

20 priedas

Ekogeologinio tyrimo ataskaita



Egz. 1.

UŽDAROJI AKCINĖ BENDROVĖ
Geologijos įmonių ir Lietuvos vandens
tiektėjų asociacijų narė

Registracijos Nr. 2903-2011

Geologiniai tyrimai, aplinkos monitoringas,
užterštų teritorijų tyrimai ir valymas

Objekto Nr. 2612

Leidimas tirti žemės gelmes 2002-04-17 Nr.13

AB „Grigiškės“ popieriaus gamybos cecho gamybinės teritorijos
Vilniaus m. sav., Grigiškėse, Vilniaus g. 10,

poveikio požeminiam vandeniui monitoringas

I dalis. Preliminariojo ekogeologinio tyrimo ATASKAITA

II dalis. Poveikio požeminiam vandeniui monitoringo PROGRAMA

UŽSAKOVAS: AB „Grigiškės“

PARENGĖ: UAB „GROTA“
Hidrogeologas Anicetas Štuopis

Direktorius Antanas Marcinonis



.....
(parašas)



Vilnius, 2011

TURINYS

ĮVADAS	3
I dalis. Preliminariojo ekogeologinio tyrimo ATASKAITA	
Tekstas	
1. ŪKIO SUBJEKTO CHARAKTERISTIKA	6
1.1. Padėtis	6
1.2. Ūkinės veiklos ir galimo poveikio aplinkai charakteristika	9
2. EKOGEOLOGINIO TYRIMO DARBŲ APIMTYS IR METODIKA	11
3. EKOGEOLOGINIO TYRIMO REZULTATAI	16
3.1. Geologinės-hidrogeologinės sąlygos	16
3.2. Grunto užterštumas	20
3.3. Gruntinio vandens užterštumas	22
3.4. Objekto pavojingumas aplinkai	25
IŠVADOS	26
Paveikslai tekste	
1. AB „Grigiškės“ teritorijos padėties žemėlapis	7
2. Faktinės medžiagos schema	8
3. Geologinis-hidrogeologinis pjūvis pagal liniją I-I	17
4. Geologinis-hidrogeologinis pjūvis pagal liniją II-II	18
5. Gruntinio vandens filtracijos schema	19
II dalis. Poveikio požeminiam vandeniui monitoringo PROGRAMA	
Tekstas	
1. PLANUOJAMO MONITORINGO TIKSLAI IR UŽDAVINIAI	29
2. MONITORINGO TINKLAS	29
3. PLANUOJAMŲ TYRIMŲ SUDĖTIS, APIMTYS IR METODIKA	31
4. MONITORINGO INFORMACIJOS APDOROJIMO IR PATEIKIMO TVARKA	33
LITERATŪRA	34
Paveikslai tekste	
1. Monitoringo tinklo schema	30
Priedai	
1. Leidimai tirti žemės gelmes bei atlikti taršos šaltinių išmetamų į aplinką teršalų ir teršalų aplinkos elementuose matavimus ir tyrimus	
2. Gręžinių geologiniai-techniniai pjūviai, koordinacių ir altitudžių žiniaraštis	
3. Grunto ir požeminio vandens bandinių ėmimo protokolai	
4. Grunto ir požeminio vandens bandinių laboratorinės analizės rūšys ir apimtys	
5. Grunto kokybės tyrimo duomenys	
6. Požeminio vandens kokybės tyrimo duomenys	
7. Grunto mechaninės sudėties tyrimo duomenys	
8. Taršos pavojingumo vertinimas (TPV)	
9. Elektroninis ataskaitos-programos įrašas	

ĮVADAS

AB „Grigiškės“ gamina popierių, įvairią popieriaus produkciją, medienos plaušo plokštes, gofruotą kartoną ir jo gaminius. Atsižvelgiant į ūkinės veiklos pobūdį, pagal Ūkio subjektų aplinkos monitoringo nuostatų II skyriaus 8.3.1.4 punkto reikalavimus įmonė turi vykdyti poveikio požeminiam vandeniui monitoringą [5]. Poveikio požeminiam vandeniui monitoringas yra viena iš ūkio subjektų aplinkos monitoringo sudedamųjų dalių [6]. Jo vykdymą reglamentuoja ūkio subjektų poveikio požeminiam vandeniui vykdymo tvarka, kurioje nurodyta, jog ūkio subjektuose, kurie yra potencialūs požemio teršėjai, poveikio požeminiam vandeniui monitoringo programa turi būti rengiama prieš tai atlikus ekogeologinį tyrimą, kuriais remiantis įrengiamas monitoringo tinklas [3, 5, 6].

Ši ataskaita-programa parengta pagal AB „Grigiškės“ užsakymą ir popieriaus gamybos cecho gamybinės teritorijos esančios Vilniaus miesto savivaldybėje, Grigiškėse, Vilniaus g. 10 preliminariojo ekogeologinio tyrimo rezultatams apibendrinti (I dalis) ir poveikio požeminiam vandeniui monitoringo programai sudaryti (II dalis). Ataskaitą-programą parengė UAB „GROTA“, kuri tokiems darbams turi Lietuvos geologijos tarnybos išduotą leidimą (1 priedas).

AB „Grigiškės“ popieriaus gamybos cecho gamybinėje teritorijoje 2011 liepos mėn. buvo atliktas preliminarusis ekogeologinis tyrimas. Pagrindinis tyrimo tikslas – bendrovėje vykdomos ūkinės veiklos potencialių taršos židinių inventorizacija, geologinių-hidrogeologinių teritorijos sąlygų išaiškinimas bei poveikio požeminei hidrosferai įvertinimas. Pagrindiniai tyrimo uždaviniai: nustatyti teritorijos geologines-hidrogeologines sąlygas; įvertinti grunto ir gruntinio vandens kokybę; nustatyti faktinio teritorijos užterštumo lygį ir normatyvinių reikalavimų atitikimą bei pavojingumą aplinkai.

Ekogeologinio tyrimo metu buvo surinkta ir išanalizuota informacija apie bendrovėje vykdomą ūkinę veiklą, geologinėms-hidrogeologinėms sąlygoms išaiškinti išgręžti kartiruojančias gręžinius, paimti ir laboratorijose iširti grunto ir gruntinio vandens mėginiai (2–7 priedai). Remiantis tyrimo metu gauta informacija, pateiktos išvados ir rekomendacijos poveikio požeminiam vandeniui monitoringo programai [1, 3, 5, 6, 7].

