



**UŽDARYTO KŪPRĖS SĄVARTYNO,
ESANČIO KŪPRĖS K., KELMĖS R. SAV.,
PRELIMINARUSIS EKOGEOLIGINIS TYRIMAS IR
POVEIKIO POŽEMINIAM VANDENIUI
MONITORINGO PROGRAMA**



ŠIAULIAI, 2011

Tyrimo identifikavimo Nr. Žemės gelmių registre: 3069-2011

SUDERINTA
Šiaulių regiono aplinkos
apsaugos departamentas

Viešoji įstaiga
Šiaulių regiono atliekų tvarkymo centras



**UŽDARYTO KŪPRĖS SĄVARTYNO,
ESANČIO KŪPRĖS K., KELMĖS R. SAV.,
PRELIMINARUSIS EKOGEOLIGINIS TYRIMAS IR
POVEIKIO POŽEMINIAM VANDENIUI
MONITORINGO PROGRAMA**

Parengė:
vyr. hidrogeologas

Mantas Plankis

Įmonės savininkas

Mindaugas Čegys

Šiauliai, 2011

TURINYS

	<i>psl.</i>
Įvadas.....	3
1. Rekognoskuotė	4
1.1. Duomenys apie ūkio subjektą.....	4
1.2. Geologinės-hidrogeologinės sąlygos	7
1.3. Ankstesnių tyrimų apžvalga.....	10
2. Preliminarusis ekogeologinis tyrimas	12
2.1. Tyrimo metodika.....	12
2.2. Atliktų darbų apimtys	13
2.3. Tyrimų metodai ir juos atlikusios laboratorijos	13
2.4. Tyrimo rezultatai.....	14
2.4.1 Grunto tyrimai.....	14
2.4.2 Gruntinio vandens tyrimai	16
3. Išvados ir rekomendacijos.....	21
4. Poveikio požeminiam vandeniui monitoringo programa	22
4.1. Monitoringo uždaviniai ir jų įgyvendinimo būdai.....	22
4.2. Monitoringo tinklas	22
4.3. Monitoringo vykdymo metodika	22
4.4. Monitoringo vykdymo apimtys	24
4.5. Monitoringo duomenų kaupimas, analizė ir įvertinimas	26
4.6. Monitoringo duomenų teikimas.....	26
Literatūra	27

Paveikslai

1 pav. Kūprės sąvartyno situacinė schema.	5
2 pav. Faktinės medžiagos schema.....	6
3 pav. Geologiniai-hidrogeologiniai pjūviai per sąvartyno teritoriją	8
4 pav. Gruntinio vandens lygio schema.....	9
5 pav. Bendrosios ištirpusių mineralinių medžiagų, chlorido, sulfato ir hidrokarbonato koncentracijų gruntiniame vandenyje pasiskirstymas	17
6 pav. Permanganato indekso ir ChDS verčių, nitrato ir nikelio koncentracijų pasiskirstymas gruntiniame vandenyje.....	18
7 pav. Kūprės sąvartyno poveikio požeminiam vandeniui monitoringo tinklo schema.....	23

Priedai

1. Gręžinių niveliacijos ir vandens lygių matavimo juose duomenys;
2. Gręžinių hidrogeologiniai-techniniai pjūviai;
3. Grunto ir vandens mėginių paėmimo protokolai;
4. Grunto granulimetrinės sudėties tyrimų protokolai;
5. Grunto ir vandens cheminės sudėties tyrimų protokolai (kopijos);
6. Nuotraukų katalogas;
7. Leidimas tirti žemės gelmes;
8. Laboratorių leidimai užsiimti tyrimais.

Įvadas

Vykdyti ekogeologinį tyrimą uždarytuose sąvartynuose nurodyta Cheminėmis medžiagomis užterštų teritorijų aplinkos apsaugos reikalavimuose [1] (Žin. 2008, Nr. 53-1987) (toliau tekste – Reikalavimai) (Reikalavimų 4.1 punktą ir Reikalavimų 1 priedo 5.5 punktą). Reikalavimai ekogeologinio tyrimo vykdymui pateikti ekogeologinių tyrimų reglamente [2] (Žin., 2008, Nr. 71-2759, 2010, Nr.130-6679). Vadovaujantis šio dokumento nurodymais, 2011 m. spalio-lapkričio mėn. uždarytame Kūprės (buvusiame Kelmės miesto buitinių atliekų) sąvartyne, esančiame Kūprės k., Kelmės r. sav., atliktas preliminarusis ekogeologinis tyrimas.

Buitinių (nepavojingų) atliekų sąvartynai yra potencialūs organinės – cheminės taršos šaltiniai, dažniausiai darantys neigiamą poveikį juos supančiai aplinkai, tame tarpe ir požeminiam vandeniui. Uždaryti (rekultivuoti) sąvartynai, kuriuose lieka sukauptas nemažas kiekis atliekų, potencialiais požemio taršos šaltiniais išlieka ir praėjus ilgam laikui po jų uždarymo. Todėl poveikio požeminiam vandeniui monitoringą reikia vykdyti ir jau nebenaudojamuose sąvartynuose. Tą numato ir atliekų sąvartynų įrengimo, eksploatavimo, uždarymo ir priežiūros po uždarymo taisyklės [3] (Žin. 2000, Nr. 96-3051, 2007, Nr. 53-2061, 2008, Nr.111-4255, 2008, Nr.143-5748, 2009, Nr.74-3032, 2010, Nr.79-4111).

Sąvartyno poveikio požeminiam vandeniui monitoringo programa parengta, vadovaujantis Ūkio subjektų aplinkos monitoringo nuostatais [4] (Žin. 2009, Nr. 113-4831; 2009, Nr.159-7262; 2011, Nr.16-757; 2011, Nr.121-5741; 2011 Nr.124-5890), metodiniais reikalavimais monitoringo programos požeminio vandens monitoringo dalies rengimui [5] (Žin., 2011, Nr.107-5092) ir Lietuvos geologijos tarnybos (LGT) parengtomis metodinėmis rekomendacijomis [6].

Vertinant tyrimo duomenis, vadovautasi aktualiais norminiais bei kitokio pobūdžio dokumentais: tai jau minėti Reikalavimai [1], kuriuose yra pateiktos taršių cheminių medžiagų ribinės vertės (RV), pavojingų medžiagų išleidimo į požeminį vandenį inventorizavimo ir informacijos rinkimo tvarka (Žin., 2003, Nr. 17-770) [6] (toliau tekste – Tvarka), kurioje pateiktos kai kurių cheminių medžiagų didžiausios leistinos koncentracijos (DLK) požeminiame vandenyje ir ir naftos produktais užterštų teritorijų tvarkymo aplinkos apsaugos reikalavimais LAND 9-2009 (Žin. 2009, Nr. 140-6174) [8], kuriuose yra pateiktos taršių cheminių medžiagų ribinės vertės (RV).

Du šios ataskaitos su monitoringo programa spausdinto teksto egzemplioriai bei skaitmeninė laikmena turi būti pateikti derinti Šiaulių regiono aplinkos apsaugos departamentui [4]. Suderintos programos vienas egzempliorius bus pateikiamas užsakovui. Suderintos programos kopija bus saugojama LGT Geologijos fonde bei rangovo archyve.

1. Rekognoskuotė

1.1. Duomenys apie ūkio subjektą

Priklausomybė, adresas ir padėtis

Uždaryto Kūprės (buvusio Kelmės miesto buitinių atliekų) sąvartyno operatorius yra VŠĮ Šiaulių regiono atliekų tvarkymo centras (Šiaulių RATC, įmonės buveinės adresas – Šiaulių r. sav., Aukštrakių k., įmonės kodas – 145787276).

Kūprės sąvartynas yra Šiaulių apskrityje, Kelmės rajono savivaldybėje, Pakražančio seniūnijoje, Kūprės kaime (1 pav.), nutolęs apie 8 km į pietvakarius nuo Kelmės miesto. Sąvartyno sąlyginio centro koordinatės LKS–94 koordinačių sistemoje yra: $y = 425\,540$; $x = 6\,160\,660$.

Ūkinės veiklos charakteristika

Kūprės sąvartynas veikė nuo 1981 m. iki 2007 m. kaip Kelmės miesto ir jo apylinkių buitinių atliekų sąvartynas. Sąvartyno užimamas plotas prieš uždarymą buvo 2,3 ha, sąvartyne sukauptų atliekų kiekis siekė apie 113,4 tūkst. m³ [16]. Sąvartynas buvo įrengtas išekspluotavame žvyro karjere. Nors sąvartyne buvo numatyta kaupti buitines atliekas, tačiau į jį, kaip ir daugelį senųjų sąvartynų, buvo vežamos ir įvairios kitokios, pvz.: pramonės, žemės ūkio bei statybinės atliekos. Sąvartyno dugne, prieš pradedant pilti šiukšles, buvo įrengtas apsauginis plūkto molio ekranas [13]. Vėlesni tyrimai [14, 15] parodė, kad jo apsauginis poveikis buvo menkas. Prieš sąvartyno uždarymą sąvartyno filtratas buvo nesurenkamas ir nevalomas. Tai sudarė sąlygas intensyviai požeminio (pirmoje eilėje gruntinio) vandens taršai.

Sąvartyno rekultivacijos metu atliekos buvo sustumtos į kaupą, sutankintos ir uždengtos nelaidžia grunto ir sintetinės plėvelės danga. Po rekultivacijos suformuoto sąvartyno kaupo plotas siekia 2,63 ha. Filtrato surinkimo sistemos sąvartyne nėra numatyta. Paviršinės nuotekos sąvartyno teritorijoje nesurenkamos ir nevalomos. Uždarius ir uždengus sąvartyną, jo teritoriją naudoti kitai ūkinei veiklai nenumatoma.

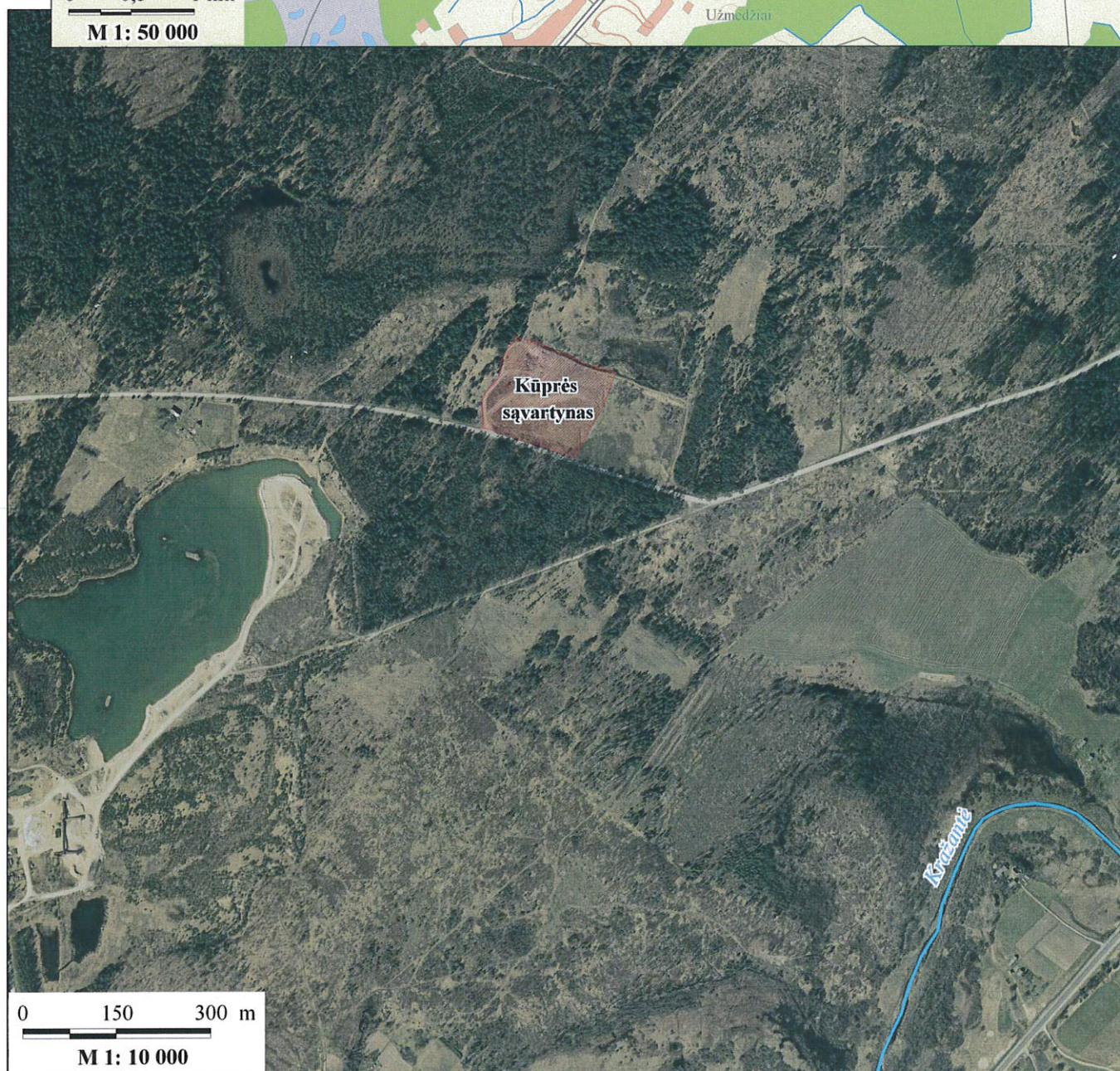
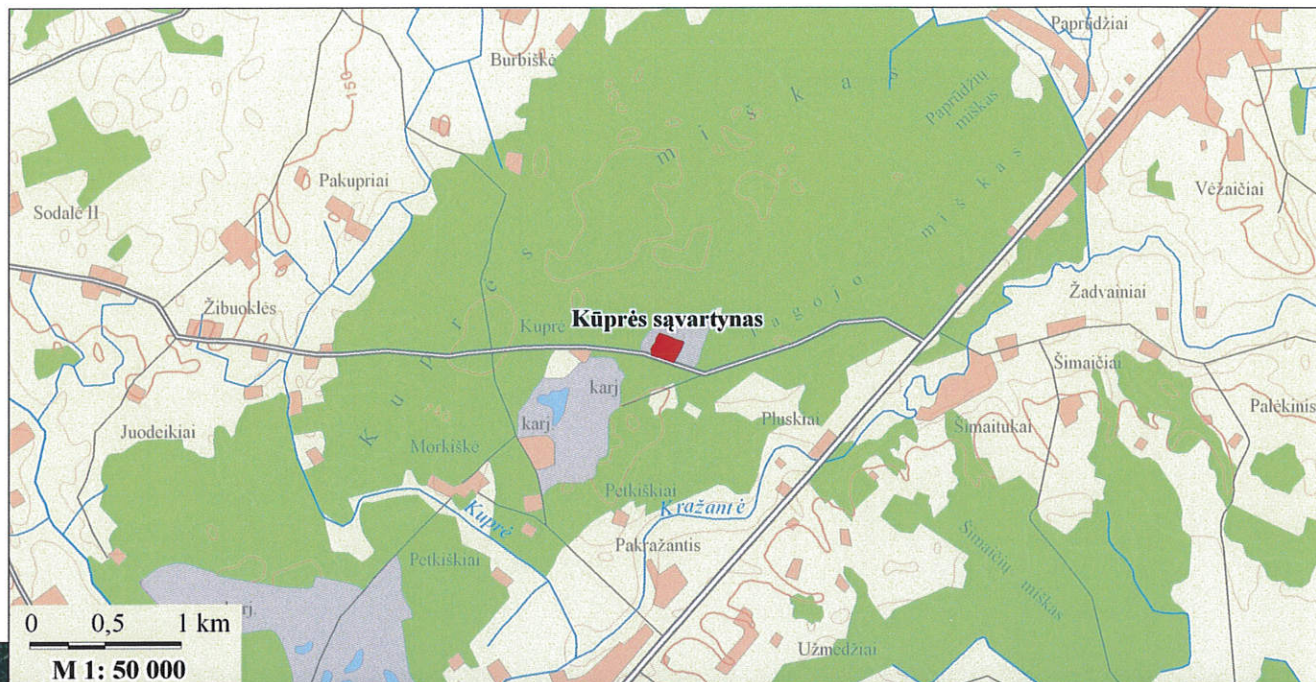
Poveikį požeminiam vandeniui galinčios sukelti medžiagos

