8	7,27	-8	4426

*parametras matuotas laboratorijoje

Šių metų rugpjūčio pabaigoje gruntinio vandens temperatūra gręžiniuose buvo 12,5-14,1 °C. Teritorijos gruntiniame vandenyje vyravo neutrali aplinka (*pH* – 7,25-7,44). *Eh* rodiklis visuose gręžiniuose buvo silpnai neigiamas - -7,2 – -9,0 mV, kas byloja apie silpnai redukcines redukcines, deguonies stokojančias sąlygas.

Savitojo elektros laidžio (*SEL*), preliminariai rodančio vandens mineralizaciją, o tuo pačiu ir taršą, vertės zonduojančių gręžinių vandenyje buvo gana įvairios, tačiau visuose viršijo gamtinei aplinkai būdingas fonines vertes. Žemiausios *SEL* vertės nustatytos gr. *Ale-2* (šiaurės vakarinė teritorijos dalis). Šioje vietoje *SEL* buvo 1413 μS/cm. Intensyvesnės taršos požymiai nustatyti kituose teritorijos zonduojančiuose gręžiniuose *Ale-1*, *Ale-3* ir *Ale-4*. Juose *SEL* vertės kito 2063-2998 μS/cm. Dvigubai didesnė *SEL* vertė – 4426 μS/cm – nustatyta monitoringo gr. 39783 – šiaurinėje teritorijos dalyje.

Tai, kad sąvartyno teritorijoje zonduojančių gręžinių gruntiniame vandenyje juntami taršos požymiai, rodo ir bendrosios cheminės sudėties tyrimų rezultatai (7 lentelė, 5-9 pav.).

Santykinai geriausia gruntinio vandens kokybė nustatyta šiaurės vakarinėje sąvartyno kaupo dalyje – gr. *Ale-2*. Šioje vietoje vandens *BIMMS* buvo 1046 mg/l, vanduo buvo kietas

(10,7 mg-ekv/l), kalcio-kalio hidrokarbonatinio-sulfatinio tipo. Hidrokarbonatų koncentracija buvo 499 mg/l, chloridų rasta 51,6 mg/l, sulfatų – 218 mg/l. Iš pagrindinių katijonų vandenyje dominavo kalcis – 136 mg/l. Natrio rasta 29,4 mg/l, kalio – 63,3 mg/l, magnio – 47,8 mg/l.

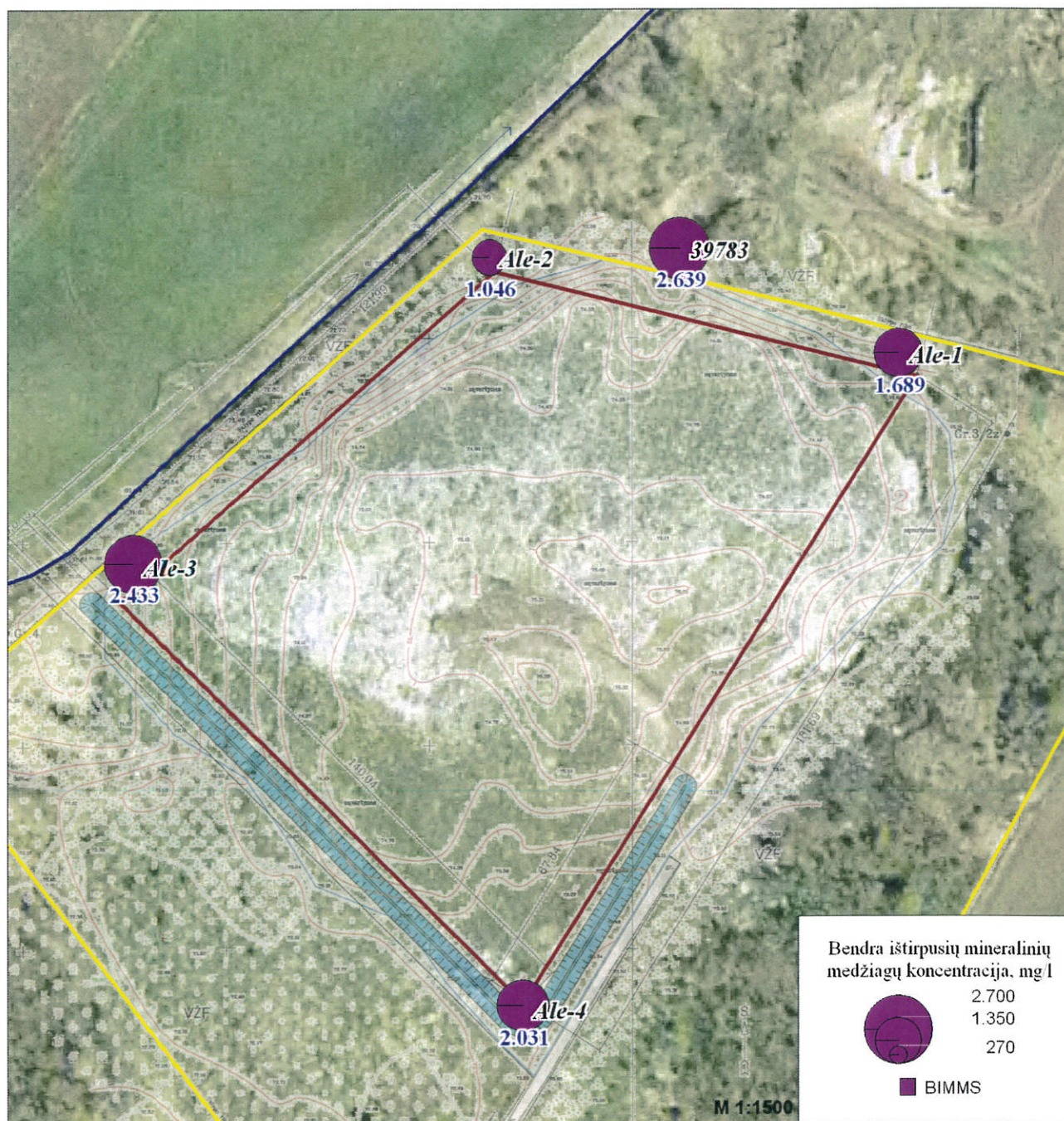
7 lentelė. Gruntinio vandens pagrindinių cheminės sudėties rodiklių vertės