Lauko, laboratorinius (išskyrus sunkiųjų metalų tyrimo) ir ataskaitos rengimo darbus atliko UAB „GROTA“. Šiems darbams atlikti įmonė turi Lietuvos geologijos tarnybos bei Aplinkos apsaugos agentūros išduotus leidimus (1 priedas). Sunkiųjų metalų koncentracijas grunte ir gruntiniame vandenyje nustatė Fizinių ir technologijos mokslų centro Atmosferos užterštumo tyrimų laboratorija (1 priedas).

Atliekų tvarkymo aikštelės poveikio požeminiam vandeniui monitoringo programa parengta atsižvelgiant į pirmojoje dalyje pateiktą informaciją apie ūkio subjektą bei gautas išvadas ir rekomendacijas. Programoje pateikiami poveikio požeminiam vandeniui monitoringo uždaviniai ir jų įgyvendinimo būdai, monitoringo tinklas, vykdymo metodika bei informacijos pateikimo tvarka, jos analizės forma ir periodiškumas (6 priedas) [5, 6]. Pagal pirmiau minėtų dokumentų reikalavimus, ši programa, suderinta su Vilniaus regiono aplinkos



apsaugos departamentu, yra metodinis ir teisinis pagrindas poveikio požeminiam vandeniui monitoringui aprašomoje aikštelėje vykdyti [5, 6]. Programoje numatytą stebėjimų planą galima keisti tik suderinus su pirmiau paminėta institucija.

Pagal Ekogeologinių tyrimų reglamento ir Cheminėmis medžiagomis užterštų teritorijų tvarkymo aplinkos apsaugos reikalavimus, preliminarinio ekogeologinio tyrimo ataskaita teikiama vertinti Lietuvos geologijos tarnybai (LGT) [1, 3]. Viena jos kopija ir vertinimo išvada lieka LGT. Poveikio požeminiam vandeniui monitoringo programą, pagal pirmiau minėtų dokumentų reikalavimus, derina Vilniaus regiono aplinkos apsaugos departamentas, gavęs LGT išvadą. Suderintos šios programos kopijos yra teikiamos Vilniaus regiono aplinkos apsaugos departamentui ir Lietuvos geologijos tarnybai [5, 6]. Po vieną jos egzempliorių yra šio darbo užsakovo AB „Grigiškės“ ir vykdytojo UAB „GROTA“ archyvuose.



I dalis.

Preliminariojo ekogeologinio tyrimo

ATASKAITA

1. ŪKIO SUBJEKTO CHARAKTERISTIKA

1.1. Padėtis

Aprašoma AB „Grigiškės“ gamybinė teritorija yra Vilniaus miesto savivaldybėje, šiaurinėje Grigiškių dalyje, pramonės ir sandėliavimo paskirties žemės sklype (1 pav.). Jos santykinio centro apytikslės koordinatės LKS-94 koordinacių sistemoje yra: $x - 6060655$ m, $y - 570481$ m.

AB „Grigiškės“ gamybinės teritorijos išstysusios iš vakarų į rytus palei Neries upę ilgis apie 1,7 km, o vidutinis plotis šiaurės–pietų kryptimi siekia apie 200–250 m (1 pav.). Aprašomo ekogeologinio tyrimo metu tirta tik vakarinė AB „Grigiškės“ teritorijos dalis, kurioje vykdoma popieriaus ir įvairių popieriaus gaminių bei gofruoto kartono ir jo gaminių gamyba (2 pav.).

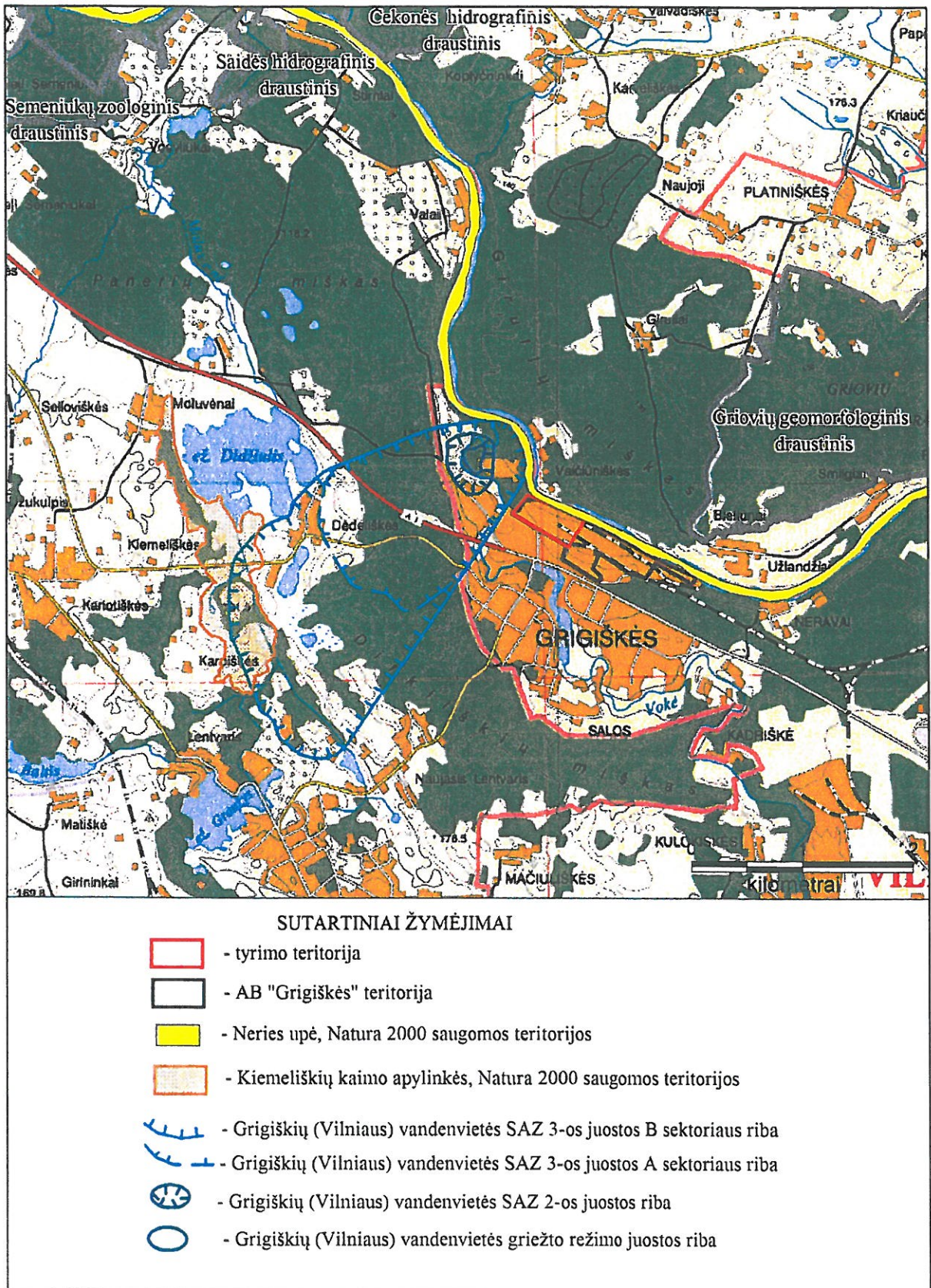
Tirta teritorija rytų pusėje ribojasi su likusia AB „Grigiškės“ gamybine teritorija, pietuose – su įvairiomis gamybinėmis, sandėliavimo teritorijomis ir pastatais; vakaruose – su mišku ir individualių namų gyvenamuoju kvartalu. Šiaurinė tirtos teritorijos riba sutampa su Neries upės kranto linija (1, 2 pav.).