Pagal taršos pobūdį sąvartyno tarša vertintina kaip integruota tarša įvairaus pavojingumo medžiagomis. Gruntinis vanduo gali būti teršiamas nepavojingomis cheminėmis medžiagomis – chloridu, sulfatu, azoto (tiek mineralinio, tiek organinio) junginiais bei įvairiais organiniais junginiais, bendrai apibūdinamais kaip organinė medžiaga. Be šios, galima tarša pavojingomis medžiagomis – mikroelementais (sunkiaisiais ir kt. metalais), naftos produktais bei kitais įvairiais cheminiais junginiais.

Pagal atliekų tvarkymo taisyklėse [7] pateiktą atliekų sąrašą teršiančios medžiagos klasifikuojamos kaip komunalinės atliekos ir panašios komercinės, pramoninės ir organizacijų atliekos, įskaitant atskirai surinktas frakcijas (19 05 01, 20 01 08, 20 03 01 sąrašo punktai).

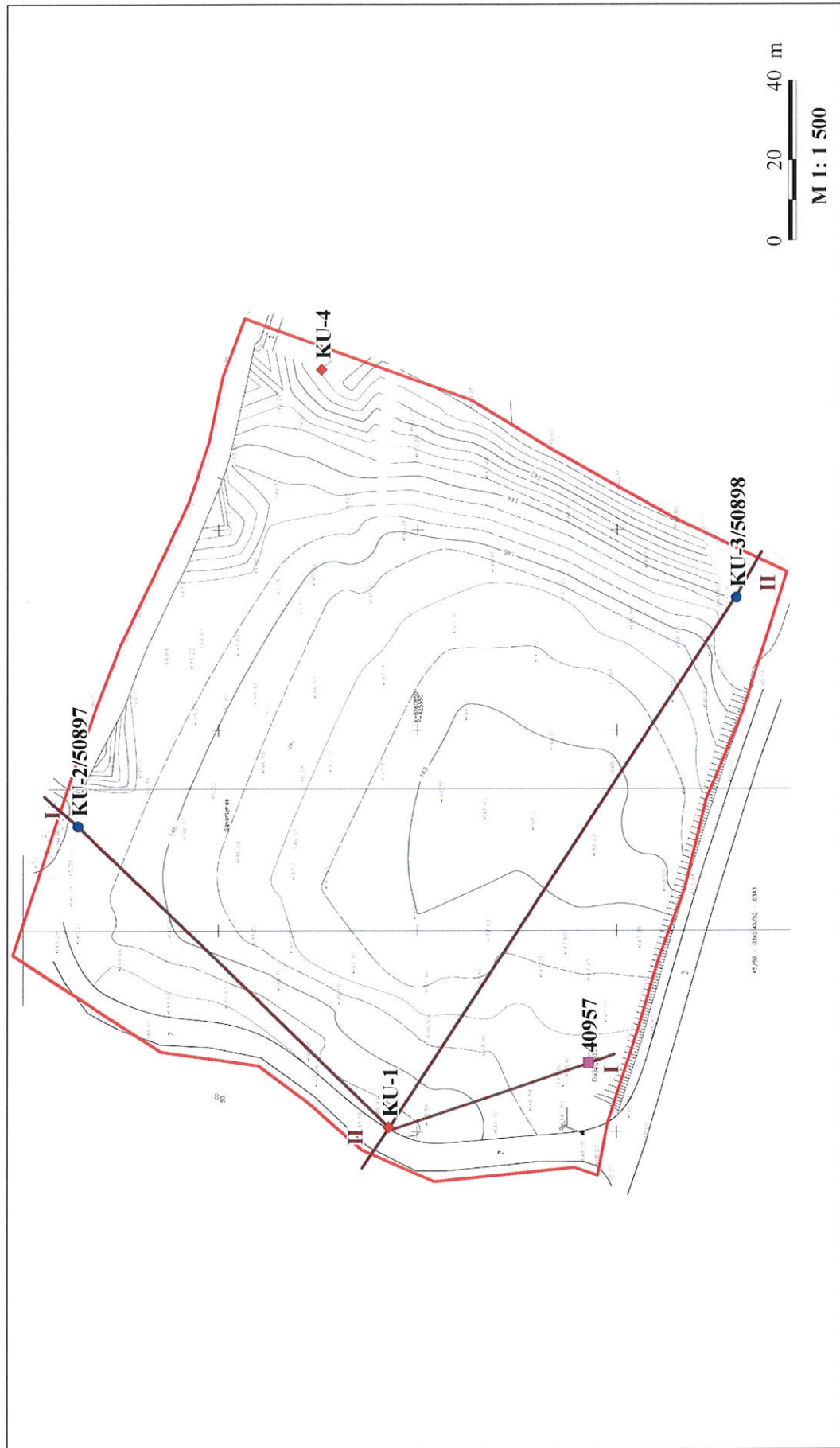
Padėtis potencialių poveikio objektų atžvilgiu

Kūprės sąvartynas įrengtas neurbanizuotoje teritorijoje. Aplink sąvartyną esančias teritorijas dengia miškai.



Skaitmeninis ortofotografinis pagrindas ORT10LT © Nacionalinė žemės tarnyba, 2006

1 pav. Kūprės savartyno situacinė schema



SUTARTINIAI ŽENKLAI

- | | | | |
|--------------|--------------------------------------|-----|----------------|
| ◆ KU-1 | tiriamasis (zonduojantis) gręžinys | I—I | pilvio linija |
| ● KU-2/50897 | naujai įrengtas monitoringo gręžinys | □ | savartyno riba |
| ■ 40957 | seniau įrengtas monitoringo gręžinys | | |

2 pav. Faktinės medžiagos schema

Atokiau nuo sąvartyno esančios teritorijos naudojamos žemės ūkio reikmėms, infrastruktūrai (Šilų žvyro karjeras) ir pavienei gyvenamajai statybai.

Artimiausi gyventojai ir galimi gruntinio vandens vartotojai yra Petkiškių k., nuo sąvartyno nutolę apie 0,45 km atstumu į vakarus. Gruntinio vandens srauto kryptimi, į pietryčius, link Kražantės upės, iki artimiausių gyventojų (Pluskių k.) yra apie 1 km atstumas. Dėl didelio atstumo iki gruntinio vandens vartotojų sąvartynas jiems pavojaus nekelia.

Artimiausias sąvartynui paviršinio vandens telkinys yra į vakarų-pietvakarių kryptimi apie 0,3 km atstumu nuo sąvartyno esančiame Šilų žvyro karjere suformuotas tvenkinys. Apie 0,9 km atstumu pietryčių kryptimi nuo sąvartyno teka Kražantės upė. Sąvartyno teritorija į paviršinio vandens apsaugos zonas nepatenka.

Iki artimiausio vandens gavybos gręžinio (Nr. 14469) nuo sąvartyno yra apie 1,7 km atstumas. Sąvartyno teritorija į vandenviečių sanitarinės apsaugos zonas nepatenka. Sąvartyno veikla pavojaus požeminio vandens vartotojams nekelia.

Taršos židinio pobūdis ir teritorijos jautrumas taršai

Pagal taršos židinių pobūdį buitinių atliekų sąvartynas priskirtinas prie ūkio subjektų, kurių veikla didina technogeninę aplinkos apkrovą, nekeldama tiesioginės grėsmės aplinkos objektams ar požeminio vandens vartotojams.

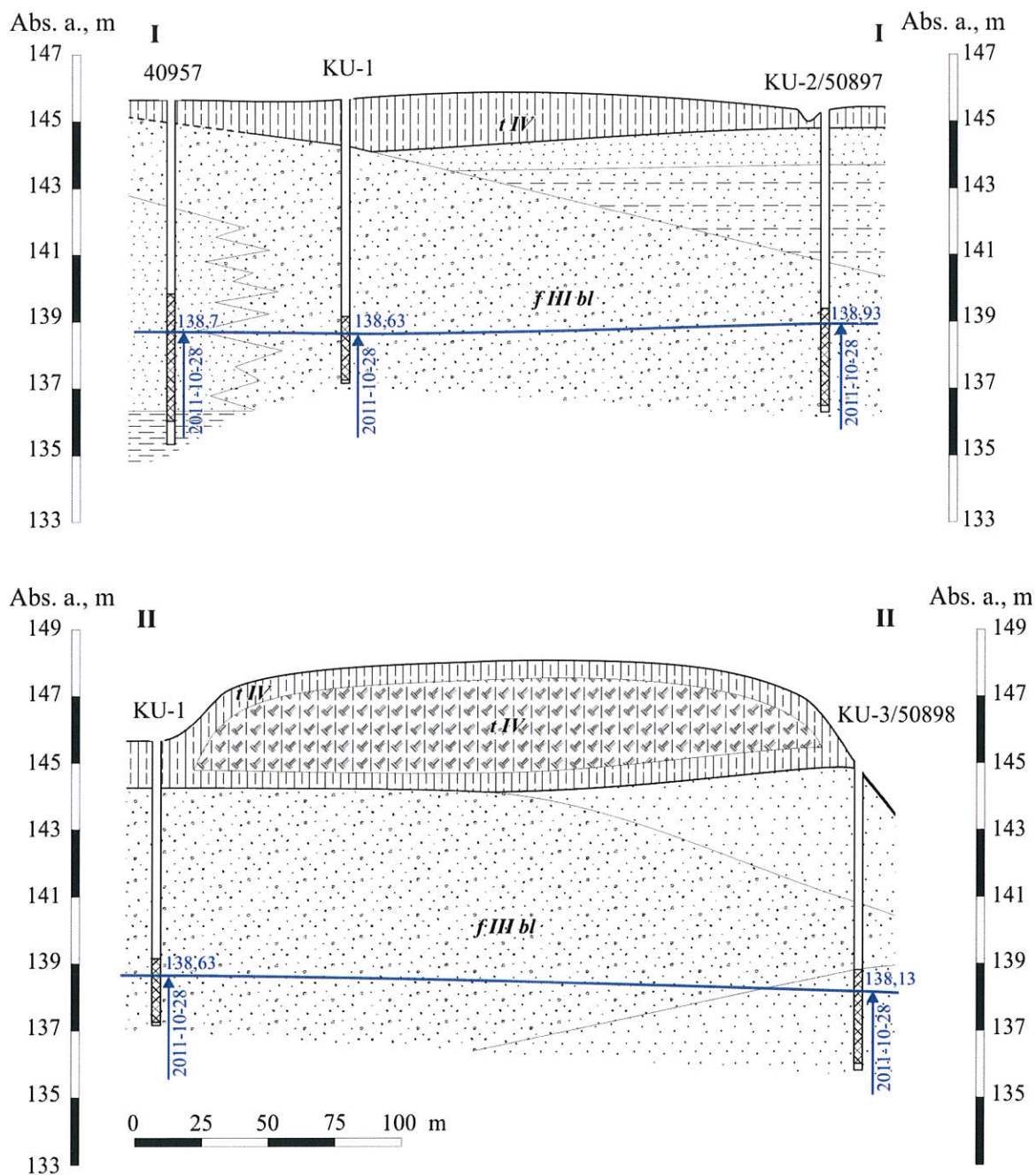
Remiantis Reikalavimuose [1] ir LAND 9-2009 [9] pateiktu teritorijų skirstymo pagal jautrumą taršai sąrašu sąvartyno teritorija priskirtina mažai jautriai, IV kategorijai (pramoninės ir industrinės paskirties bei kitos panašaus pobūdžio teritorijos).