Rodiklis	DLK [6] RV [7, 8]	2011-09-15				
		Ale-1/ 50708	Ale-2	Ale-3/ 50709	Ale-4/ 50710	37983**
Bendr. kietumas, mg-ekv/l	-	14,8	10,7	23,6	22,1	12,8
BIMMS, mg/l	-	1689	1046	2433	2031	2639
Permanganato ind., mg/l O ₂	-	13,4	13,1	15,2	11,2	38
Bichromato ind., mg/l O ₂	-	58,7	44,4	75,6	54,4	180
Chloridas, mg/l	500	66,4	51,6	187	35,1	176
Sulfatas, mg/l	1000	163	218	894	479	508
Hidrokarbonatas, mg/l	-	920	499	641	843	1132
Nitritas, mg/l	1	0,493	<0,01	<0,01	<0,01	2,27
Nitratas, mg/l	100	84,1	<0,05	<0,05	174	<0,05
Natris, mg/l	-	68	29,4	137	52,5	174
Kalis, mg/l	-	136	62,3	163	82,7	398
Kalcis, mg/l	-	177	136	316	241	118
Magnis, mg/l	-	72	47,8	94,7	122	84,2
Amonis, mg/l	12,86*	1,42	1,93	<0,01	0,567	45,6
Bendras azotas, mg/l	-	27,8	3,4	3,12	55	43,4
Bendras fosforas, mg/l	-	0,041	0,024	0,029	0,024	0,037
Fenolio skaičius	2	-	-	<0,02	-	-
SPAM	-	-	-	<0,02	-	-
Benzenas	50	<1	<1	<1	<1	-
Aromatinių angliav. suma, µg/l	-	<1	<1	<1	<1	-
Benzino eilės angliav., mg/l	10	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	-
Dyzelino eilės angliav., mg/l	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	-
Naftos angliav. indeksas, mg/l	10	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	-
Švinas, µg/l	75	3	2	3	3	3
Nikelis, µg/l	100	16	5	47	8	70
Varis, µg/l	2000	67	11	52	12	15
Chromas, µg/l	100	4	3	5	3	10
Kadmis, µg/l	16	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	-
Cinkas, µg/l	1000	<40	<40	180	100	<40
Gyvsidabris, µg/l	1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	-

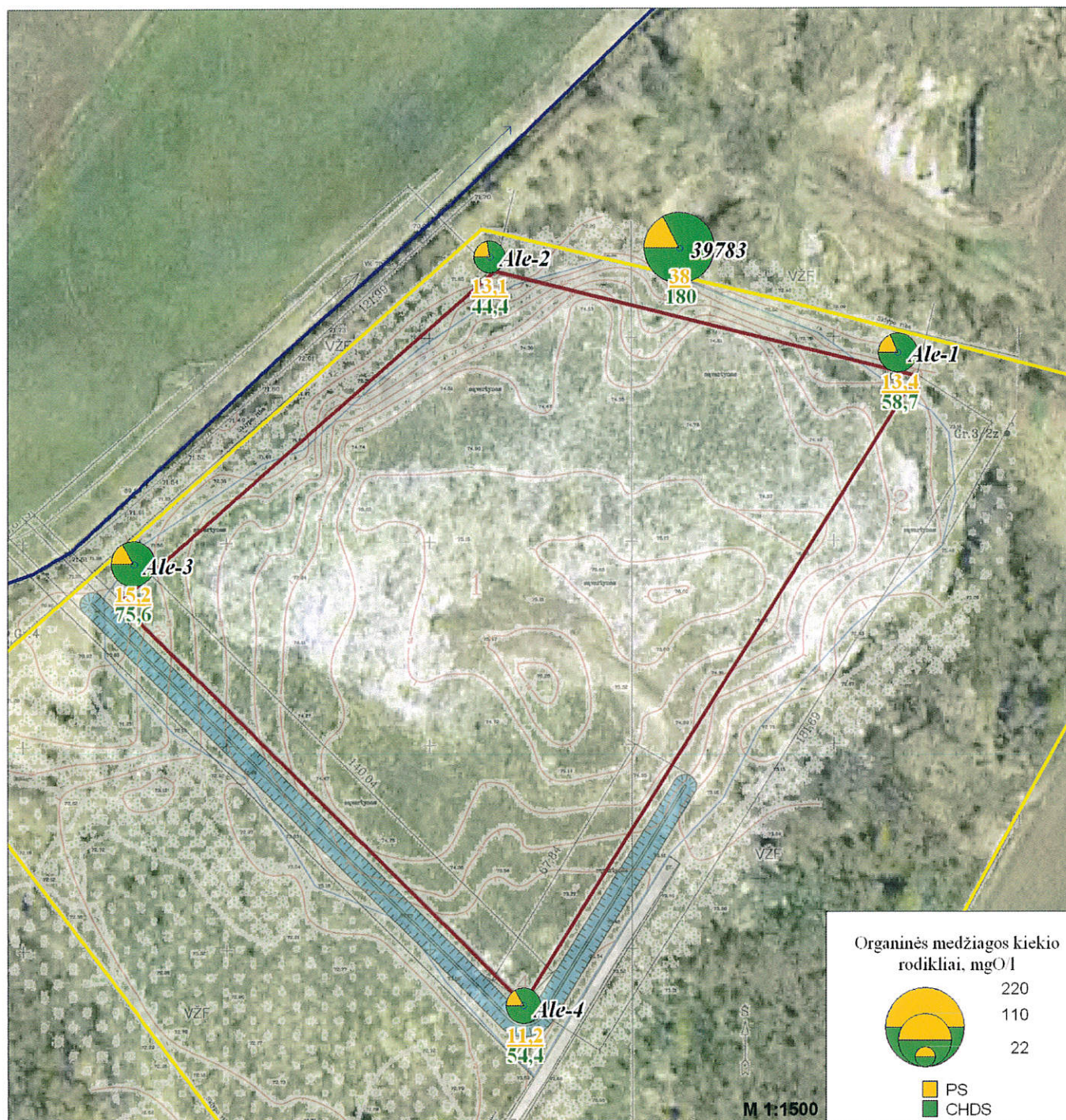
Pastaba: * perskaičiuota iš amonio azoto NH₄-N vertės (10 mg/l); ** tyrimai atlikti 2011-10-06
RV (ribinės vertės) pateiktos II-IV jautrumo taršai grupės teritorijai;

x	– viršijama DLK [6];
x	– viršijama RV [7, 8];
x	– atkreiptinas dėmesys.