Geomorfologiniu požiūriu aprašoma teritorija yra Aukštaičių aukštumos rajone, Neries vidurupio terasuoto slėnio atkarpoje [20]. Reljefą čia suformavo Baltijos stadijos poledynmetis. Žemės paviršiaus absoliutusis aukštis tirtoje teritorijoje yra labai kaitus: prie Neries upės jis siekia 80–83 m, tuo tarpu pietinėje teritorijos dalyje, atokiau Neries upės – 90–94 m.

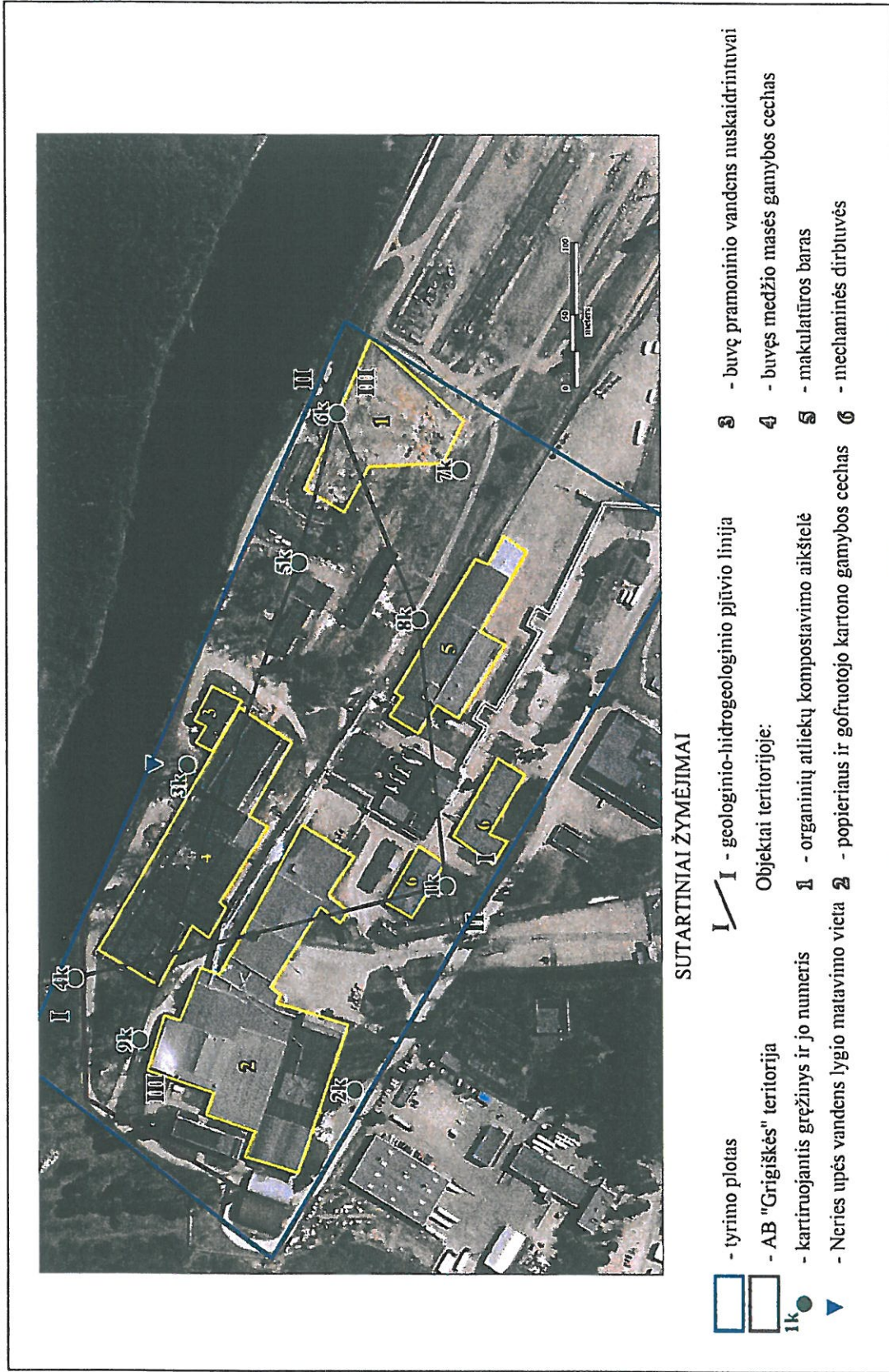
Hidrografiniu požiūriu AB „Grigiškės“ teritorija patenka į Nemuno upės baseinų rajoną (UBR), Neries pabaseinį [17]. Tirta teritorija yra netoliese (maždaug už 700 m) Vokės ir Neries santakos. Kaip jau paminėta, tirtos teritorijos šiaurinė riba yra Neries upės kranto linija. Neries upė yra saugoma Natura 2000 buveinių apsaugai svarbi teritorija (LTVIN0009). Remiantis paviršinio vandens telkinių apsaugos zonų ir pakrančių apsaugos juostų nustatymo taisyklėmis [9] nustatyta Neries upės pakrantės apsaugos juosta yra 30 m. Pažymėtina, jog tirtoje teritorijoje esantys gamybiniai pastatai ar sandėliavimo vietos į šią pakrantės apsaugos juostą nepatenka.