1.2. Geologinės-hidrogeologinės sąlygos

Viršutinės geologinio pjūvio dalies sąranga sąvartyno apylinkėse buvo detalai išnagrinėta netoliese esančio Šilų žvyro telkinio žvalgybos metu [12]. Gilesniųjų sluoksnių geologinė sandara apylinkėse taip pat gerai žinoma – netoliese yra gręžtas gilusis (1,76 km gylio) kartografavimo gręžinys Kražantė-26 (Nr. 26355), kuriuo buvo pasiektas kristalinis pamatas. Paties sąvartyno teritorijos geologinės sąlygos praeityje gręžimu buvo ištirtos iki 10 m gylio [13]. Šio tyrimo metu prasigręžta iki 9 m gylio (3 pav.). Sąvartyno geologinės-hidrogeologinės sąlygos buvo nagrinėtos ir ankstesnėse monitoringo bei ekogeologinių tyrimų ataskaitose [13, 14, 15].

Geomorfologiniu požiūriu Kūprės sąvartynas yra pietrytinėje Vakarų Kuršo aukštumos dalyje. Jos paviršių sudaro Nemuno apledėjimo Baltijos stadijos pakraštiniai moreniniai dariniai, vėliau aplyginti prieledyninių vandens srautų. Kūprės sąvartynas yra įrengtas plačioje fliuvioglacialinių darinių paplitimo juostoje, esančioje į šiaurę nuo Kražantės upės, buvusio šios upės senslėnio ribose. Fliuvioglacialinių nuogulų kompleksą sudaro įvairaus rupumo (nuo smulkiagrūdžio dulkingo iki stambiagrūdžio) smėlis ir žvyras. Apatinėje komplekso dalyje vyrauja itin smulkus smėlis. Bendras komplekso storis sąvartyno apylinkėse viršija 19 m [12, 13].

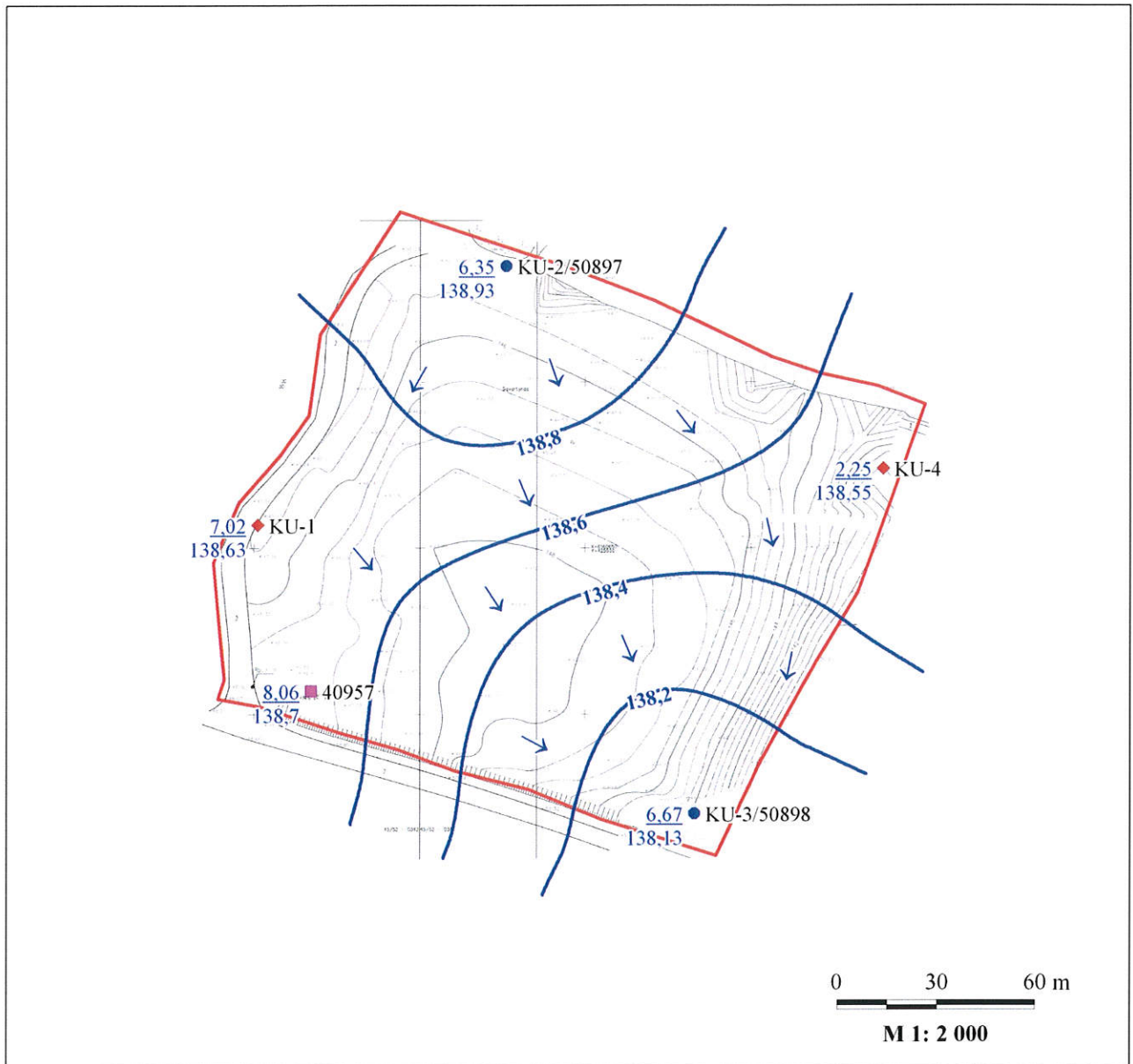
Gruntinį vandenį sąvartyno teritorijoje talpina fliuvioglacialinės smėlio nuogulos. Kaip apatinė vandenspara tarnauja po jomis slūgsančios moreninės nuogulos.



SUTARTINIAI ŽENKLAI

	piltas įvairus gruntas		smulkiagrūdis smėlis		gręžinys, jo darbinė dalis
	atliekos		smulkiagrūdis dulkingas smėlis		gruntinio vandens lygis gręžinyje, jo matavimo data
	žvyras		dulkis		
	vidutiningrūdis smėlis		gruntinio vandens lygis		

3 pav. Geologiniai-hidrogeologiniai pjūviai per sąvartyno teritoriją



SUTARTINIAI ŽENKLAI		
◆ KU-1	tiriamasis (zonduojantis) gręžinys	□ sąvartyno riba
● KU-2/50897	naujai įrengtas monitoringo gręžinys	šalia gręžinio parašyta: dešinėje - gręžinio numeris; kairėje viršuje - gruntinio vandens lygio gylis nuo žemės paviršiaus, m; kairėje apačioje - gruntinio vandens lygio altitudė, m abs. a.
—138—	gruntinio vandens lygio izolinija	
←	gruntinio vandens srauto tėkmės kryptis	

4 pav. Gruntinio vandens lygio schema

Ekogeologinio tyrimo metu gruntinis vanduo sąvartyno teritorijoje aptiktas 2,25 – 8,06 m gylyje nuo žemės paviršiaus, gruntinio vandens lygio altitudės siekė 138,13 – 138,93 m abs. a (4 pav.). Aukščiausiai gruntinio vandens lygis buvo sąvartyno šiaurės vakarų dalyje esančiame gręž. KU-2. Žemiausiai gruntinio vandens lygis sutiktas pietrytiniame sąvartyno pakraštyje gręž. KU-3. Pro sąvartyno teritoriją gruntinis vanduo teka maždaug pietryčių kryptimi. Sąvartynas yra gruntinio vandens srauto mitybos srityje. Pagrindinė gruntinio vandens iškrovos iš šios teritorijos sritis Kražantės upės slėnis.

Sprendžiant pagal gruntinį vandenį talpinančių uolienu litologinę sudėtį (įvairaus rupumo smėlis), gruntinio vandens sluoksnio filtracinės savybės yra geros, o sąlygos plisti taršai apylinkėse palankios.

Bendras kvartero nuogulų storis apylinkėse siekia apie 120 metrų. Kvartero nuogulų storymę sudaro įvairaus amžiaus moreninių, mažai vandeningų nuogulų ir jas skiriančių vandeningų tarpmoreninių nuogulų sluoksniai. Atokesnėse apylinkėse iš kvartero tarpmoreninių nuogulų pavieniais gręžiniais išgaunamas požeminis vanduo. Kvartero tarpmoreniniams ir gilesniems vandeningiesiems sluoksniams (apylinkėse vanduo išgaunamas ir iš giliai, apie 200 m gylyje, slūgsančio P₂ sluoksnio) sąvartynas negali daryti jokio poveikio.

1.3. Ankstesnių tyrimų apžvalga

Sąvartyne požeminio vandens monitoringo tyrimai buvo vykdomi nuo 2003 m. Tais metais sąvartyne buvo įrengtas monitoringo tinklas, susidedantis iš vieno monitoringo gręžinio ir parengta monitoringo programa 2003-2006 m. [13]. Monitoringo programą rengė G. Juozapavičiaus PĮ „Magma“. Pagal šią programą požeminio vandens monitoringas buvo vykdytas 2003-2006 m. Požeminio vandens monitoringo vykdymo 2003-2006 m. laikotarpiu rezultatai buvo pateikti specialiose metinėse ataskaitose ir baigiamojoje ataskaitoje, kurioje buvo pateikta ir monitoringo programa tolimesniam vykdymui (2007-2011 m.) [14]. Tačiau dėl sąvartyno veiklos nutraukimo 2007 m. pagal ją darbai nevykdyti. Monitoringo darbus vykdė ir minėtas ataskaitas rengė UAB „Grotas“.

Vertinant 2003-2006 m. monitoringo duomenis, buvo konstatuota, kad beveik pagal visus rodiklius gruntinio vandens kokybė atitiko tuo metu galiojusių dokumentų (Tvarkos [8] ir šiuo metu nebeaktualios HN 48:2001) reikalavimus. Tik permanganato skaičiaus (šiuo metu nenormuojamas) vertė beveik visada viršijo normatyvų reikalavimus. Charakteringas gruntinio vandens cheminės sudėties kaitos bruožas buvo žymus bendrosios cheminės sudėties komponentų verčių kitimas: permanganato indekso vertė kito nuo 3,9 iki 15 mg O/l, ChDS – nuo 0,12 iki 83 mg O/l, maksimali amonio koncentracija buvo pašokusi iki 40 mg/l, o nitratų iki 68,3 mg/l. Panašiai kito ir mikroelementų (sunkiųjų ir kt. metalų) koncentracijos vandenyje. Atskirais atvejais maksimalios švino (36 µg/l) ir alavo (1145 µg/l) koncentracijos viršijo Tvarkoje [8] nustatytas DLK [14]. Apibendrinus monitoringo duomenis, buvo konstatuota, kad gruntinio vandens kokybės būklei didžiausios įtakos turi neidentifikuotos organinės medžiagos prietaka iš sąvartyno atliekų kaupio. Su sąvartyno poveikiu taip pat sietos didelės kai kurių ištirpusių metalų (švino, alavo, boro, bario) koncentracijos.