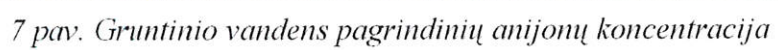
Šio gręžinio gruntiniame vandenyje nustatytas padidintas, tačiau vienas mažiausių teritorijoje, organinės medžiagos kiekis. PS rodiklis buvo 13,1 mgO/l, ChDS – 44,4 mgO/l. Šių rodiklių tarpusavio vertė (3,4) rodo, kad vandenyje ištirpusios antropogeninės, su tarša siejamos, organinės medžiagos kiekis nėra didelis. Gręžinio Ale-2 vanduo pasižymėjo nedideliu azoto kiekiu. Bendrojo azoto koncentracija buvo 3,12 mg/l. Iš mineralinio azoto junginių vandenyje



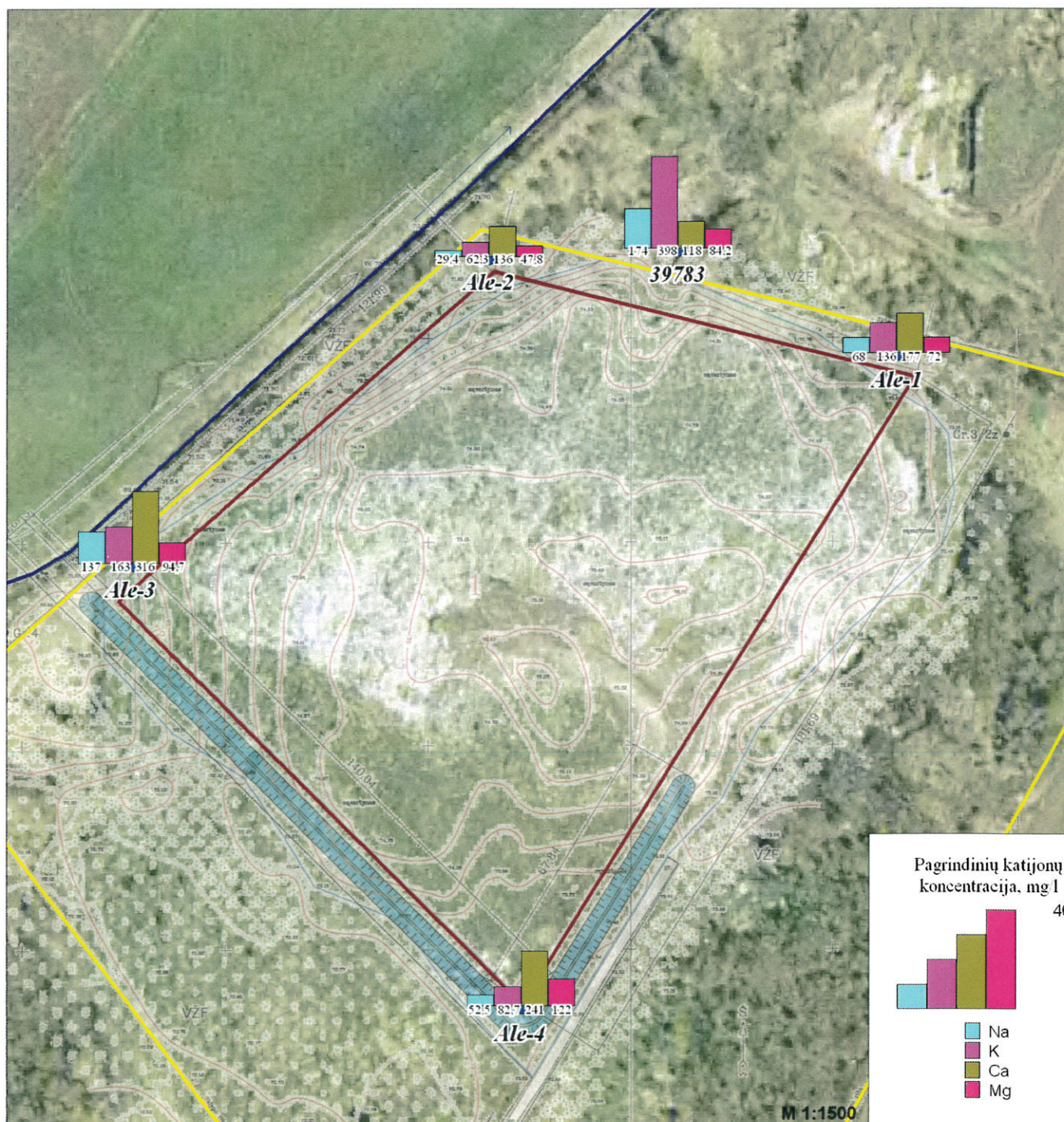
5 pav. Bendroji gruntiniame vandenyje ištirpusių mineralinių medžiagų koncentracija