Hidrogeologiniu požiūriu AB „Grigiškės“ teritorija priklauso pietryčių Lietuvos kvartero (LT005) požeminio vandens baseinui, kuris apima pietrytinę Lietuvos dalį, o jo plotas yra 20880 km² [17]. Artimiausia, Grigiškių vandenvietė yra už 0,5 km į šiaurės vakarus nuo tirtos teritorijos, tačiau į jos sanitarinę apsaugos zoną (SAZ) tirta teritorija nepatenka (1 pav.). Grigiškių vandenvietėje yra eksploatuojamas Žemaitijos–Dainavos (ag II žm-dn) vandeningasis sluoksnis. 2001–2007 metais vandenvietėje buvo išgaunama vidutiniškai apie 1600 m³/d vandens [20]. Be to, į vakarus nuo AB „Grigiškės“ teritorijos, paminėtame individualių namų kvartale, yra keletas pavienių artezinių gręžinių. Kai kuriais jų yra eksploatuojamas gruntinis vandeningasis sluoksnis [20].

Nors aprašomas objektas yra pramonės paskirties žemės sklype, tačiau atsižvelgiant į tai, jog jis ribojasi su saugoma Natura 2000 teritorija (Neries upe), o pati šiaurinė jo dalis (30 m juosta) patenka į Neries upės pakrantės apsaugos juostą (jokie gamybiniai pastatai ir sandėliavimo vietos į ją nepatenka), vadovaujantis normatyviniu dokumentu Cheminėmis medžiagomis užterštų teritorijų tvarkymo aplinkos apsaugos reikalavimai [1] pagal jautrumą taršai tirta teritorija yra priskirtina vidutiniškai taršai jautrioms (III kategorijas) teritorijoms.



1 pav. AB „Grigiškės“ teritorijos padėties žemėlapis



2 pav. Faktinės medžiagos schema

1.2. Ūkinės veiklos ir galimo poveikio aplinkai charakteristika

Grigiškių popieriaus fabrikas buvo įkurtas dar 1823 metais. AB „Grigiškės“ šiuo metu gamina įvairią produkciją: popierių sanitariniams ir buitiniams gaminiams gaminti (tualetinį popierių, popierinius rankšluosčius, popierines servetėles), medienos plaušo plokštes, gofruotąjį kartoną ir jo gaminius.

AB „Grigiškės“ teritorijos ilgis palei Neries upę siekia apie 1,7 m, o jos plotis – iš šiaurės į pietus – 200–250 m. Bendras AB „Grigiškės“ teritorijos plotas yra apie 40 ha. Kaip jau paminėta, buvo tirta tik vakarinė AB „Grigiškės“, kurioje vykdoma įvairių popieriaus gaminių bei gofruoto kartono ir jo gaminių gamyba. Tyrimo plotas 14 ha.

Popierius gaminamas ir perdirbamas popieriaus gamybos ceche (PGC), vakarinėje tirtos AB „Grigiškės“ teritorijos dalyje (2 pav.). Popierius sanitariniams ir buitiniams gaminiams gaminti gaminamas popieriaus gaminimo mašinomis (PGM). Šiuo metu įmonėje veikia 3 tokios mašinos – 2 PGM, 3 PGM ir 5 PGM. Projektinis popieriaus gamybos įrenginio pajėgumas 23000 t/metus. Popieriaus skirtas sanitarinių buitinių gaminių: tualetinio popieriaus, popierinių servetėlių, popierinių ir lapinių rankšluosčių gamybai perdirbamas popieriaus perdirbimo linijoje. Pagrindinės žaliavos popieriaus gamybai – makulatūra ir celiuliozė yra sandėliuojamos pietrytinėje tirtos teritorijos dalyje (2 pav.).

Gofruotasis kartonas ir jo gaminiai gaminami gofrotaros gamybos ceche, esančiame centrinėje tirtos teritorijos dalyje (2 pav.). Čia yra gaminamas dvisluoksnis ir trisluoksnis gofruotasis kartonas. Dvisluoksnis kartonas gaminamas vieną kartono sluoksnį sugorfuojant, gofrų viršūnes sutepant klijais ir priklijuojant prie lygiojo sluoksnio paviršiaus. Kartonas suvyniojamas į ritinius, kurie pakuojami, ženklinami ir gabenami į sandėlį. Trisluoksnis gofruotasis kartonas gaminamas vieną kartono vieną kartono sluoksnį sugorfuojant, gofrų viršūnes sutepant klijais ir priklijuojant prie lygiųjų kartono sluoksnių paviršiaus. Pagamintas kartonas džiovinamas, supjaustomas į reikiamo ilgio lapus.

Kietosios medienos plaušo plokštės gaminamos ceche, esančiame rytinėje AB „Grigiškės“ teritorijos dalyje, kuri yra už aprašomo ekogeologinio tyrimo ribos. Pagrindinė žaliava – plokščių mediena (apie 60%) ir atvežtinės skiedros (apie 40 %). Pagamintos medienos plaušo plokštės gali būti šlifuojamos, glaistomos, dengiamos dažais, laku. Plokščių dažymui naudojami vandeniui skiedžiami gruntiniai, spaudos dažai ir apsauginis UV lako sluoksnis.

Popieriaus gamybos cecho, medienos plaušo plokščių gamybos cecho bei įmonė buitinės nuotekos mechaniškai valomos šalinant suspenduotas daleles nusodinimo būdu. Valymas vyksta radialiniuose nusosdintuvuose, esančiuose rytinėje AB „Grigiškės“ teritorijos dalyje. Jie yra už tirtos teritorijos ribos. Nuosėdos iš radialinių nusosdintuvų nusausinamos dekanteriu (centrifuga) ir išvežamos į organinių atliekų kompostavimo aikštelę kompostavimui. Ši aikštelė yra centrinėje AB „Grigiškės“ teritorijos ir rytinėje tirtos teritorijos dalyje (2 pav.). Kompostavimo aikštelės pagrindas yra natūralus gruntas. Pažymėtina, jog šiuo metu ruošiamas projektas kompostavimo aikštelės renovacijai. Tuo tarpu, mechaniškai išvalytos nuotekos iš radialinių nusosdintuvų per

bendrą kanalizacijos liniją kartu su Grigiškių gyvenvietės buitinėmis nuotekomis perpumpuojamos į UAB „Vilniaus vandenys“ nuotekų valyklą.