Vertinant monitoringo duomenis nustatyta, kad monitoringo gręžinys Nr. 40957 įrengtas netinkamoje taršos kontrolei vietoje. Nors jis patenka į sąvartyno poveikio zoną, tačiau nėra generalinėje gruntinio vandens srauto filtracijos iš sąvartyno kryptyje. Todėl priklausomai nuo gruntinio vandens lygio pokyčių šį stebėjimo gręžinį sąvartyno skleidžiama tarša pasiekia tik epizodiškai [14]. Tolimesnėje monitoringo programoje buvo numatyta įrengti monitoringo gręžinį pagal gruntinio vandens srauto kryptį žemiau sąvartyno [14]. Bet dėl sąvartyno veiklos nutraukimo ir prasidėjusių uždarymo darbų tai nebuvo padaryta.

Prieš sąvartyno uždarymą 2008 m. pabaigoje buvo atliktas teritorijos preliminarusis ekogeologinis tyrimas, skirtas parengti sąvartyno rekultivacijos projektui ir požeminio vandens monitoringo pasiūlymams. Darbus atliko Latvijos bendrovė SIA „Geo Consultants“, derinimo procedūrą – UAB „Šiaulių hidrogeologija“. Šio tyrimo rezultatai buvo pateikti specialioje ataskaitoje [15].

Tyrimo metu buvo ištirti keturi grunto ir trys gruntinio vandens mėginiai. Nustatyta, kad tirtuose grunto mėginiuose neleistinos taršos sunkiaisiais metalais, daugiakikliais aromatiniais angliavandeniliais ir naftos produktais neaptikta. Visumoje gruntas apibūdintas kaip labai silpnai užterštas [15].

Gruntinio vandens lygis sąvartyne buvo 1,2-7,4 m gylyje, 138,6-139,2 m abs. a. Nustatyta gruntinio vandens srauto kryptis – į pietryčius. Didelis užterštumas buvo nustatytas viename iš trijų tirtų tiriamųjų gręžinių, įrengtame sąvartyno rytinėje dalyje, kituose gręžiniuose (sąvartyno šiaurės rytinėje ir rytinėje dalyse) gruntinio vandens taršos nenustatyta. Pagrindiniai iš sąvartyno į gruntinį vandenį patenkantys teršalai – tai organinė medžiaga (permanganato indekso vertė siekė 53,1 mg O/l, ChDS – 432 mg O/l), azoto junginiai (bendrojo azoto koncentracija siekė 73 mg/l) ir chloridas (rasta 325 mg/l). Neleistinos ar kiek intensyvesnės taršos taršos kitais cheminiais junginiais (sunkiaisiais metalais, aromatiniais junginiais) sąvartyne nenustatyta.

2. Preliminarusis ekogeologinis tyrimas

2.1. Tyrimo metodika

Preliminarus ekogeologinis tyrimas atliktas remiantis ekogeologinių tyrimų reglamentu [2] ir cheminėmis medžiagomis užterštų teritorijų aplinkos apsaugos reikalavimais [1].

Tyrimo metu atlikti šie lauko tiriamieji darbai: tiriamųjų gręžinių gręžimas; požeminio vandens lygio matavimai; gręžinių žiočių altitudžių nustatymas (niveliavimas); grunto ir gruntinio vandens mėginių paėmimas.

Tiriamųjų gręžinių gręžimas

Tiriamieji gręžiniai buvo gręžiami teritorijos geologinei sandarai, gruntinio vandens lygiui bei tėkmės kryptiai nustatyti. Gręžiant tiriamuosius gręžinius periodiškai buvo ištraukiamas grąžtas, aprašoma grunto litologija ir vizualiai įvertinamas grunto užterštumas. Išgręžus kiekvieną gręžinį, jame buvo įrengiamas laikinas pjzometras vandens lygiui matuoti ir vandens mėginiui paimti.

Gręžinių žiočių altitudžių nustatymas

Zonduojančių gręžinių altitudės (3 priedas) nustatytos geodezinio niveliavimo būdu nuo laikino reperio (niveliuoto taško), naudoto sąvartyno uždarymo tikslu (altitudė 147,8 m. abs.a.).

Gruntinio vandens lygio nustatymas

Vandens lygis pjzometruose nustatytas rankiniu būdu, elektrine garsine matuokle. Vandens lygio nustatymo paklaida buvo $\pm 0,5$ cm.

Mėginių paėmimas

Grunto mėginiai daugiakilių angliavandenilių, sunkiųjų metalų ir fizinių savybių nustatymui paimti gręžiant gręžinį, nuo gręžimo sraigto. Iš viso paimti 3 grunto mėginiai iš 0,1-0,25 m gylio intervalo. Grunto mėginiai paimti vadovaujantis ekogeologinių tyrimų reglamente [2] nurodytomis rekomendacijomis.

Vandens mėginiai paimti iš visų tyrimo gręžinių specialiu siurbliuku, prieš tai išvalius gręžinius. Vandens mėginiai paimti į tam skirtą specialią tarą. Mėginiai paruošti ir transportuoti laikantis Lietuvos respublikos standartų LST ISO 5667-11 [10] ir LST EN ISO 5667-3 [11] reikalavimų.

Monitoringo gręžinių įrengimas

Vietos naujiems monitoringo gręžiniams įrengti parinktos įvertinus ankstesnių tyrimų rezultatus, sklypo geologinę-hidrogeologinę sąrangą, nustatčius gruntinio vandens tėkmės kryptį ir potencialaus taršos židinio (atliekų kaupo) padėtį.

Monitoringo gręžinio konstrukcinę dalį sudaro PE 75 mm skersmens vamzdis, kurio filtrinė dalis yra perforuota ir apvyniota plastikiniu tinkleliu. Gręžinio filtras užpildas plauto (0,63–2,0 mm) kvarcinio smėlio užpildu, gręžinio viršutinė dalis užcementuota, įrengta metalinė užrakinama gręžinio galvutė. Detalesni monitoringo gręžinių įrengimo geologiniai-techniniai duomenys pateikti gręžinių pasuose.

2.2. Atliktų darbų apimtys

Tyrimo metu atliktų lauko ir laboratorinių darbų apimtys pateiktos 1 lentelėje.

1 lentelė. Lauko ir laboratorinių darbų apimtys.

Darbų aprašymas	Mato vnt.	Kiekis
<i>Lauko darbai</i>		
Išgręžta tiriamųjų gręžinių	vnt.	4
Bendras tiriamųjų gręžinių gylis	m	31,5
Išgręžta monitoringo gręžinių	vnt.	2
Bendras monitoringo gręžinių gylis	m	18
Gruntinio vandens lygio matavimai	vnt.	4
Gręžinių niveliavimas	vnt.	4
Gruntinio vandens fizinių-cheminių parametrų matavimai	vnt.	4
Grunto mėginių paėmimas:		
bendram Np kiekiui nustatyti	vnt.	4
C _{org} kiekiui nustatyti	vnt.	2
daugiaciklių aromatinių angliavandenilių kiekiui nustatyti	vnt.	2
sunkiųjų ir kt. metalų kiekiui nustatyti	vnt.	4
grunto granulimetrinei sudėčiai nustatyti	vnt.	4
Vandens mėginių paėmimas:		
bendrai cheminei sudėčiai	vnt.	4
ChDS	vnt.	4
biogeniniams komponentams (azoto ir fosforo junginiams)	vnt.	4
aromatinių angliavandenilių koncentracijai	vnt.	3
Naftos produktų indeksui	vnt.	2
sunkiesiems ir kt. metalams	vnt.	3
<i>Laboratoriniai tyrimai</i>		
Grunto tyrimai:		
bendro NP kiekio nustatymas	vnt.	4
C _{org} kiekio nustatymas	vnt.	2
daugiaciklių aromatinių angliavandenilių kiekio nustatymas	vnt.	2
sunkiųjų metalų kiekio nustatymas	vnt.	4
granulimetrinės sudėties nustatymas	vnt.	4
Vandens tyrimai:		
bendros cheminės sudėties tyrimas	vnt.	4
ChDS nustatymas	vnt.	4
biogeniniams komponentų (azoto ir fosforo junginių) tyrimas	vnt.	4
aromatinių angliavandenilių tyrimas	vnt.	3
naftos produktų indekso nustatymas	vnt.	2
sunkiųjų ir kt. metalų tyrimas	vnt.	3

2.3. Tyrimų metodai ir juos atlikusios laboratorijos

Taršos laboratoriniai tyrimai atlikti UAB „Vandens tyrimai“ laboratorijoje, turinčioje aplinkos apsaugos agentūros išduotą leidimą Nr. 1AT-183 vykdyti šios rūšies darbus (10 priedas). Atliktų tyrimų metodai ir juos atlikusių laboratorijų sąrašas pateiktas 2 lentelėje.

2 lentelė. Atliktų tyrimų metodai ir juos atlikusios laboratorijos

Rodiklis	Tyrimo metodas, aparatūra	Laboratorija
pH	Potenciometrinis	UAB „Vandens tyrimai“ leidimas Nr. 1AT-183, 2007-09-12, 2009-02-24
Permanganato indeksas	LST EN ISO 8467	
Savitasis elektros laidis	LST EN 27888	
Na, K, Ca, Mg, NH ₄	LST EN ISO 14911	
NO ₂ , NO ₃ , Cl, SO ₄	LST EN ISO 10304	
HCO ₃	LST ISO 9963-1	
Bichromato indeksas (ChDS)	ISO 15705	
Aromatiniai monocikliniai angliavandeniliai	ISO 11423-1:1997	
Naftos angliavandenilių indeksas	LAND 61-2003	
Sunkieji ir kt. metalai (Zn, Pb, Ni, Cu, Cr, Cd)	ISO 15586:2003	
Gyvsidabris	LST EN 1483	
Daugiacikliniai angliavandeniliai grunte	chromatografija	
Naftos produktų koncentracija grunte	svorio metodas	
C _{org} grunte	oksidacija su K ₂ Cr ₂ O ₇	
Vandens fiziniai-cheminiai parametrai: temperatūra, pH, Eh, savitasis elektros laidis	potenciometrinis	Mindaugo Čegio įmonė
Grunto granuliometrinė sudėtis	LST CEN ISO/TS 17892-4	

Vandens fizinius cheminius parametrus lauko sąlygomis matavo Mindaugo Čegio įmonės darbuotojai, grunto granuliometrinė sudėtis ištirta Mindaugo Čegio įmonėje.

2.4. Tyrimo rezultatai

2.4.1 Grunto tyrimai

Granuliometrinė sudėtis

Grunto mėginiuose buvo atlikta granuliometrinės sudėties analizė su molio dalelių kiekio nustatymu (6 priedas). Pagrindiniai šių tyrimų rezultatai pateikti 3 lentelėje.

3 lentelė. Grunto fiziniai parametrai ir granuliometrinės analizės rezultatai

Mėginio Nr.	Grunto kietųjų dalelių tankis, g/cm ³	Grunto gamtinis drėgnis, %	Grunto dalelių kiekis, %			
			Molio	Aleurito (dulkio)	Smėlio	Žvirgždo
KU-1	2,614	10,16	1,9	11,2	79,1	7,8
KU-2	2,644	7,95	1,0	9,2	79	10,8
KU-3	2,634	8,51	1,2	9,1	77	12,7
KU-4	2,636	7,56	1,4	7,6	85,4	5,6

Tirtame grunte vyraavo smėlio dalelės. Mėginyje KU-4 bendras molio ir aleurito dalelių (mažesnių už 0,063 mm) kiekis neviršijo 10 %. Pagal LAND 9-2009 [9] toks gruntas priskiriamas prie smėlio gruntų. Kituose mėginių grunte bendras aleurito ir molio dalelių kiekis, nors ir labai nedaug, bet viršijo 10 %. Pagal LAND 9-2009 [9] toks gruntas priskiriamas prie molio gruntų.

Sprendžiant pagal granulimetrinės analizės rezultatus, tirtu grunto filtracinės savybės turėtų būti geros, tačiau iš nedidelio gylis paimti technogeninio grunto mėginiai apibūdina tik pačią viršutinę aeracijos zonos dalį.

Cheminiai tyrimai

Grunto cheminių tyrimų rezultatai pateikti 4 lentelėje, kurioje jie palyginti su Reikalavimuose [1] ir norminiame dokumente LAND 9-2009 [9] pateiktomis ribinėmis vertėmis (RV).