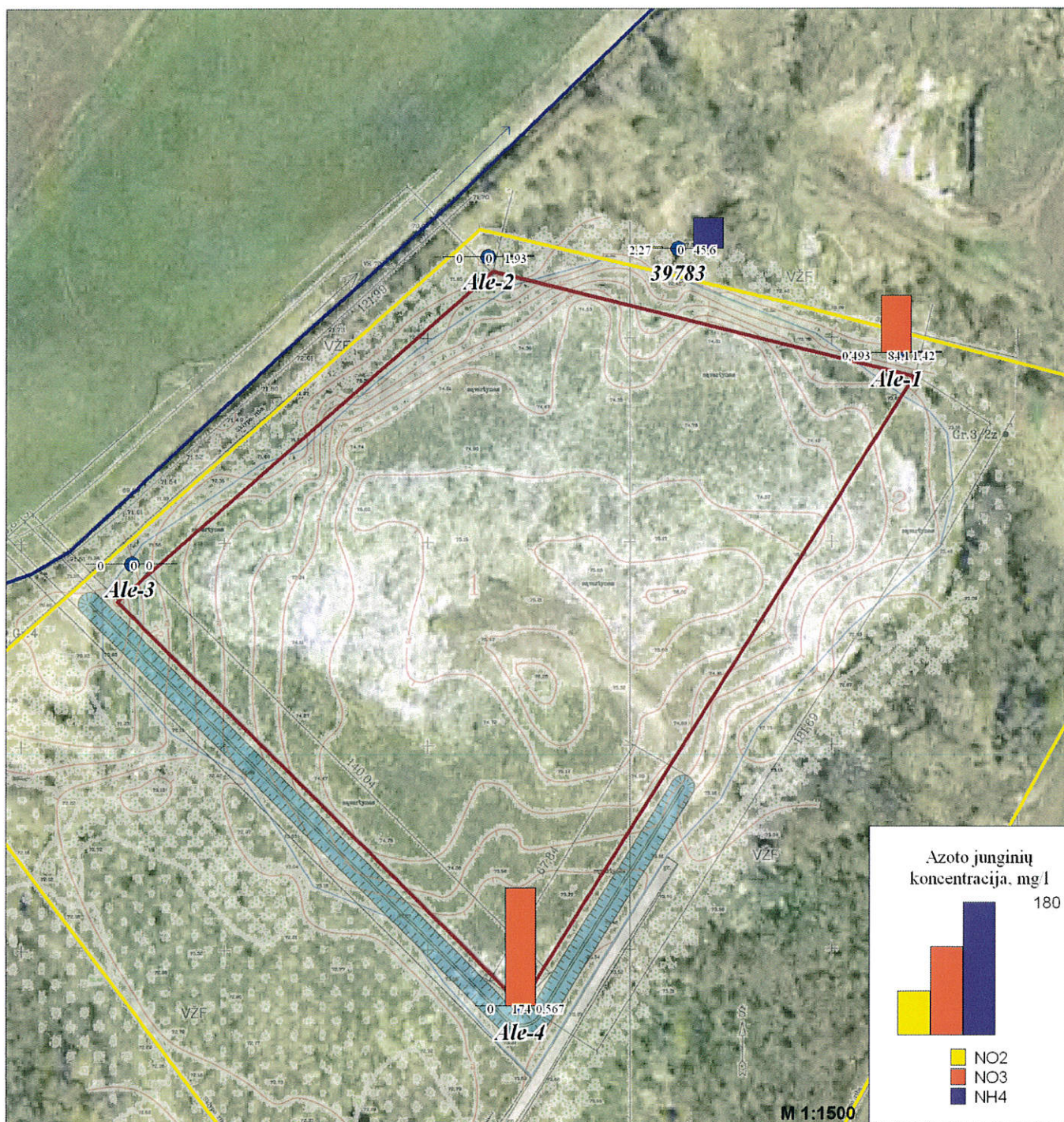
6 pav. Gruntiniame vandenyje ištirpusios organinės medžiagos kiekis



7 pav. Gruntinio vandens pagrindinių anijonų koncentracija



8 pav. Gruntinio vandens pagrindinių katijonų koncentracija



9 pav. Mineralinio azoto junginių koncentracija

rausta tik amonio – 1,93 mg/l. Rasta koncentracija nedidelė, DLK nesiekia. Nitritų ir nitratų vandenyje buvo mažiau metodo jautrumo ribos – atitinkamai – <0,01 ir <0,05 mg/l.

Kiek prastesnė nei šiaurės vakarinėje teritorijos dalyje (gr. *Ale-2*), gruntinio vandens kokybė nustatyta šiaurės rytinėje (gr. *Ale-1*), o ryškiausi taršos požymiai – pietinėje (*Ale-3* ir *Ale-4*) sąvartyno dalyje. Šiuose gręžiniuose *BIMMS* suma buvo 1689-2433 mg/l. Vandens kietumas buvo labai didelis – 14,8-23,6 mg-ekv/l. Šiuose gręžiniuose nustatytas skirtingas vandens tipas: kalcio-kalio hidrokarbonatinis, kalcio-kalio-natrio sulfatinis-hidrokarbonatinis, kalcio-magnio hidrokarbonatinis-sulfatinis. Gręžinių vandenyje hidrokarbonatų kiekis kito nuo 641 mg/l iki 920 mg/l. Sulfatų koncentracija buvo 163-894 mg/l. Labai didelė jų koncentracija išsiskyrė gr. *Ale-3* vanduo. Jame sulfatų kiekis beveik siekė RV. Chloridų kiekis vandenyje kito nuo 35,1 mg/l iki 187 mg/l. Didžiausia jų koncentracija nustatyta taip pat gr. *Ale-3*. Rastos koncentracijos RV nesiekė.

Pagrindinių katijonų – kalcio kiekis šių gręžinių vandenyje buvo nedidelis – 177-316 mg/l. Kalio padidintas kiekis rastas gr. *Ale-1* (136 mg/l) ir *Ale-3* (163 mg/l). Gręžinio *Ale-4* vandenyje kalio rasta palyginus nedaug – 82,7 mg/l. Natrio padidintas kiekis taip pat rastas gr. *Ale-3* vandenyje – 137 mg/l. Kituose gręžiniuose natrio koncentracija buvo mažesnė – 52,5-68 mg/l. Magnio vandenyje buvo 72-122 mg/l. Šio katijono didžiausias kiekis rastas gr. *Ale-4* vandenyje.