Kaip matome iš pirmiau pateikto bendrovės veiklos aprašymo, preliminaraus ekogeologinio tyrimo plote, galima išskirti 2 potencialius taršos židinius, tai – popieriaus ir gofruotojo kartono gamybos cechas bei organinių atliekų kompostavimo aikštelė (2 pav.). Tokiu atveju pagal taršos židinių pobūdį nagrinėjamas ūkio subjektas priskirtinas sudėtingų taršos židinių grupei, kuriuose yra daugiau nei vienas taršos židinis [1, 3].

Popieriaus gamybos įrenginiuose gaminamo popieriaus kokybei pagerinti yra naudojamos cheminės medžiagos: baliklis, tvirtiklis, dervų saldiklis, klijai, įrenginių plovimo priemonės. Visos cheminės medžiagos yra sandėliuojamos ir apskaitomos pagal Lietuvos įstatymuose nustatytus reikalavimus, kiekviena jų turi saugos duomenų lapus.

Taigi, atsižvelgiant į gamyboje naudojamas medžiagas, aplinka, o taip pat ir žemės gelmės bei pirmas nuo žemės paviršiaus (gruntinis) vanduo gali būti teršiami: lakiaisiais angliavandeniliais (*benzenas (CAS 71-43-2)*, *etilbenzenas (CAS 100-41-4)*, *toluenas (CAS 108-88-3)*, *ksilenai (CAS 1330-20-7)* ir kt.), daugiacikliais aromatiniais angliavandeniliais (*antracenas (CAS 120-12-7)*, *benzo(a)pirenas (CAS 50-32-8)*, *chrizenas (CAS 218-01-9)*, *fenantrenas (CAS 85-01-8)*, *naftalenas (CAS 91-20-3)* ir kt.), halogeniniais angliavandeniliais (*chloralkanai (CAS 85535-84-8)*, *dichloretanas (CAS 107-06-2)*, *chloroformas (CAS 67-66-3)* ir kt., organiniais ir azoto junginiais, sunkiaisiais metalais (*Zn (CAS 7440-66-6)*, *Pb (CAS 7439-91-1)*, *Ni (CAS 7440-02-0)*, *Cu (CAS 7470-50-8)*, *Cr (CAS 7440-47-3)*, *Hg (7439-97-6)*), fenoliais (CAS 108-95-2) ir kt. Pagal poveikio aplinkai pobūdį šios medžiagos priskiriamos pavojingų medžiagų grupei [1].

Patekus šiems teršalams į požeminį vandenį, organinių medžiagų kiekio padidėjimas lemtų redukcines aplinkos susidarymą geologinėje aplinkoje. Tai sudarytų palankias sąlygas iš grunto tirpinti geležį, hidrokarbonatą, kai kuriuos metalus, dėl ko kistų ir visa vandens cheminė sudėtis: vanduo taptų rūgštesnis, padidėtų kietumas, mineralinių medžiagų suma, savitasis elektros laidis.

Atsitiktiniai cheminių medžiagų išsiliejimai ar išmetimai į aplinką yra mažai galimi, nes visos cheminės medžiagos yra laikomos sandariose talpose ir atidaromos tik naudojamo metu. Avarijų atveju cheminių medžiagų patekimas į dirvožemį ar gruntinį vandenį yra mažai tikėtinas, nes gamyba vyksta uždareme cecho pastate.

2. EKOGEOLOGINIO TYRIMO DARBŲ APIMTYS IR METODIKA

Atliekų tvarkymo aikštelės preliminarusis ekogeologinis tyrimas užregistruotas Žemės gelmių registre ir atliktas pagal Ekogeologinių tyrimų reglamentą [3]. Jo tikslas – įvertinti tiriamoje teritorijoje vykdomos ūkinės veiklos poveikį dirvožemiui, gruntui, gruntiniam vandeniui ir nustatyti tolimesnių tyrimų poreikį bei įrengti poveikio požeminiam vandeniui monitoringo tinklą. Tikslui pasiekti išskelti uždaviniai:

- 1) nustatyti tiriamos teritorijos geologinę sandarą iki gruntinio (pirmojo nuo žemės paviršiaus) vandeningojo sluoksnio pado;
- 2) ištirti hidrogeologines sąlygas, t. y. per tiriamą teritoriją besifiltruojančio gruntinio vandens gylį, jo tėkmės kryptį ir greitį, vandeningojo sluoksnio ir aeracijos zonos uolienu geofiltracinius parametrus;
- 3) nustatyti gruntinio vandens hidrocheminį foną: makrokomponentų, organinių medžiagų koncentraciją, pH ir kt.;
- 4) grunte ir gruntiniame vandenyje nustatyti koncentracijas medžiagų, kuriomis gruntas ir gruntinis vanduo galėjo būti teršiamas AB „Grigiškės“ teritorijoje vykdant ūkinę veiklą: sunkiųjų metalų, fenolių, organinių ir azoto junginių, naftos angliavandenių ir kt.;
- 5) įvertinti dirvožemio, grunto ir gruntinio vandens užterštumo lygį pagal galiojančius normatyvinius reikalavimus;
- 6) pagal faktinius tyrimo duomenis įvertinti objekto pavojingumą aplinkai normatyvinių reikalavimų atžvilgiu;
- 7) įrengti poveikio požeminiam vandeniui stebėjimo tinklą bei pateikti rekomendacijas monitoringui.

Tyrimo rūšys, metodika ir apimtys. Aprašomo tyrimo darbus sudarė kompleksas lauko, laboratorinių ir kamerinių (duomenų apdorojimo) darbų. Tai kartiruojančių ir monitoringo gręžinių gręžimas, gruntinio vandens statinio lygio matavimas, grunto ir gruntinio vandens bandinių ėmimas, gręžinių koordinačių nustatymas ir jų žiočių niveliavimas, grunto ir gruntinio vandens bandinių laboratorinis tyrimas, lauko ir laboratorinės medžiagos suvedimas į kompiuterinę duomenų bazę, geologinių pjūvių ir schemų sudarymas, duomenų analizė, vertinimas ir ataskaitos parengimas. Atliktų darbų suvestinė pateikta 1 lentelėje.