4 lentelė. Grunto tyrimų rezultatai ir jų palyginimas su norminių dokumentų reikalavimais

Rodiklis	Mato vnt.	RV [1, 9],	Vertė bandinyje (2011-10-27)			
			KU-1	KU-2	KU-3	KU-4
NP bendras iki 1m gylis	mg NP/kg	4000 [9]	<50	<50	<50	<50
C _{org} kiekis	g/kg		—	0,23	—	0,23
Naftalenas	µg/kg	1,6·10 ⁵ [1]	—	<0,5	—	<0,5
Acenaftenas	µg/kg		—	<0,5	—	<0,5
Fluorenas	µg/kg		—	<0,5	—	<0,5
Fenantrenas	µg/kg	16·10 ⁵ [1]	—	1,16	—	1,00
Antracenas	µg/kg	20·10 ⁵ [1]	—	<0,2	—	<0,2
Fluorantenas	µg/kg	2,4·10 ⁵ [1]	—	0,62	—	0,94
Pirenas	µg/kg	10·10 ⁵ [1]	—	<1	—	<1
Benz(a)antracenas	µg/kg		—	<0,5	—	<0,5
Chrizenas	µg/kg	19000 [1]	—	0,56	—	0,54
Benzo(b)fluorantenas	µg/kg	30000 [1]	—	0,36	—	0,30
Benzo(k)fluorantenas	µg/kg	4·10 ⁵ [1]	—	<0,2	—	<0,2
Benzo(a)pirenas	µg/kg	3000 [1]	—	<0,2	—	<0,2
Benzo(g,h,i)perilenas	µg/kg	46·10 ⁵ [1]	—	<0,5	—	<0,5
Dibenzo(a,h)antracenas	µg/kg		—	<0,5	—	<0,5
Indeno(1,2,3-cd)pirenas	µg/kg		—	<0,5	—	<0,5
Daugiaciklių angliavandenilių suma	µg/kg		—	2,7	—	2,78
Kadmis	mg/kg	3 [1]	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15
Chromas	mg/kg	600 [1]	14	3	5	7
Varis	mg/kg	200 [1]	<4	<4	<4	<4
Nikelis	mg/kg	300 [1]	5	<4	<4	<4
Švinas	mg/kg	500 [1]	5	4	4	4
Cinkas	mg/kg	1200 [1]	32	<20	<20	20

Pastaba: RV pateiktas IV jautrumo taršai kategorijos teritorijai, smėlio gruntui.

Laboratorinių tyrimų metu mėginiuose nustatytos naftos produktų koncentracijos RV neviršijo. Visuose mėginiuose naftos produktų koncentracija buvo būdinga gamtiškai šviam gruntui (<50 mg NP/kg sauso grunto).

Daugiaciklių aromatinių angliavandenilių koncentracijos grunto mėginiuose RV [1] neviršijo. Visuose tirtuose mėginiuose jos artimos būdingoms gamtiškai šviam aplinkai.

Nustatytos sunkiųjų metalų koncentracijos grunte buvo nedidelės, daugmaž atitinkančios gamtines fonines reikšmes. Nustatytos šių metalų koncentracijos neviršijo RV [1], tad tirtame grunte neleistinos taršos nerasta.

2.4.2 Gruntinio vandens tyrimai

Gruntinio vandens lygio ir fizinių-cheminių parametrų matavimo rezultatai pateikti 5 lentelėje, tyrimų protokolai – 3 šios ataskaitos priede.

5 lentelė. Vandens lygis ir fiziniai-cheminiai parametrai

Gręž. Nr.	Matavimo data	Vandens lygis		Tempera- tūra, °C	pH	Eh, mV	Savitasis elektros laidis, μS/cm
		nuo žemės pav.	m abs. a				
KU-1	2011-10-28	7,02	138,63	8,3	7,35	+61	870
KU-2	2011-10-28	6,35	138,93	8,7	7,13	+35	1284
KU-3	2011-10-28	6,67	138,13	10,3	7,21	-86	4733
KU-4	2011-10-28	2,25	138,55	8,5	7,72	+69	619
40957	2011-10-28	8,06	138,7	—	—	—	—

x – atkreiptinas dėmesys.

Gruntinis vanduo sąvartyno teritorijoje aptiktas 2,25 – 8,06 m gylyje nuo žemės paviršiaus, gruntinio vandens lygio altitudės siekė 138,13 – 138,93 m abs. a. (žr. 4 pav.). Aukščiausiai gruntinio vandens lygis buvo sąvartyno šiaurės vakarų dalyje esančiame gręž. KU-2, žemiausiai – pietrytiniame sąvartyno pakraštyje gręž. KU-3. Pro sąvartyno teritoriją gruntinis vanduo teka maždaug pietryčių kryptimi.

Gruntinio vandens temperatūra atskiruose gręžiniuose nustatyta 8,3-10,3°C ribose. Aukščiausia temperatūra nustatyta gręž. KU-3. Temperatūros padidėjimas šiame gręžinyje, nors ir nedidelis, gali būti siejamas ir su atliekų kaupimo poveikiu.

Gruntiniame vandenyje buvo silpnai šarminė pH reakcija. Tokia pH reakcija būdinga kvartero nuogulų gruntiniam vandeniui. Išmatuotos pH rodiklio vertės aiškių gruntinio vandens cheminės sudėties pokyčių nerodė.

Oksidacijos-redukcijos potencialo matavimai rodo, jog hidrocheminės sąlygos gruntinio vandens sluoksnyje yra kaičios. Redukcinės sąlygos (jas rodo neigiamos Eh vertės), būdingos organinė medžiaga praturtintam ir mažai deguonies turinčiam vandeniui, buvo gręž. KU-3 vandenyje. Oksidacinės sąlygos, būdingos gerai aeruotam ir mažiau organinės medžiagos turinčiam vandeniui, buvo kitų gręžinių vandenyje.

Savitojo elektros laidžio, netiesiogiai rodančio ištirpusių mineralinių medžiagų kiekį, vertės yra pakankamai geras indikatorius nustatyti kompleksinei požeminio vandens taršai. Didelė, su iš sąvartyno patenkančia tarša susiję savitojo elektros laidžio vertė nustatyta gręž. KU-3 vandenyje. Gręžinio KU-2 vandenyje gali būti kai kurių taršos požymių. Gręžinių KU-1 ir KU-4 vanduo, vertinant pagal šį rodiklį, yra neužterštas.

6 lentelėje pateiktos laboratorijoje nustatytų gruntinio vandens cheminės sudėties rodiklių vertės, kurios palygintos su Reikalavimuose [1] ir LAND 9-2009 [9] nurodytomis ribinėmis vertėmis (RV [1], (jų viršijimas rodo neleistiną požeminio vandens taršą) ir Tvarkoje [8] nurodytomis didžiausiomis leistinomis koncentracijomis DLK [8] (jų viršijimas rodo esant prastą požeminio vandens būklę). Būdingų buitinių atliekų sąvartynams taršos rodiklių pasiskirstymo plane schemos pateiktos 5 ir 6 pav.

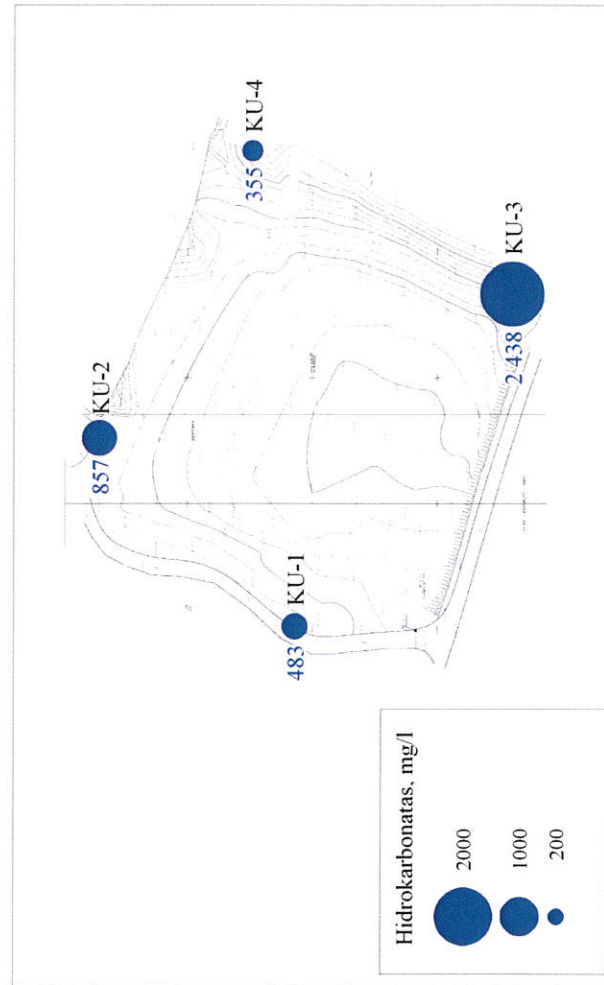
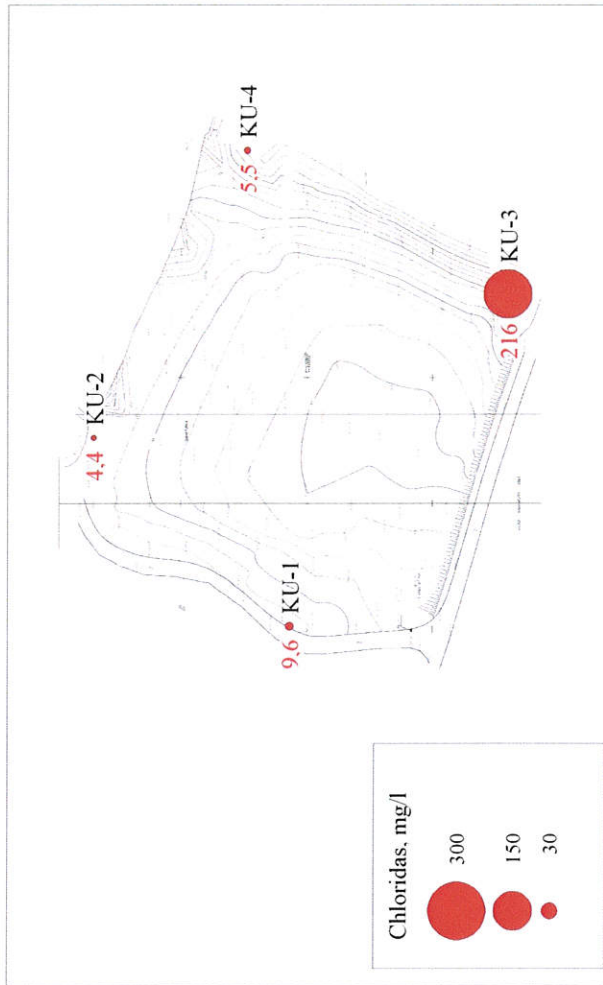
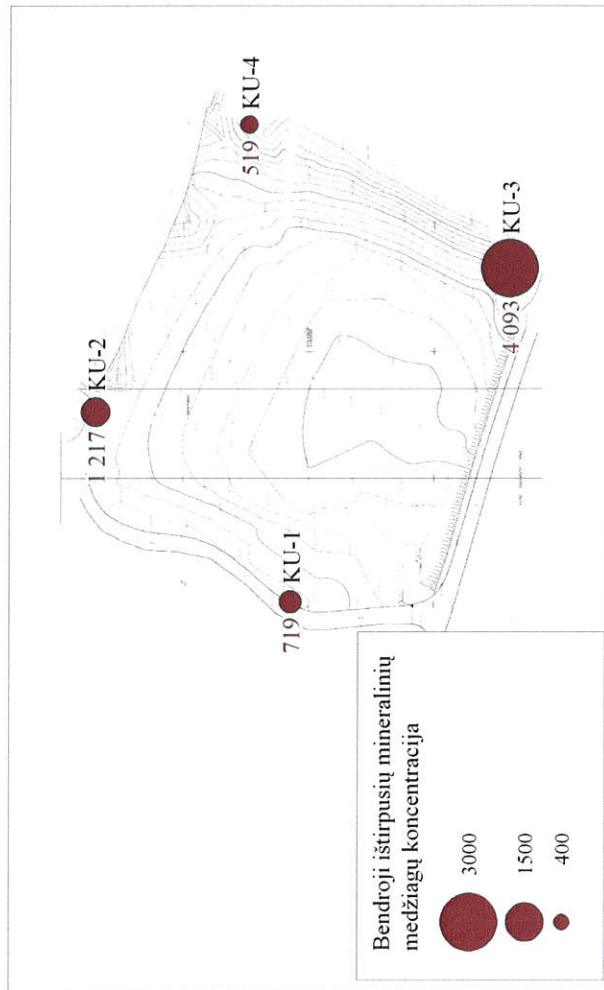
6 lentelė. Gruntinio vandens cheminė sudėtis