Gręžinių *Ale-1*, *Ale-3* ir *Ale-4* vanduo pasižymėjo padidintu organinės medžiagos kiekiu. *PS* rodiklis buvo 11,2-15,2 mgO/l, *ChDS* – 54,4-75,6 mgO/l. Daug vandenyje rasta bendrojo azoto – iki 55 mg/l. Iš mineralinio azoto junginių nitritų rasta tik gr. *Ale-1* (0,493 mg/l). Šio gręžinio vandenyje rastas didelis nitratų kiekis – 84,1 mg/l, bei nedidelė amonio koncentracija (1,42 mg/l). Rastos azoto junginių koncentracijos RV ir DLK neviršijo. Didelis kiekis mineralinio azoto junginių nustatytas gr. *Ale-4* vandenyje. Šioje vietoje nitratų koncentracija buvo 174 mg/l ir 1,7 karto viršijo RV. Amonio kiekis vandenyje buvo nedidelis (0,567 mg/l), o nitritų nerasta. Skirtingai nei gr. *Ale-1* ir *Ale-4*, gręžinio *Ale-3* vandenyje mineralinio azoto junginių nerasta.

Monitoringo gręžinyje 37983, įrengtame šiaurinėje, žemiausioje pagal gruntinio vandens srauto tėkmės kryptį, teritorijos dalyje vandens kokybė buvo prasčiausia. Šioje vietoje *BIMMS* siekė 2639 mg/l. Vanduo buvo kalio-natrio hidrokarbonatinio-sulfatinio tipo. Vandenyje nustatyta didžiausias teritorijoje hidrokarbonatų (1132 mg/l), nitritų (2,27 mg/l), natrio (174 mg/l), kalio (398 mg/l), amonio (45,6 mg/l) bei organinės medžiagos koncentracija. *PS* rodiklis

vandenyje buvo 38 mgO/l, *ChDS* – 180 mgO/l. Nitritų kiekis DLK viršijo 2,3 karto, amonio – 3,5 karto.

Sąvartyno teritorijos gr. *Ale-3* buvo tirta fenolių ir SPAM koncentracija. Šių junginių vandenyje nerasta. Sąvartyno teritorijos gruntiniame vandenyje ištirpusių aromatinių, benzino ir dyzelino eilės angliavandenilių bei naftos angliavandenilių indeksas buvo mažesnis metodų jautrumo ribos. Daugumos vandenyje tirtų mikroelementų koncentracijos buvo nedidelės, kadmio ir gyvsidabrio kiekis visuose mėginiuose buvo mažesnis metodo jautrumo ribos. Didelės, apie pusę RV sudarančios (47-70 µg/l), buvo nustatytos tik nikelio koncentracijos gr. *Ale-3* ir 37983.

4. IŠVADOS

1. Aleknaičių sąvartyno teritorijoje pirmasis monitoringo gręžinių tinklas į gruntinį (kvartero) vandeningą sluoksnį buvo įrengtas 2003 m. 2006 m., atlikus pirmuosius ekogeologinius tyrimus, buvo patikslintas monitoringo tinklas, įrengiant po gręžinį šiaurinėje (39783) bei pietrytinėje (gr. 39784) teritorijos dalyse. Monitoringo laikotarpiu sąvartyno keliamos taršos požymiai gruntiniame vandenyje buvo juntami abiejuose gręžiniuose. Šiaurinėje teritorijos dalyje gruntinio vandens *BIMMS* kito sezoniškai – pavasarį buvo nustatoma iki 1 g/l, rudenį išaugdavo kelis kartus (iki 1,5-2,5 mg/l). Atskiruose mėginiuose sulfatų, nitritų, nitratų, amonio kiekiai viršijo RV ir DLK. Pietinėje dalyje vandens mineralizacija buvo stabilesnė, RV neviršijo nei viena analizė. Po sąvartyno rekultivacijos darbų teritorijoje išlikęs ir techniškai tvarkingas yra tik šiaurinėje teritorijos dalyje įrengtas gr. 39783.

2. 2011 m. baigiant sąvartyno uždarymo darbus teritorijoje buvo atlikti preliminarūs ekogeologiniai tyrimai. Jų metu išgręžti keturi 4,5 m gylio zonduojantys gręžiniai į gruntinį vandeningą sluoksnį, ištirta gruntinio vandens bei paviršinio grunto mėginių kokybė, nustatytas gruntinio vandens lygis bei srauto tėkmės kryptis. Tyrimai atlikti ir ataskaitoje naudojami ir gr. 39783 rezultatai.

3. Ekogeologinių tyrimų metu nustatyta, kad sąvartyno teritorijos geologinio pjūvio viršutinėje dalyje, po piltų nuogulų sluoksniu vyrauja fliuvioglacialiniai dariniai – įvairiagrūdės, dažnai su žvirgždu smėlis. Jo storis teritorijoje kinta nuo 1,7 m pietinėje dalyje iki >6 m šiaurinėje – šiaurės vakarinėje dalyje. Po fliuvioglacialiniais dariniais teritorijoje slūgso kietas, pilkas moreninis priesmėlis.

4. Gruntinio vandens lygis gręžiniuose buvo 1,6-2,56 m gylyje nuo ž. pav. Absoliutus gruntinio vandens lygis kito nuo 70,22 m iki 72,17 m abs.a. Teritorijoje jo kaitos amplitudė gana didelė – 1,95 m. Aukščiausias absoliutus gruntinio vandens lygis nustatytas pietinėje sąvartyno dalyje. Įvertinus hidrografinį tinklą bei gruntinio vandens kokybę, nustatyta, kad pagrindinė gruntinio vandens srauto judėjimo kryptis į šiaurę, šiaurės vakarus link Palos upelio.

5. Sąvartyno teritorijoje paimti ir ištirti penki grunto mėginiai iš 0,1-0,25 intervalo. Tirta grunto kokybė visumoje buvo gera, be ryškesnių taršos požymių. Visuose grunto mėginiuose bendras naftos produktų kiekis buvo mažesnis metodo aptikimo ribos – <50 mg/kg. Mikroelementų koncentracijos buvo labai nedidelės, artimos foninėms ir RV nesiekė. Daugiaciklių aromatinių angliavandenilių rasta tik pėdsakų.

6. Gruntinio vandens taršos požymiai juntami aplink visą sąvartyno kaupą. Kiekvieno gręžinio vandens cheminė sudėtis gana individuali. Santykinai geriausia vandens kokybė nustatyta šiaurės vakarinėje sąvartyno dalyje (*Ale-2*). Šioje vietoje *BIMMS* buvo 1046 mg/l. Vandenyje nei viena tirta analizė RV ar DLK nesiekė, bendrojo azoto koncentracija buvo nedidelė, iš mineralinio azoto junginių rasta tik nedidelis kiekis amonio.