1 lentelė. Planuotų ir atliktų tyrimo darbų kiekių suvestinė

Darbų pavadinimas	Mato vnt.	Planuotas darbų kiekis	Faktiškai atliktų darbų kiekis
1. Lauko darbai			
1.1. Žvalgomasis gręžimas	m	56	53,8
1.2. Pjezometrų įleidimas/ ištraukimas	vnt.	7	6
1.3. Gruntinio vandens statinio lygio išmatavimas	vnt.	7	6
1.4. Monitoringo gręžinių gręžimas	m	16	12
1.5. Monitoringo gręžinių hidraulinis išbandymas	vnt.	2	2
1.6. Vandens bandinių ėmimas			
- bendrajai cheminei sudėčiai, ChDS	vnt.	9	8
- metalams: Ba, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Sn, Zn	vnt.	5	5
- angliavandeniliams	vnt.	4	4
- halogeniniams angliavandeniliams	vnt.	3	3
- fenoliams	vnt.	3	3
1.6. Topogeodeziniai darbai (gręžinių niveliavimas)	vnt.	9	9
1.7. Kartiruojančių gręžinių likvidavimas užtamponuojant kerno šlamu	m	56	53,8
2. Bandinių laboratorinė analizė			
2.1. Vandens analizė			
- bendroji cheminė sudėtis	vnt.	9	8
- ChDS (cheminis deguonies suvartojimas)	vnt.	9	8
- metalai: Ba, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Sn, Zn	vnt.	5	5
- fenoliai	vnt.	3	3
- angliavandeniliai C ₆ -C ₁₀	vnt.	2	2
- angliavandeniliai C ₁₀ -C ₄₀	vnt.	4	4
- halogeniniai angliavandeniliai	vnt.	3	3
2.2. Grunto analizė			
- angliavandenilių bendra koncentracija (svorio metodas)	vnt.	16	16
- angliavandenilių frakcinė sudėtis	vnt.	3	3
- metalai: Ba, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Sn, Zn	vnt.	4	4
- daugiacikliai aromatiniai angliavandeniliai	vnt.	2	2
- organinės anglies kiekis	vnt.	7	7
- pH	vnt.	7	7
- grunto mechaninė sudėtis	vnt.	7	9

Toliau pateikiamas trumpas pagrindinių tyrimo darbų aprašymas.

Lauko tiriamųjų darbų metu buvo siekiama išsiaiškinti tiriamos teritorijos, kurioje vykdoma pirmiau aprašyta ūkinė veikla, geologines-hidrogeologines sąlygas bei preliminariai įvertinti ekogeologinę būklę.

Tyrimo taškų parinkimas ir išdėstymas. Atsižvelgiant į Ekogeologinių tyrimų reglamento nuostatas bei objekto teritorijos plotą, ūkinės veiklos charakteristiką ir galimą taršos pobūdį, atliktų tvarkymo aikštelėje išgręžti 9 kartiruojančius gręžiniai [3]. Jie išdėstyti taip, kad atspindėtų ekogeologinę būklę pagrindinėse galimo teršimo cheminėmis medžiagomis vietose, o taip pat kad būtų galima nustatyti požeminio vandens tėkmės kryptį ir hidraulinis nuolydžius bei tirtos teritorijos geologinę sandarą [1, 2, 3].

Kartiruojančių gręžinių gręžimas. Gręžiniai gręžti mechaninio gręžimo staklėmis UGB-1VS, sraigtiniu būdu (sraigto skersmuo – 110 mm). Jų gylis – 2,8–16,5 m. Gruntas iš kirtavietės paimtas nuo gražto menčių periodiškai iškeliant gražtą. Gręžimo reisų ilgis – 1,5 m. Kiekvieną kartą pakėlus kerną buvo aprašoma jo litologija, drėgnis užterštumas ir imami grunto bandiniai. Dėl grunto pasislinkimo ant gražto menčių sluoksnių ribos galėjo būti nustatytos su $\pm 0,1$ m paklaida. Aprašant gruntą vadovautasi profesine patirtimi, standartiniais grunto litologinių, fizinių savybių bei akivaizdaus užterštumo nustatymo lauko testais [16]. Geologiniam pjūviui aprašyti dar buvo naudojami gręžimo eigos duomenys: gražto smigimo greitis, į paviršių išsukamo šlamo mechaninės savybės, konsistencija ir kt.

Grunto bandinių paėmimas. Grunto bandinių imta laboratoriniams tyrimams ir geologiniam pjūviui aprašyti. Laboratoriniams tyrimams bandinių imta iš kiekvieno kartiruojančio gręžinio. Buvo imama tiek paviršinio grunto (iki 1,0 m gylio), tiek ir gilesnių žemės sluoksnių grunto bandinių. Iš viso paimta 5 grunto bandiniai sunkiųjų metalų koncentracijai nustatyti, 16 bandinių – naftos angliavandenių koncentracijai nustatyti, 7 bandiniai – organinės anglies kiekiui nustatyti ir 2 bandiniai – daugiaciklių aromatinių angliavandenių koncentracijai nustatyti. Be to, paimti 9 bandiniai grunto mechaninės sudėties analizei. Grunto bandiniai iš kartiruojančių gręžinių visais atvejais buvo imami nuo pakelto gražto antgalio, kad būtų maksimaliai sumažinta grunto bandinio paėmimo gylio nustatymo paklaida. Bandiniai imti specialia metaline mentele į polietileningus maišelius. Prieš imant bandinį iš gręžinių, pakelto kerno paviršius buvo kruopščiai nuvalomas, kad į bandinį nepatektų grunto iš kitų gręžinio pjūvio vietų. Bandinių kiekis ir paėmimo vietos parodytos gręžinių techniniuose pjūviuose (2 priedas) bei grunto bandinių ėmimo protokole (3 priedas).

Pjezometrų įleidimas į vandeningąjį sluoksnį. Išgręžus gręžinius į kiekvieną gręžskylę buvo įleidžiamas pjezometras, t. y. mažo skersmens (32 mm) plastikinis vamzdis su 1,0 m ilgio perforuotu ir tinkleliu apvyniotu antgaliu (filtru). Pjezometrų filtrai įstatomi į vandeningąjį sluoksnį. Pjezometrai skirti požeminio vandens statiniam lygiui nustatyti ir vandens bandiniams paimti. Išmatavus statinį požeminio vandens lygį, paėmus vandens bandinius ir atlikus gręžinio žiočių niveliaciją, visi pjezometrai ištraukti, o gręžskylės užpiltos kerno šlamu.

Požeminio vandens lygio nustatymas. Vandens statinis lygis išmatuotas jau minėtuose pjezometruose. Matuota elektrine-garsine matuokle, kurios galima paklaida yra $\pm 0,5$ cm. Matavimai atlikti nusistovėjus vandens lygiui. Vandens lygio atskaita imta nuo pjezometrų viršaus. Šie taškai buvo niveliuojami ir nustatoma jų altitudė.