Rodikliai	Mato vnt.	RV [1, 9], DLK [8]	Vertė gręžinių vandenyje (2011-10-28)			
			KU-1	KU-2	KU-3	KU-4
Savitasis elektros laidis	μS/cm		766	1260	4680	582
pH	pH vnt.		7,14	6,75	7,08	7,51
Bendrasis kietumas	mg-ekv/l		8,91	15,1	21,6	6,35
BIMMK	mg/l		719	1217	4093	519
Permanganato indeksas	mg O/l		1,45	6,3	44,4	1,62
ChDS	mg O/l		9,1	28,6	184	11,9
Chloridas	mg/l	500 [1, 8]	9,6	4,4	216	5,5
Sulfatas	mg/l	1000 [1, 8]	29,3	15,9	288	16
Hidrokarbonatas	mg/l		483	857	2438	355
Nitritas	mg/l	1 [8]	<0,01	0,263	<0,01	0,296
Nitratas	mg/l	50 [8], 100 [1]	12,5	33,3	<0,05	12,5
Natris	mg/l		7,7	5	191	5,7
Kalis	mg/l		5,4	5,6	401	3,6
Kalcis	mg/l		160	278	276	108
Magnis	mg/l		11,2	14,9	95,5	11,7
Amonis	mg/l	12,86* [8]	<0,01	2,96	187	0,67
Bendrasis azotas	mg/l		5,15	16,4	202	4,55
Organinis azotas	mg/l		2,32	6,5	57	1,12
Mineralinis azotas	mg/l		2,83	9,9	145	3,43
Bendrasis fosforas	mg/l		0,043	0,055	0,094	0,035
Organinis fosforas	mg/l		<0,01	0,031	0,061	<0,01
Mineralinis fosforas	mg/l	1,08* [8]	0,04	0,024	0,033	0,029
Benzenas	μg/l	10 [8], 50 [1]		<1	<1	<1
Toluenas	μg/l	1000 [1]		<1	<1	<1
Etilbenzenas	μg/l	300 [1]		<1	<1	<1
PM Ksilenas	μg/l	500**		<1	<1	<1
O Ksilenas	μg/l			<1	<1	<1
TMB suma	μg/l			<1	<1	<1
Aromatinių angliavandenilių suma	μg/l			<1	<1	<1
BEA (C ₆ -C ₁₀) koncentracija	mg/l	10 [9]		<0,01	<0,01	<0,01
DEA (C ₁₀ -C ₄₀) koncentracija	mg/l			<0,05	<0,05	<0,05
C ₁₀ -C ₄₀ suma	mg/l	10 [9]		0,1		<0,1
Švinas	μg/l	32 [8], 75 [1]		2	1	2
Nikelis	μg/l	40 [8], 100 [1]		6	42	2
Cinkas	μg/l	3000 [8], 1000 [1]		<40	<40	<40
Varis	μg/l	100 [8], 2000 [1]		2	14	1
Kadmis	μg/l	10 [8], 6 [1]		<0,3	<0,3	<0,3
Chromas	μg/l	500 [8], 100 [1]		<1	4	<1
Gyvsidabris	μg/l	1 [1, 8]		<0,1	<0,1	<0,1
Fenolis	mg/l	0,2 [8], 2 [1]				<0,2

Pastabos: * - DLK perskaičiuota iš amonio azoto (NH₄-N) vertės (10 mg/l) ir iš fosfato (PO₄) vertės (3,3 mg/l); ** - normuojama bendra visų ksileno izomerų koncentracija. DLK reikšmės pateiktos, kai gruntinis vanduo apylinkėse nenaudojamas gėrimo ir buities reikmėms; RV reikšmės pateiktos II-IV jautrumo taršai teritorijos grupės.

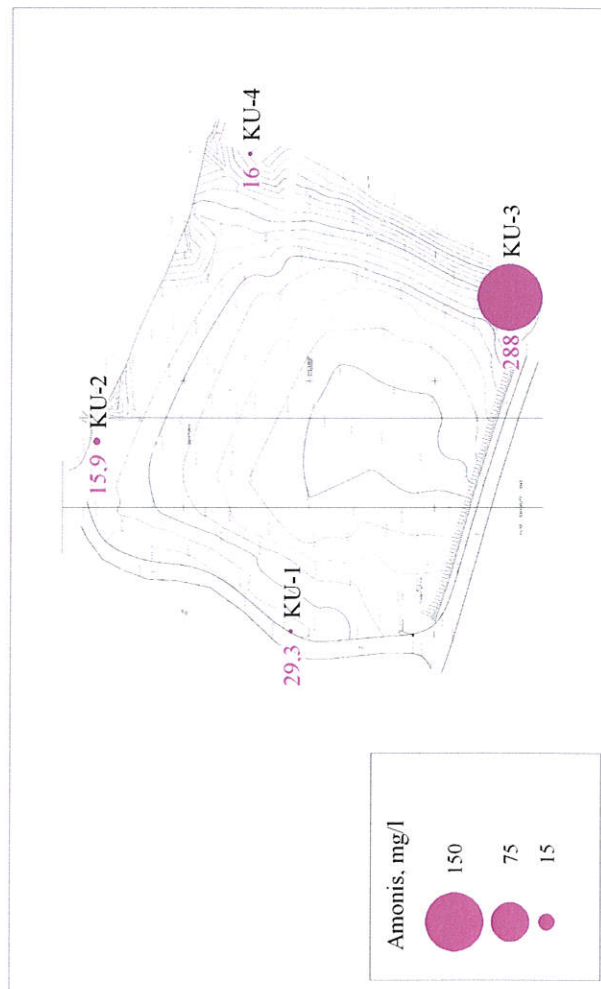
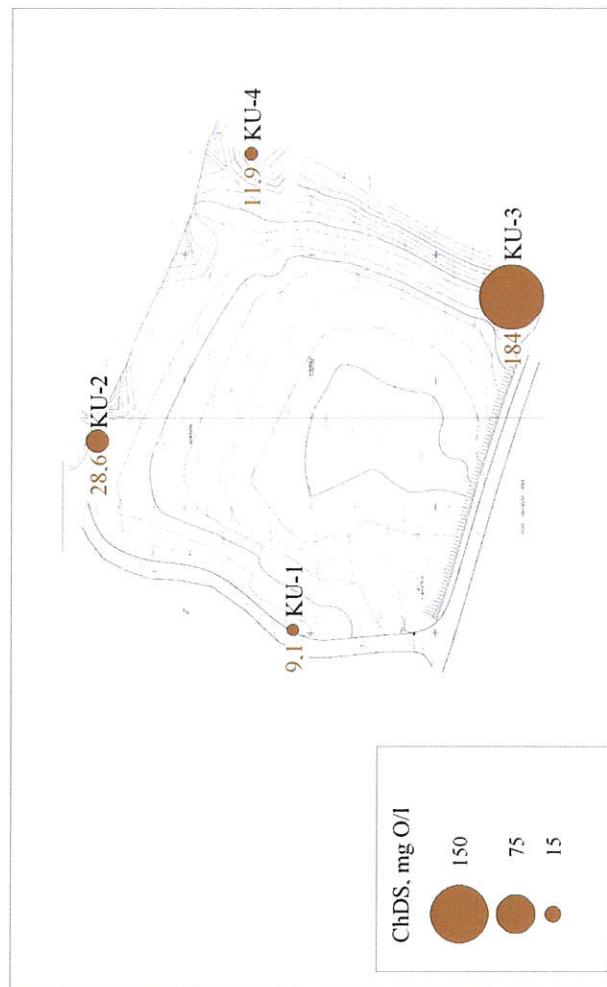
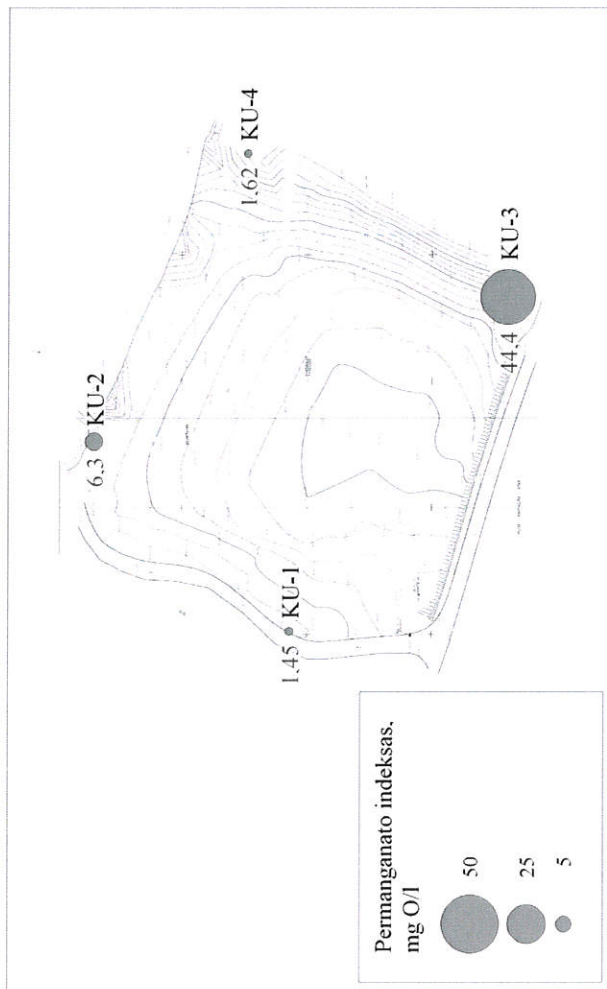
BIMMK – bendroji ištirpusių mineralinių medžiagų koncentracija; BEA – benzino eilės angliavandeniliai, DEA – dyzelino eilės angliavandeniliai.

x	– viršijama ribinė vertė RV [1, 9]
x	– viršijama didžiausia leistina koncentracija DLK [8]
x	– atkreiptinas dėmesys.



5 pav. Bendrosios ištirpusių mineralinių medžiagų, chlorido, sulfato ir hidrokarbonato koncentracijų pasiskirstymas gruntuiniame vandenyje





6 pav. Permanganato indekso ir ChDS verčių, nitrato ir nikelio koncentracijų pasiskirstymas gruntiniame vandenyje

0 40 80 m
M 1: 3000

Gruntinio vandens užterštumo lygis tyrimo gręžiniuose buvo nevienodas. Pagal gruntinio vandens srautą aukščiau sąvartyno įrengtame gręž. KU-1 aptiktas beveik švarus, su labai silpnos taršos požymiais, vanduo. Jei ne šio gręžinio vandenyje rasta itin nedidelė, bet tik su tarša susijusi nitrato koncentracija (12,5 mg/l), gruntinį vandenį šioje vietoje būtų galima laikyti visiškai švari. Panaši buvo ir gręžinio KU-4 vandens cheminė būklė. Šio gręžinio vandenyje taip pat rastas nedidelis kiekis nitrato (12,5 mg/l). Vertinant pagal kitus rodiklius, gruntinis vanduo buvo švarus. Nors ties šiuo gręžiniu yra hidrodinaminės prielaidos bent dalinei taršai iš sąvartyno patekti į gruntinį vandenį, taršos jame aptikti tik pėdsakai.

Šiek tiek blogesnė, nors jokių būdu ne bloga, gruntinio vandens būklė nustatyta pagal gruntinio vandens srautą aukščiau sąvartyno įrengtame gręžinyje KU-2. Nors jame gruntinio vandens lygis tyrimo metu nustatytas aukščiausiai iš visų tirtų gręžinių, gruntinis vanduo šioje vietoje nestipriai, bet gan aiškiai paveiktas iš sąvartyno sklindančios taršos. Šio gręžinio vandenyje nustatytas didesnis, nei minėtų švarių gręžinių vandenyje, organinės medžiagos kiekis, kuris visumoje nebuvo didelis (permanganato indeksas siekė 6,3 mg O/l, ChDS – 28,6 mg O/l). Vandenyje buvo padidėję su organinės medžiagos degradacija požemyje siejamų rodiklių – bendrojo vandens kietumo ir hidrokarbonato koncentracijos. Didokos, nors normatyvų reikalavimų ir neviršijančios, buvo azoto junginių koncentracijos – nitrato rasta 33,3 mg/l, amonio – 2,96 mg/l.

Ryškiausia tarša buvo nustatyta pagal gruntinio vandens srauto kryptį žemiau sąvartyno įrengtame gręž. KU-3. Jo vandenyje rasta didelė amonio koncentracija – 187 mg/l, kuri 14,5 karto viršijo DLK [8]. Kitų azoto junginių – nitrato ir nitrito šio gręžinio vandenyje nerasta visiškai, tai rodo gruntinio vandens sluoksnyje esant redukcines sąlygas, būdingas stipriai užterštam organine medžiaga vandeniui. Vandenyje DLK [8] truputį viršijo ir nikelio (jo rasta 42 µg/l) koncentracija. Kitų tirtų rodiklių (išskyrus minėtus amonį ir nikelį) koncentracijos šio gręžinio vandenyje norminių dokumentų reikalavimų neviršijo. Tačiau didelės kai kurių iš jų vertės be abejonės yra taršos pasekmė. Iš tokių junginių paminėtini chloridas (jo rasta 216 mg/l) ir sulfatas (rasta 288 mg/l). Šio gręžinio vandenyje buvo didelis ištirpusių mineralinių medžiagų kiekis (4093 mg/l), labai didelis organinės medžiagos kiekis (permanganato indeksas siekė 44 mg O/l, ChDS – 184 mg O/l) bei su organinės medžiagos destrukcija siejamų bendrojo vandens kietumo (21,6 mg-ekv/l) ir hidrokarbonato koncentracijos (2438 mg/l) vertės.

Reikalavimuose nustatytų RV [1] neviršijo nei vienas iš tirtų rodiklių. Tad neleistinos taršos jame nerasta. Tačiau gręž. KU-3 vanduo yra gan intensyviai teršiamas. Pagrindinės teršiančios medžiagos yra būdingos buitinių atliekų sąvartynams – tai organinė medžiaga, chloridas, sulfatas ir kai kurie metalai (nikelis). Šio gręžinio vanduo apibūdina iš sąvartyno į gruntinį vandenį patenkančią taršą. Šioje vietoje tikslinga įrengti monitoringo gręžinį ir vykdyti testinius monitoringo tyrimus.