7. Kituose gręžiniuose vandens kokybė nustatyta prastesnė. *BIMMS* siekė 1689-2639 mg/l. Prastesne vandens kokybe pasižymėjo pietinėje-pietvakarinėje bei šiaurinėje kaupo dalyse įrengti gręžiniai *Ale-3*, *Ale-4* ir 39783. Šiuose gręžiniuose nustatytas didelis chloridų, sulfatų, natrio, kalio, magnio kiekis. Gręžinyje *Ale-4* RV viršijo nitratų koncentracija, gr. 39783 DLK viršijo nitritų bei amonio koncentracija. Pastarajame gręžinyje ir gr. *Ale-3* nustatytos pusę RV sudarančios nikelio koncentracijos.

8. Atliktų tyrimų rezultatai rodo, kad sąvartyno teritorijoje pagrindinis taršos arealas paplitęs pietinėje-pietvakarinėje ir šiaurinėje kaupo dalyse. Lokalizavus taršos židinį ilgainiui vandens kokybė turėtų gerėti. Tačiau pirmuosius penkerius metus po uždarymo sąvartyno teritorijoje rekomenduojame tęsti prevencinio pobūdžio poveikio požeminiam (gruntiniam) vandeniui monitoringą.

5. POVEIKIO POŽEMINIAM VANDENIUI MONITORINGO PROGRAMA

5.1. Monitoringo tikslas

Sąvartynai priskiriami grupei taršos šaltinių, kurie kelia potencialią grėsmę požeminio vandens vartotojams ir kitiems aplinkos objektams. Tai objektas dėl kurio ūkinės veiklos į požeminę hidrosferą tiesiogiai ar netiesiogiai patenka medžiagos bei cheminiai junginiai ir dėl to pakinta požeminio vandens cheminė sudėtis. Pagrindinis įtakos požeminei hidrosferai faktorius yra galimas įvairių teršalų pateikimas į aplinką sukaupytų šiukšlių degradacijos metu. Didžiausias taršos poveikis yra gruntiniam vandeningam sluoksniui bei paviršinio vandens telkiniams.

Sąvartynui bus vykdomas prevencinio pobūdžio monitoringas. Pagrindinis šio monitoringo tikslas yra *teršalų paplitimo bei teršimo pasekmių vertinimas ir prognozė*.

Pagrindiniai požeminio vandens monitoringo uždaviniai:

- gruntinio vandens kokybės stebėjimas ir vertinimas pagal šiuo metu galiojančius norminius reikalavimus;
- galimų kokybės pokyčių vertinimas ir prognozė;
- gautų rezultatų pateikimas kontroliuojančioms institucijoms.

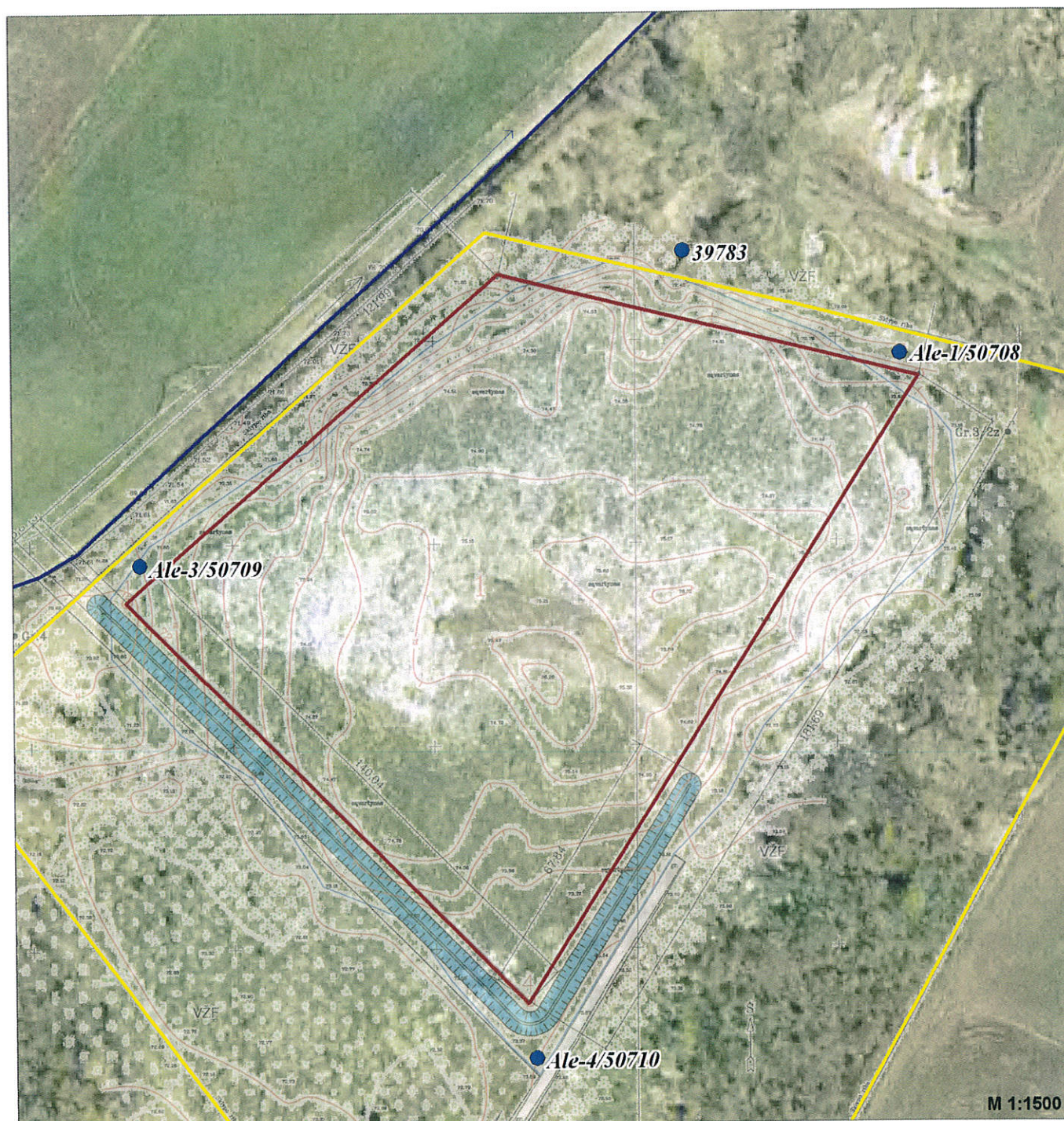
Šios monitoringo programos vykdymas turi parodyti gruntinio vandens cheminės sudėties pokyčius kiekybiniu ir kokybiniu požiūriais.