Požeminio vandens bandinių ėmimas. Vandens bandiniai imti iš pjezometrų, išmatavus požeminio vandens statinį lygį. Vanduo iš jų siurbtas specialia žarna su nerūdijančio plieno vožtuvu gale, vibravimo būdu. Vandens bandiniai imti išsiurbus ne mažiau kaip 3–4 pjezometre buvusius vandens tūrius. Iš kiekvieno pjezometro vanduo išsiurbtas atskira, švaria žarna. Vandens bandiniai supilti į tam specialiai paruoštus indus. Į laboratoriją bandiniai transportuoti šaldiklyje [14–16].

Monitoringo gręžinių gręžimas. Atsižvelgus į teritorijos hidrodinaminę situaciją bei taršos židinių ir taršai jautrių ekosistemos elementų išsidėstymą, tirtroje teritorijoje išgręžti 2

monitoringo gręžiniai. Jie išgręžti kartiruojančių gręžinių 4k ir 6k vietose. Monitoringo gręžiniai išgręžti mechaninio gręžimo staklėmis UGB-1VS, sraigtiniu-kalamuoju (sraigto skersmuo – 168 mm) būdu, naudojant apsauginių vamzdžių koloną, į kurią nuleidžiamas 88 mm skersmens vamzdis su filtru gale. Gręžinio dalis su filtru, prieš ištraukiant apsauginius vamzdžius, užpilta sijotu žvyru. Gręžinio žiotys uždarytos specialia plastikine galvute. Įrengtas gręžinys buvo išsemtas, kad būtų išvalytos grunto dalelės.

Gręžinių žiočių altitudžių ir koordinačių nustatymas. Niveluotas žemės paviršius prie kiekvieno gręžinio ir pjezometro kamieno viršus, t. y. statinio vandens lygio matavimo taškas. Šie duomenys reikalingi požeminio vandens filtracijos schemai sudaryti. Niveluota nivelyru FENNEL 10–20. Atraminiu reperiu priimtas žemės paviršiaus taškas, kurio altitudė nuskaityta iš M 1:500 topografinio plano yra lygi 94,00 m. Gręžinių koordinatės nustatytos visuotinės padėties nustatymo navigaciniu imtuvu GPSMAP–60CSx. Nustatytos gręžinių altitudės ir koordinatės pateiktos 2 priede.

Laboratoriniai darbai. Laboratoriniais metodais ištirtas grunto užterštumas sunkiaisiais metalais, naftos ir daugiacikliais angliavandeniliais, neidentifikuota organine medžiaga (pagal organinę anglį), pamatuotas aktyvusis rūgštingumas. Taip pat nustatyta grunto mechaninė sudėtis. Požeminiame vandenyje tirta bendroji cheminė sudėtis, užterštumas naftos ir halogeniniais angliavandeniliais, fenoliais, sunkiaisiais metalais bei organine medžiaga. Atliktų laboratorinių tyrimų rūšys, metodai ir tikslumas pateikti 4 ataskaitos priede. Tyrimus atliko UAB „GROTA“ laboratorija, išskyrus sunkiųjų metalų analizę. Jie buvo tirti Valstybinio mokslinių tyrimų instituto Fizinių ir technologijos mokslų centro Atmosferos užterštumo tyrimų laboratorijoje (1 priedas).

Kameriniai darbai. Visi šio tyrimo duomenys sukaupti popierinėse ir kompiuterinėse laikmenose. Medžiagai apdoroti naudota MapInfo ir įprastos MS Office programos. MapInfo programinėje aplinkoje parengta visa grafinė medžiaga. Remiantis gauta informacija, parengta poveikio požeminiam vandeniui monitoringo programa [6].

Pavojingumo įvertinimas. Taršos pavojingumas vertinamas remiantis Lietuvos geologijos tarnybos sudaryta metodika [8]. Pagal ją pavojingumo laipsnis yra nusakomas balais. Kuo didesnis balas, tuo objektas yra pavojingesnis. Bendras pavojingumo balas yra dviejų grupių (pavojingumo gruntui ir pavojingumo požeminiam vandeniui) balų suma.

Pirmoje grupėje yra apskaičiuojamas pavojingumo gruntui balas. Jis apskaičiuojamas remiantis 3 kriterijais:

- galimybė rasti pavojingų teršiančių medžiagų (G1)
- viršijimo faktorius K_0 (G2)
- kiti kriterijai (vizuali tarša, organoleptiniai požymiai ir pan.) (G3)

Bendras pavojingumo gruntui balas gali svyruoti nuo 0 iki 195 ir pagal jį objektai suskirstomi į tris grupes:

- balas <50 – nėra didelės grunto taršos
- balas nuo 50 iki 100 – padidėjusi požeminio vandens taršos rizika
- balas >100 – didelė grunto tarša.

Antroje grupėje yra apskaičiuojamas pavojingumo balas požeminiam vandeniui. Jis apskaičiuojamas remiantis 8 kriterijais:

- viršijimo faktorius K_0 (V4)
- migracijos už teritorijos ribų galimybė (V5)
- požeminio vandens naudojimas viešajam geriamo vandens tiekimui (V6a)
- požeminio vandens naudojimas kitiems tikslams (V6b)
- teršiančios medžiagos tirpumas (V7)
- žemės gelmių sauga (V8)
- grėsmė paviršinio vandens šaltiniams (V9)
- kiti kriterijai (vizuali tarša, organoleptiniai požymiai ir pan.) (V10).

Bendras pavojingumo požeminiam vandeniui balas gali svyruoti nuo 25 iki 600 ir pagal jį objektai suskirstomi į tris grupes:

- Balas <200 – nėra didelės požeminio vandens taršos
- Balas nuo 200 iki 300 – didelė požeminio vandens tarša
- Balas >300 – labai didelė požeminio vandens tarša.

Galutinis objekto pavojingumo balas gaunamas susumavus pavojingumo gruntui ir požeminiam vandeniui balus ir jis gali svyruoti nuo 25 iki 795.

3. EKOGEOLOGINIO TYRIMO REZULTATAI

3.1. Geologinės-hidrogeologinės sąlygos

Geologinė sąranga. Viršutinę aprašomos teritorijos litosferos dalį iki tiesiogiai ištirto gylio (16,5 m) sudaro įvairaus rupumo smėlingi sluoksniai. Teritorijos geologinei sąrangai atvaizduoti sudaryti ir šioje ataskaitoje pateikti 3 geologiniai-hidrogeologiniai pjūviai (3, 4 pav.).