3. Išvados ir rekomendacijos

Preliminarusis ekogeologinis tyrimas

1. Laboratorinių tyrimų metu grunto mėginiuose nerasta taršos nei naftos produktais, nei daugiacykliais aromatiniais angliavandeniliais, nei sunkiaisiais metalais.
2. Gruntinis vanduo sąvartyno teritorijoje aptiktas 2,25 – 8,06 m gylyje nuo žemės paviršiaus, gruntinio vandens lygio altitudės siekė 138,13 – 138,93 m abs. a. (4 pav.). Aukščiausiai gruntinio vandens lygis buvo sąvartyno šiaurės vakarų dalyje esančiame gręž. KU-2, žemiausiai – pietrytiniame sąvartyno pakraštyje gręž. KU-3. Pro sąvartyno teritoriją gruntinis vanduo teka maždaug pietryčių kryptimi.
3. Reikalavimuose nustatytų RV [1] neviršijo nei vienas iš tirtų gruntinio vandens cheminės sudėties rodiklių, tad neleistinos taršos jame nerasta. Tačiau gruntiniame vandenyje aptikta su sąvartynu sietinos taršos požymių, kurie ypač ryškūs buvo pagal gruntinio vandens srauto kryptį žemiau sąvartyno įrengtame gręž. KU-3.
4. Gręž. KU-3 vandenyje DLK [8] 14,5 karto viršijo amonio (jo rasta 187 mg/l) koncentracija, DLK [8] nedaug viršijo nikelio (42 µg/l) koncentracija. Šio gręžinio vandenyje rasta ir daugiau iš sąvartyno sklindančios taršos požymių: tai didelės chlorido (216 mg/l) ir sulfato (288 mg/l) koncentracijos, labai didelis organinės medžiagos kiekis (permanganato indeksas siekė 44 mg O/l, ChDS – 184 mg O/l) bei didelės su organinės medžiagos destrukcija siejamų bendrojo vandens kietumo (21,6 mg-ekv/l) ir hidrokarbonato koncentracijos (2438 mg/l) vertės.
5. Nors gręž. KU-2 vandens lygis tyrimo metu nustatytas aukščiausiai iš visų tirtų gręžinių, gruntinis vanduo šioje vietoje nestipriai, bet gan aiškiai paveiktas iš sąvartyno sklindančios taršos. Šio gręžinio vandenyje buvo nežymiai padidėjęs organinės medžiagos kiekis, jame rastos didokos azoto junginių koncentracijos (nitrato rasta 33,3 mg/l, amonio – 2,96 mg/l), didokas rodiklių – bendrojo vandens kietumo ir hidrokarbonato koncentracijos. Vertinant pagal kitus rodiklius, šio gręžinio vanduo buvo švarus.
6. Pagal gruntinio vandens srautą aukščiau sąvartyno įrengtame gręž. KU-1 aptiktas beveik švarus, su labai silpnos taršos taršos požymiais, vanduo. Panaši buvo ir gręžinio KU-4 vandens būklė. Šių gręžinių vandenyje aptikta palyginti nedidelė, bet su tarša susijusi nitrato koncentracija – 12,5 mg/l. Vertinant pagal kitus rodiklius, šių gręžinių vanduo buvo švarus.

Rekomendacijos monitoringo vykdymui

1. Sąvartyno taršus poveikis geriausiai juntamas sąvartyno pietrytinėje dalyje, pagal gruntinio vandens srauto kryptį žemiau sąvartyno, ties tyrimo gręž. KU-3. Į sąvartyną atitekančio gruntinio vandens srauto kontrolei yra tinkamas gręž. KU-2, kuriame gruntinio vandens lygis tyrimų metu buvo aukščiausiai. Šiose vietose tikslinga vykdyti monitoringo tyrimus.
2. 2003-2006 m. vykdyto monitoringo metu nustatyta, kad kad monitoringo gręžinys Nr. 40957 yra įrengtas nevisiškai tinkamoje taršos kontrolei vietoje, nes į jį tarša patenka tik epizodiškai [14]. Visgi tyrimus šiame gręžinyje siūloma tęsti. Tai leis palyginti naujų ir praeityje vykdytų tyrimų duomenis.

4. Poveikio požeminiam vandeniui monitoringo programa

4.1. Monitoringo uždaviniai ir jų įgyvendinimo būdai

Buitinių (nepavojingų) atliekų sąvartynas priklauso potencialių požeminio vandens taršos šaltinių grupei. Pagrindinis šio ūkio subjekto įtakos požeminei hidrosferai faktorius yra galimas taršių medžiagų patekimas į požeminę aplinką. Sąvartynas priskirtinas prie potencialių taršos židinių, kurių veikla didina technogeninę aplinkos apkrovą, nekeldama tiesioginės grėsmės aplinkos objektams ar požeminio vandens vartotojams (vandenvietėms). Tokiuose taršos židiniuose turi būti vykdomas kontrolinis monitoringas.

Pagrindiniai kontrolinio monitoringo vykdymo uždaviniai yra gruntinio vandens cheminės ir hidrodinaminės būklės stebėjimas ir vertinimas, gautų rezultatų analizė ir pateikimas kontroliuojančioms institucijoms. Pagrindinis šio pobūdžio monitoringo tikslas yra požeminio (gruntinio) vandens kokybės pokyčių kontrolė.

4.2. Monitoringo tinklas

Sąvartyno poveikio požeminiam vandeniui monitoringo tinklą sudaro 2003 m. įrengtas gręž. Nr. 40957 ir du nauji monitoringo gręžiniai Nr. 50897 ir 50898. Duomenys apie šiuos gręžinius pateikti 7 lentelėje.

7 lentelė. Duomenys apie monitoringo gręžinius

Valst. registro numeris	Pirminis numeris	Įrengimo data	Gręžinio gylis, m	Gręžinio būklė	LKS-94 koordinatės	
					x	y
40957	1s	2003 m.	10,3	tinkamas naudoti	6 160 607*	425 467*
50897	KU-2	2011-12-05	9,0	naujas, tinkamas naudoti	6 160 735	425 526
50898	KU-3	2011-12-05	9,0	naujas, tinkamas naudoti	6 160 570	425 583

* – koordinatės patikslintos pagal sąvartyno topografinę nuotrauką

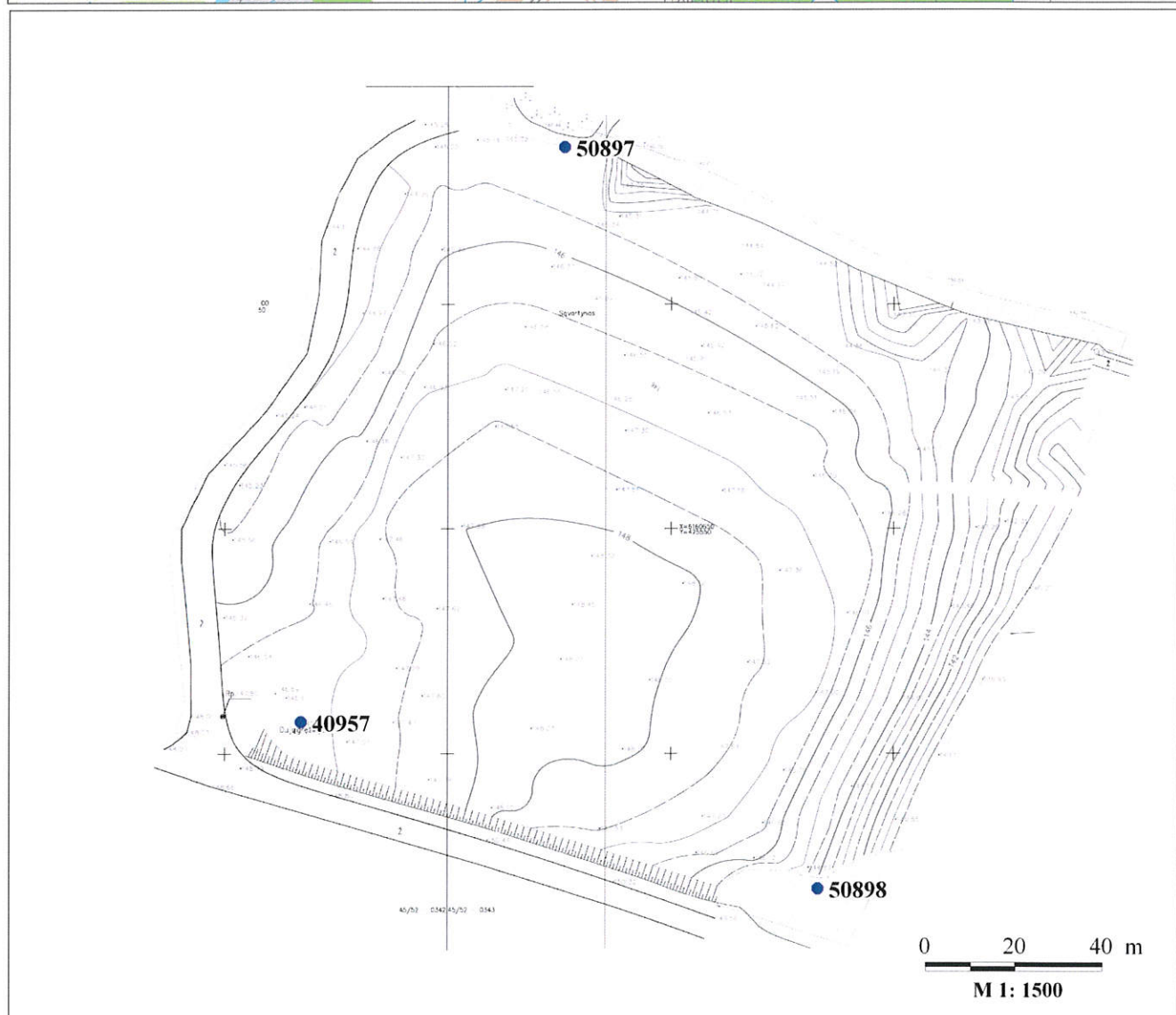
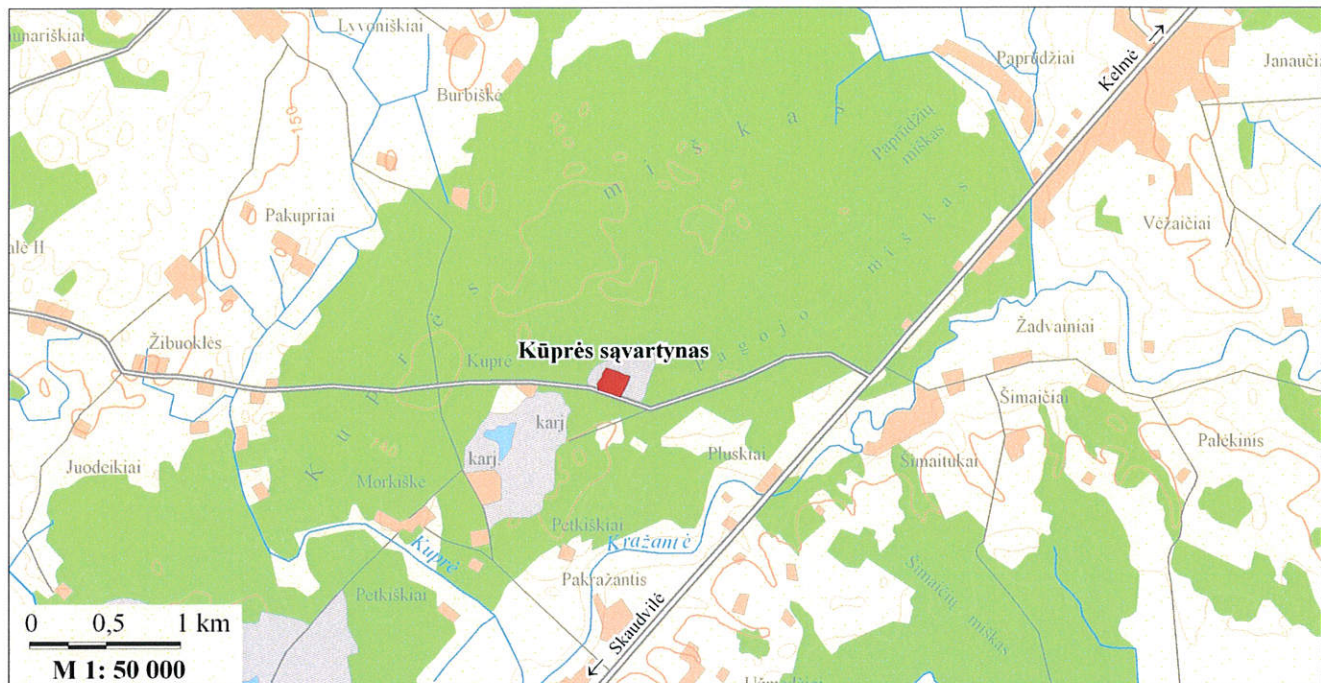
Monitoringo tinklo išsidėstymas plane pateiktas 7 pav.

Visi monitoringo gręžiniai įrengti į gruntinio vandens sluoksnį. Gręžinys Nr. 40957 po nedidelio remonto (buvo įrengta nauja gręžinio galvutė, pats gręžinys išvalytas) tinkamas monitoringo darbams. Šis gręžinys įrengtas sąvartyno įtakos zonoje, jis iš dalies apibūdina iš sąvartyno į gruntinį vandenį patenkančią taršą. Naujasis gręžinys Nr. 50897 skirtas atitekančio į sąvartyną gruntinio vandens būklei stebėti, gręž. Nr. 50898 reprezentuoja gruntinį vandenį žemiau sąvartyno.