5.2. Monitoringo apimtys, tinklas ir vykdymo metodika

Pagrindinės monitoringo kryptys:

- vandens lygio matavimas;
- vandens cheminės sudėties tyrimai.

Šiais metais teritorijoje įrengti trys nauji stebimieji gręžiniai (9 lentelė, 10 pav.). Teritorijoje esantis gr. 39783 yra geros techninės būklės ir bus naudojamas tolimesniuose tyrimuose. Gręžiniai *Ale-4/50710* įrengtas pietinėje, aukščiausioje pagal gruntinio vandens srauto tėkmės kryptį, sąvartyno kaupo vietoje. Gręžiniai *Ale-3/50709* ir *Ale-1/50708* įrengti žemesnėje pagal gruntinio vandens srauto tėkmės kryptį teritorijos vietoje ir atspindi pietvakarinės ir šiaurės rytinės teritorijos dalies gruntinio vandens kokybę. Monitoringo gręžinys 39783 yra šiaurinėje, žemiausioje pagal gruntinio vandens srauto tėkmės kryptį, sąvartyno kaupo dalyje. Šio gręžinio



10 pav. Poveikio požeminiam vandeniui monitoringo tinklo schema

vandens kokybė buvo prasčiausia visoje teritorijoje tiek ekogeologinių tyrimų tiek ir 2006-2010 m. monitoringo vykdymo laikotarpiu.

8 lentelė. Informacija apie teritorijos monitoringo gręžinius

Gręžinio numeris ž. gelmių registre	Pirminis numeris	Įrengimo metai	Gręžinio gylis, m	Vandeningo sluoksnio indeksas	Gręžinio paskirtis/būklė	Koordinatės pagal LKS-94	
						X	Y
50708	Ale-1	2011	5	fIIbI-gIIbI	monitoringo/veikiantis	6.205.696	484.566
50709	Ale-3	2011	5	fIIbI-gIIbI	monitoringo/veikiantis	6.205.645	484.377
50710	Ale-4	2011	5	fIIbI-gIIbI	monitoringo/veikiantis	6.205.523	484.475
39783	1z	2006	6	fIIbI	monitoringo/veikiantis	6.205.722	484.512

Vandens lygio matavimas. Vandens lygis bus matuojamas keturiuose veikiančiuose gruntinio vandeningo sluoksnio monitoringo gręžiniuose du kartus per metus (9 lentelė). Vandens lygis matuojamas elektrine-garsine arba paprasta matuokle 0,5 cm tikslumu. Duomenų apibendrinimui pateikiamas vandens lygis nuo žemės paviršiaus ir pagal absoliutinį aukštį nuo jūros lygio.

Vandens cheminės sudėties tyrimai. Gruntinio vandens fiziniai-cheminiai parametrai kiekviename gręžinyje bus matuojami du kartus per metus – pavasarį ir rudenį (9 lentelė).

Pirmuosius penkerius metus po sąvartyno uždarymo CHDS, PS, pagrindinių jonų biogeninių junginių ir metalų koncentracijos tyrimai visuose gruntinio vandens gręžiniuose bus daromi kartą per metus (lyginiais metais pavasarį, nelyginiais – rudenį).

Monociklinių aromatinių angliavandenilių kiekis gruntiniame vandenyje bus nustatomas tris kartus per penkerius metus (2013 m. rudenį, 2014 m. ir 2016 m. – pavasarį).

Gruntiniame vandenyje kartą per monitoringo laikotarpį bus tiriamas SPAM ir fenolių kiekis. Tyrimus planuojama atlikti 2015 m. rudenį.

Vandens mėginiai požeminio vandens tyrimui imami tiesiogiai iš gręžinio. Mėginių ėmimas atliekamas vadovaujantis Lietuvos geologijos tarnybos parengtomis metodinėmis rekomendacijomis [12] ir šios rūšies darbus reglamentuojančiais Lietuvos standartais LST ISO 5667 [13, 14].

Vanduo iš gręžinio paimamas panardinamu siurbliu, prieš tai jame pakeitus vandens tūrį ne mažiau kaip tris kartus. Vandens mėginiai pilami į tam specialiai skirtą švarią tarą. Vandens cheminiai tyrimai ir lygio stebėjimai pradedami (tęsimi) nuo 2012 metų pavasario.

9 lentelė. Tyrimų periodiškumas ir tiriamos analizės 1012-2016 m. laikotarpiui

Darbai	Pavasaris (kovas- balandis)	Ruduo (rugsėjis- spalis)	Viso per metus
2012 m.			
Vandens lygio matavimas	4	4	8
Fiziko-cheminiai parametrai (pH, Eh, T, Savitasis elektros laidis*)	4	4	8
Bendra cheminė sudėtis (Ca, Mg, Na, K, Cl, NH ₄ , NO ₃ , NO ₂ , HCO ₃ , SO ₄)	4	-	4
Cheminis deguonies sunaudojimas	4	-	4
Biogeniniai elementai (PO ₄ , P _b , N _b)	4	-	4
Sukieji metalai (Pb, Ni, Zn, Mn, Cu, Cr, Cd, Hg)	4	-	4
2013 m.			
Vandens lygio matavimas	4	4	8
Fiziko-cheminiai parametrai (pH, Eh, T, Savitasis elektros laidis*)	4	4	8
Bendra cheminė sudėtis (Ca, Mg, Na, K, Cl, NH ₄ , NO ₃ , NO ₂ , HCO ₃ , SO ₄)	-	4	4
Cheminis deguonies sunaudojimas	-	4	4
Biogeniniai elementai (PO ₄ , P _b , N _b)	-	4	4
Sukieji metalai (Pb, Ni, Zn, Mn, Cu, Cr, Cd, Hg)	-	4	4
Monicikliniai aromatiniai angliavandeniliai	-	4	4
2014 m.			
Vandens lygio matavimas	4	4	8
Fiziko-cheminiai parametrai (pH, Eh, T, Savitasis elektros laidis*)	4	4	8
Bendra cheminė sudėtis (Ca, Mg, Na, K, Cl, NH ₄ , NO ₃ , NO ₂ , HCO ₃ , SO ₄)	4	-	4
Cheminis deguonies sunaudojimas	4	-	4
Biogeniniai elementai (PO ₄ , P _b , N _b)	4	-	4
Sukieji metalai (Pb, Ni, Zn, Mn, Cu, Cr, Cd, Hg)	4	-	4
Monicikliniai aromatiniai angliavandeniliai	4	-	4
2015 m.			
Vandens lygio matavimas	4	4	8
Fiziko-cheminiai parametrai (pH, Eh, T, Savitasis elektros laidis*)	4	4	8
Bendra cheminė sudėtis (Ca, Mg, Na, K, Cl, NH ₄ , NO ₃ , NO ₂ , HCO ₃ , SO ₄)	-	4	4
Cheminis deguonies sunaudojimas	-	4	4
Biogeniniai elementai (PO ₄ , P _b , N _b)	-	4	4
Sukieji metalai (Pb, Ni, Zn, Mn, Cu, Cr, Cd, Hg)	-	4	4
SPAM	-	4	4
Fenoliai	-	4	4
2016 m.			
Vandens lygio matavimas	4	4	8
Fiziko-cheminiai parametrai (pH, Eh, T, Savitasis elektros laidis*)	4	4	8
Bendra cheminė sudėtis (Ca, Mg, Na, K, Cl, NH ₄ , NO ₃ , NO ₂ , HCO ₃ , SO ₄)	4	-	4
Cheminis deguonies sunaudojimas	4	-	4
Biogeniniai elementai (PO ₄ , P _b , N _b)	4	-	4
Sukieji metalai (Pb, Ni, Zn, Mn, Cu, Cr, Cd, Hg)	4	-	4
Monicikliniai aromatiniai angliavandeniliai	4	-	4

Vandens mėginių laboratorinė analizė bus atliekama laboratorijose, turinčiose Aplinkos ministerijos išduotą leidimą vykdyti šios rūšies darbus. Analitinių tyrimų rūšys ir rekomenduojama jų atlikimo metodika pateikiama 10 lentelėje.

10 lentelė. Rekomenduojamos vandens mėginių analitinių tyrimų rūšys ir metodai

<i>Analitė</i>	<i>Tyrimo metodas</i>	<i>Laboratorija</i>
pH	Potenciometrinis	Akredituota arba turinti leidimą atlikti teršalų aplinkos elementuose matavimus ir tyrimus [2]
Permanganatinė oksidacija	LST EN ISO 8467	
Na	LST EN ISO 14911	
K	LST EN ISO 14911	
Ca	LST EN ISO 14911	
Mg	LST EN ISO 14911	
NH ₄	LST EN ISO 14911	
NO ₂	LST EN ISO 10304	
NO ₃	LST EN ISO 10304	
Cl	LST EN ISO 10304	
HCO ₃	LST ISO 9963-1	
SO ₄	LST EN ISO 10304	
CO ₂	Titrimetrija	
Elektros laidumas	LST EN 27888:2002	
Vandens kietumas	Konduktometrinis	
ChDS	LST ISO 15705:2002	
Monocikliniai angliavandeniliai	ISO 11423-1:1997	
SPAM	LST ISO 7875-1	
Fenolių skaičius	LST ISO 6439:1998	
Mikroelementai	LST EN ISO 15586:2004	

5.3. Monitoringo duomenų kaupimas analizė ir įvertinimas

Monitoringo duomenys kaupiami jį vykdančios įmonės kompiuterinėje duomenų bazėje bei užsakovo archyvuose.

Surinktų duomenų trumpa apžvalga ir įvertinimas atliekami kiekvienais metais, ataskaitinių metų pabaigoje. Informacija pateikiama nustatytos formos metinėje ataskaitoje [2]. Pasibaigus penktiems monitoringo vykdymo metams ar anksčiau, esant poreikiui atnaujinti (keisti) monitoringo programą, bus atliekama kompleksinė surinktų duomenų analizė ir pateikiama monitoringo programa tolesniam laikotarpiui [2, 3].

5.4. Monitoringo duomenų teikimas

Nustatytos formos išsami metinė monitoringo ataskaita kartu su patvirtintomis laboratorinių tyrimų protokolų kopijomis RAAD-ui bus pateikiama elektroniniu būdu arba spausdinta ir pernešamoje laikmenoje iki kitų metų vasario 1 d. [2].

Programos vykdymo kompleksinė surinktų duomenų analizė kartu su tolimesnio laikotarpio poveikio požeminiam vandeniui monitoringo programa bus pateikiami RAAD-ui po penkerių metų, ar anksčiau, esant poreikiui atnaujinti (keisti) monitoringo programą [2, 3].

17. K. Kilda. Požeminio vandens monitoringo Aleknaičių sąvartyne pirmųjų metų rezultatai ir monitoringo programos papildymas. G. Juozapavičiaus PĮ "Magma". Vilnius, 2004.
18. M. Čegys. Pakruojo miesto Aleknaičių buitinių atliekų sąvartyno požeminio vandens monitoringas 2002-2005. Mindaugo Čegio įmonė. Šiauliai, 2005.
19. M. Čegys. Pakruojo miesto Aleknaičių buitinių atliekų sąvartyno, esančio Aleknaičių km. Pakruojo raj., papildomi ekogeologiniai tyrimai ir požeminio vandens monitoringo programa 2006-2010 metams. Mindaugo Čegio įmonė. Šiauliai, 2006.
20. E. Tolušis (ats. vykd.). Aleknaičių sąvartyno preliminarus ekogeologinis tyrimas. UAB "Šiaulių hidrogeologija". Šiauliai, 2009.