4.3. Monitoringo vykdymo metodika

Pagal poveikio požeminiam vandeniui monitoringo vykdymo tvarką [5], pagrindinės požeminio vandens monitoringo kryptys ūkio subjektuose – potencialiuose taršos židiniuose yra:

- ♦ vandens lygio matavimas;
- ♦ vandens cheminės sudėties tyrimai.



● 40957 - monitoringo gręžinys

7 pav. Kūprės sąvartyno poveikio požeminiam vandeniui monitoringo tinklo schema

Vandens lygio matavimas

Vandens lygio matavimus monitoringo gręžiniuose numatoma atlikti kartu su vandens mėginių ėmimu, du kartus per metus visuose monitoringo gręžiniuose. Vandens lygio matavimai turės būti atliekami tam pritaikyta įranga – specialia elektrine rulete ar rulete „pliauške“, kurios matavimo tikslumas $\pm 0,5$ cm.

Vandens cheminės sudėties tyrimai

Prieš paimant gruntinio vandens mėginius laboratoriniams tyrimams, numatoma atlikti kaičių fizinių-cheminių parametrų – gruntinio vandens pH, Eh, savitojo elektros laidžio ir temperatūros matavimus lauko sąlygomis. Pagrindinis šių darbų tikslas – užtikrinti teisingą mėginio paėmimą. Gruntinio vandens mėginys turi būti paimtas tiesiogiai iš vandeningojo sluoksnio, o kaičių fizinių-cheminių parametrų verčių stabilizacija išpumpavimo eigoje kaip tik ir rodo, jog mėginys bus paimtas korektiškai. Be to, fizinių-cheminių parametrų vertės suteikia vertingos papildomos informacijos apie galimą gruntinio vandens taršą, hidrocheminę gruntinio vandens sluoksnio būklę, tikėtinas kai kurių junginių koncentracijas bei galimą technogeninių veiksnių poveikį.

Vandens mėginiai požeminio vandens tyrimui turi būti imami tiesiogiai iš gręžinio panardinamu siurbliu, prieš tai juos tinkamai išvalius – išpumpavus tris kartus didesnę vandens tūrį nei telpa gręžinio kolonoje. Atliekant lauko hidrocheminius tyrimus, reikės vadovautis LGT parengtomis metodinėmis rekomendacijomis [6], imant ir gabenant mėginius privalu vadovautis minėtomis rekomendacijomis ir šios rūšies darbus reglamentuojančiais galiojančiais Lietuvos standartais [10, 11].

Tyrimus numatoma atlikti UAB „Vandens tyrimai“ laboratorijoje, turinčioje aplinkos apsaugos agentūros išduotą leidimą 1AT-183 cheminiams tyrimams. Numatoma laboratorinių tyrimų metodika pateikta 8 šios ataskaitos priede.

Esant poreikiui, laboratoriniai tyrimai galės būti atliekami ir kitose teisės aktų nustatyta tvarka akredituotose arba turinčios leidimus atlikti taršos šaltinių išmetamų į aplinką teršalų ir teršalų aplinkos elementuose matavimus ir tyrimus laboratorijose.

4.4. Monitoringo vykdymo apimtys

Numatomų vykdyti monitoringo darbų planas pateiktas 8 lentelėje.

Kontrolinio monitoringo atveju vandens cheminės sudėties tyrimus planuojama atlikti kartą per metus, atskirais metais pakaitomis pavasarį (kovo – gegužės mėn.) ir rudenį. Planuojama tirti šiuos rodiklius – bendrąją vandens cheminę sudėtį (pagrindinių anijonų ir katijonų koncentracijas bei kai kuriuos bendrojo pobūdžio rodiklius – savitąjį elektros laidį, vandenyje ištirpusių mineralinių medžiagų koncentraciją, bendrąjį vandens kietumą), organinę medžiagą apibūdinančius rodiklius – permanganato indeksą ir ChDS bei mikroelementų (sunkiųjų ir kt. metalų) – švino, nikelio, cinko, vario, chromo, kadmio ir gyvsidabrio koncentracijas. Kartą į du metus numatoma ištirti būdingų sąvartynų teritorijoms teršalų – SPAM ir fenolių koncentracijas.

8 lentelė. Monitoringo darbų periodiškumas ir numatyti tirti rodikliai.

Darbai	Tyrimo laikas, apimtys		Tyrimų skaičius per metus
	Pavasaris (kovas-gegužė)	Ruduo (rugsėjis-lapkritis)	
2012 m.			
Vandens lygio matavimas	3	–	3
Fiziniai-cheminiai parametrai (pH, Eh, T, SEL)	3	–	3
ChDS	3	–	3
Bendroji cheminė sudėtis (Ca, Mg, Na, K, Cl, NH ₄ , NO ₃ , NO ₂ , HCO ₃ , SO ₄ , PI)	3	–	3
Sunkieji ir kt. metalai (Pb, Ni, Zn, Cu, Cr, Cd, Hg)	3	–	3
Fenolis	3	–	3
2013 m.			
Vandens lygio matavimas	–	3	3
Fiziniai-cheminiai parametrai (pH, Eh, T, SEL)	–	3	3
ChDS	–	3	3
Bendroji cheminė sudėtis (Ca, Mg, Na, K, Cl, NH ₄ , NO ₃ , NO ₂ , HCO ₃ , SO ₄ , PI)	–	3	3
Sunkieji ir kt. metalai (Pb, Ni, Zn, Cu, Cr, Cd, Hg)	–	3	3
SPAM	–	3	3
2014 m.			
Vandens lygio matavimas	3	–	3
Fiziniai-cheminiai parametrai (pH, Eh, T, SEL)	3	–	3
ChDS	3	–	3
Bendroji cheminė sudėtis (Ca, Mg, Na, K, Cl, NH ₄ , NO ₃ , NO ₂ , HCO ₃ , SO ₄ , PI)	3	–	3
Sunkieji ir kt. metalai (Pb, Ni, Zn, Cu, Cr, Cd, Hg)	3	–	3
Fenolis	3	–	3
2015 m.			
Vandens lygio matavimas	–	3	3
Fiziniai-cheminiai parametrai (pH, Eh, T, SEL)	–	3	3
ChDS	–	3	3
Bendroji cheminė sudėtis (Ca, Mg, Na, K, Cl, NH ₄ , NO ₃ , NO ₂ , HCO ₃ , SO ₄ , PI)	–	3	3
Sunkieji ir kt. metalai (Pb, Ni, Zn, Cu, Cr, Cd, Hg)	–	3	3
SPAM	–	3	3
2016 m.			
Vandens lygio matavimas	3	–	3
Fiziniai-cheminiai parametrai (pH, Eh, T, SEL)	3	–	3
ChDS	3	–	3
Bendroji cheminė sudėtis (Ca, Mg, Na, K, Cl, NH ₄ , NO ₃ , NO ₂ , HCO ₃ , SO ₄ , PI)	3	–	3
Sunkieji ir kt. metalai (Pb, Ni, Zn, Cu, Cr, Cd, Hg)	3	–	3
Fenolis	3	–	3

Sutrumpinimai: T -temperatūra, SEL- savitasis elektros laidis, ChDS – cheminis deguonies suvartojimas (pagal bichromatą, kitaip – bichromato indeksas), PI -permanganato indeksas, SPAM – sintetinės paviršiaus aktyvios medžiagos.

Kartu su vandens cheminiais tyrimais kartą per metus bus matuojamas gruntinio vandens lygis gręžiniuose ir atliekami kaičių fizinių-cheminių parametrų (temperatūros, pH, Eh, savitojo elektros laidžio) matavimai.

Tyrimus planuojama atlikti visuose monitoringo gręžiniuose (Nr. 40957, 50897, 50898). Visuose monitoringo gręžiniuose vienu metu planuojama atlikti vienodus darbus. Tyrimus numatoma atlikti pavasarį (kovo – gegužės mėn.) ir rudenį (rugsėjo – lapkričio mėn.).

4.5. Monitoringo duomenų kaupimas, analizė ir įvertinimas

Monitoringo duomenys bus kaupiami jį vykdančios įmonės archyve įprastine ir skaitmenine forma bei Šiaulių RATC archyvuose.

Surinktų duomenų trumpa apžvalga ir įvertinimas atliekami kiekvienais metais. Informacija pateikiama nustatytos formos metinėje ataskaitoje [4].

Pasibaigus penktiems monitoringo vykdymo metams ar anksčiau, esant poreikiui atnaujinti (keisti) monitoringo programą [4], bus atliekama kompleksinė surinktų duomenų analizė ir pateikiama detali monitoringo duomenis apibendrinančioji ataskaita, kurioje bus pateikiama ir monitoringo programa tolesniam laikotarpiui.

4.6. Monitoringo duomenų teikimas

Metiniai monitoringo duomenys (laboratorinių tyrimų protokolų kopijos) Lietuvos geologijos tarnybai bei Šiaulių regiono aplinkos apsaugos departamentui pateikiami ne vėliau kaip iki kitų metų vasario 1 d. Nustatytos formos išsami metinė monitoringo ataskaita kartu su patvirtintomis laboratorinių tyrimų protokolų kopijomis RAAD-ui bus pateikiama elektroniniu būdu arba spausdinta ir įrašyta pernešamoje laikmenoje [4].

Programos vykdymo apibendrinančioji ataskaita kartu su tolimesnio laikotarpio poveikio požeminiam vandeniui monitoringo programa bus pateikiama RAAD-ui po penkerių metų ar anksčiau, esant poreikiui atnaujinti (keisti) monitoringo programą [4].

Literatūra

1. Cheminėmis medžiagomis užterštų teritorijų aplinkos apsaugos reikalavimai. Valstybės žinios, 2008, Nr. 53-1987.
2. Ekogeologinių tyrimų reglamentas. Valstybės žinios, 2008, Nr. 71-2759, 2010, Nr.130-6679.
3. Atliekų sąvartynų įrengimo, eksploatavimo, uždarymo ir priežiūros po uždarymo taisyklės. Valstybės žinios, 2000, Nr. 96-3051, 2007, Nr. 53-2061, 2008, Nr.111-4255, 2008, Nr.143-5748, 2009, Nr.74-3032, 2010, Nr.79-4111.
4. Ūkio subjektų aplinkos monitoringo nuostatai. Valstybės žinios, 2009, Nr. 113-4831; 2009, Nr.159-7262; 2011, Nr.16-757; 2011, Nr.121-5741; 2011 Nr.124-5890.
5. Metodiniai reikalavimai monitoringo programos požeminio vandens monitoringo dalies rengimui. Valstybės žinios, 2011, Nr.107-5092.
6. Požeminio vandens monitoringas: metodinės rekomendacijos. Sudarė: A. Domaševičius, J. Giedraitienė, V. Gregorauskienė ir kt.; ats. red. K. Kadūnas. Lietuvos geologijos tarnyba. Vilnius, 1999.
7. Atliekų tvarkymo taisyklės. Valstybės žinios, 2004, Nr. 68-2381.
8. Pavojingų medžiagų išleidimo į požeminį vandenį inventorizavimo ir informacijos rinkimo tvarka. Valstybės žinios, 2003, Nr. 17-770.
9. Naftos produktais užterštų teritorijų tvarkymo aplinkos apsaugos reikalavimai LAND 9-2009. Valstybės žinios, 2009, Nr. 140-6174.
10. LST ISO 5667-11:2009. Vandens kokybė. Bandinių ėmimas: 11-oji dalis. Nurodymai, kaip imti gruntinio vandens bandinius. Vilnius: Lietuvos standartizacijos departamentas, 2009.
11. LST EN ISO 5667-3:2006 Vandens kokybė. Mėginių ėmimas. 3-oji dalis. Nurodymai, kaip konservuoti ir tvarkyti vandens mėginius.
12. L. Šlekys. Lietuvos TSR Kelmės rajono Šilų smėlio ir žvyro telkinio ploto detali žvalgyba ir paieškiniai-įvertinamieji darbai Lemberišio žvyro telkinio apylinkėse bei Utenos rajono Šeibokiškio smėlio telkinyje. Kompleksinė geologinė ekspedicija, Vilnius, 1978.
13. K. Kilda. Požeminio vandens monitoringo Kelmės miesto Kuprės sąvartyne programa 2003-2006 metams. G Juozapavičiaus PĮ „Magma“, Vilnius, 2003.
14. A. Domaševičius, D. Grikėnaitė. Kelmės miesto Kuprės sąvartyno požeminio vandens monitoringo baigiamoji ataskaita už 2003-2006 metus ir programa 2007-2011 metams. UAB „Grota“, Vilnius, 2007.
15. Kuprės sąvartyno preliminarus ekogeologinis tyrimas. SIA „Geo Consultants“, UAB „Šiaulių hidrogeologija“ Ryga-Šiauliai, 2009 m.
16. Šiaulių regiono Kelmės rajono Kūprės sąvartyno uždarymo projektas. Techninis projektas. SIA „Geo Consultants“, Ryga, 2009 m.