Didesnė tirtos teritorijos dalis yra padengta pilto grunto (t IV) sluoksniu. Dažniausiai pilto grunto sluoksnį sudaro įvairus smėlis su žvirgždu, gargždo ir statybinių nuolaužų priemaiša. Pilto grunto storis siekia 0,5–4,6 m (3, 4 pav.). Pilto grunto sluoksnis neaptiktas kartiruojančių grėžinių, išgręžtų atokiau gamybinių pastatų, vietose.

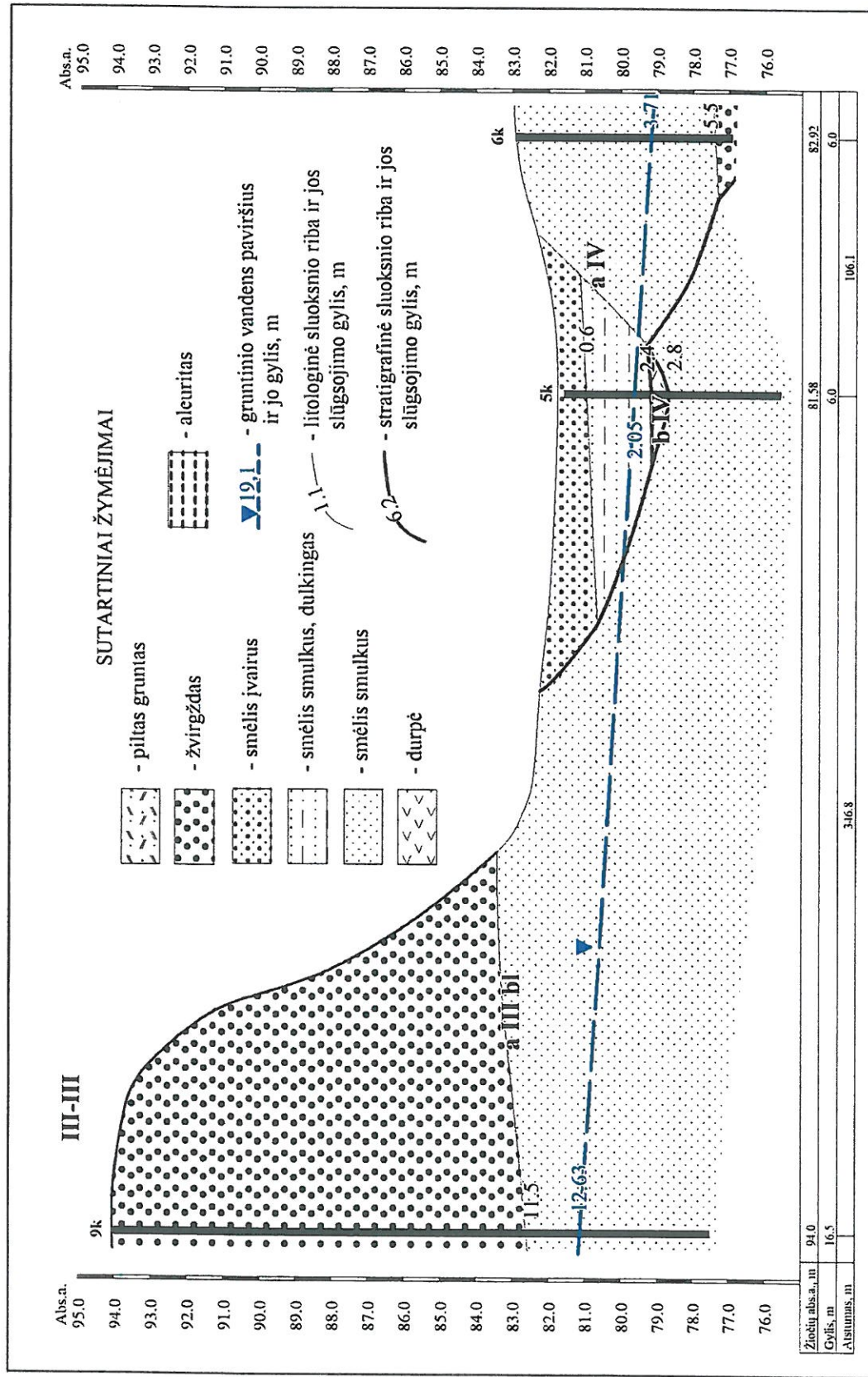
Šiaurinėje tirtos teritorijos dalyje, prie Neries upės (grėž. 5k, 6k) nuo žemės paviršiaus aptinkamos Holoceno laikotarpio aliuvinės nuogulos (a IV). Tai smulkus smėlis, įvairus smėlis su žvirgždu bei įvairus žvirgždas su gargždu ir rieduliais. Aliuvinių nuogulų sluoksnio storis grėžinyje 5k siekia 2,4 m., o jo padas 6,0 m gylio grėžiniu 6k nepasiektas. Grėžinyje 5k nuo 2,4 iki 2,8 m gylio aptiktas juodos durpės sluoksnis (b IV) (3, 4 pav.).

Kitose tirtos teritorijos vietose, po pilto gruntu arba nuo žemės paviršiaus slūgso Baltijos stadijos vėlyvojo ledynmečio aliuvinės nuogulos (a III bl). Jų pjūvis tiesiogiai priklauso nuo reljefo santykinio aukščio. Antai, pietinėje tirtos teritorijos dalyje atokiau Neries upės, ant kalvos (grėž. 1k, 2k, 9k) viršutinėje pjūvio dalyje aptinkamos rupesnės sudėties smėlingos nuogulos. Paprastai tai įvairiagrūdis smėlis arba žvirgždas su gausia gargždo ir riedulių priemaiša. Gausi gargždo ir riedulių priemaiša aptinkama iki 3,0–5,0 m gylio. Paminėto sluoksnio storis tirtose teritorijose siekia 1,9 (grėž. 1k) – 11,5 m (grėž. 9k). Jo pado absoliutusis aukštis yra 82,5–86,55 m (3, 4 pav.). Giliau aptinkamos smulkesnės frakcinės sudėties smėlingos nuogulos, tai smulkus smėlis arba smulkus, dulkingas smėlis ir aleuritas. Šio sluoksnio padas grėžimo metu nebuvo pasiektas (3, 4 pav., 2 priedas).

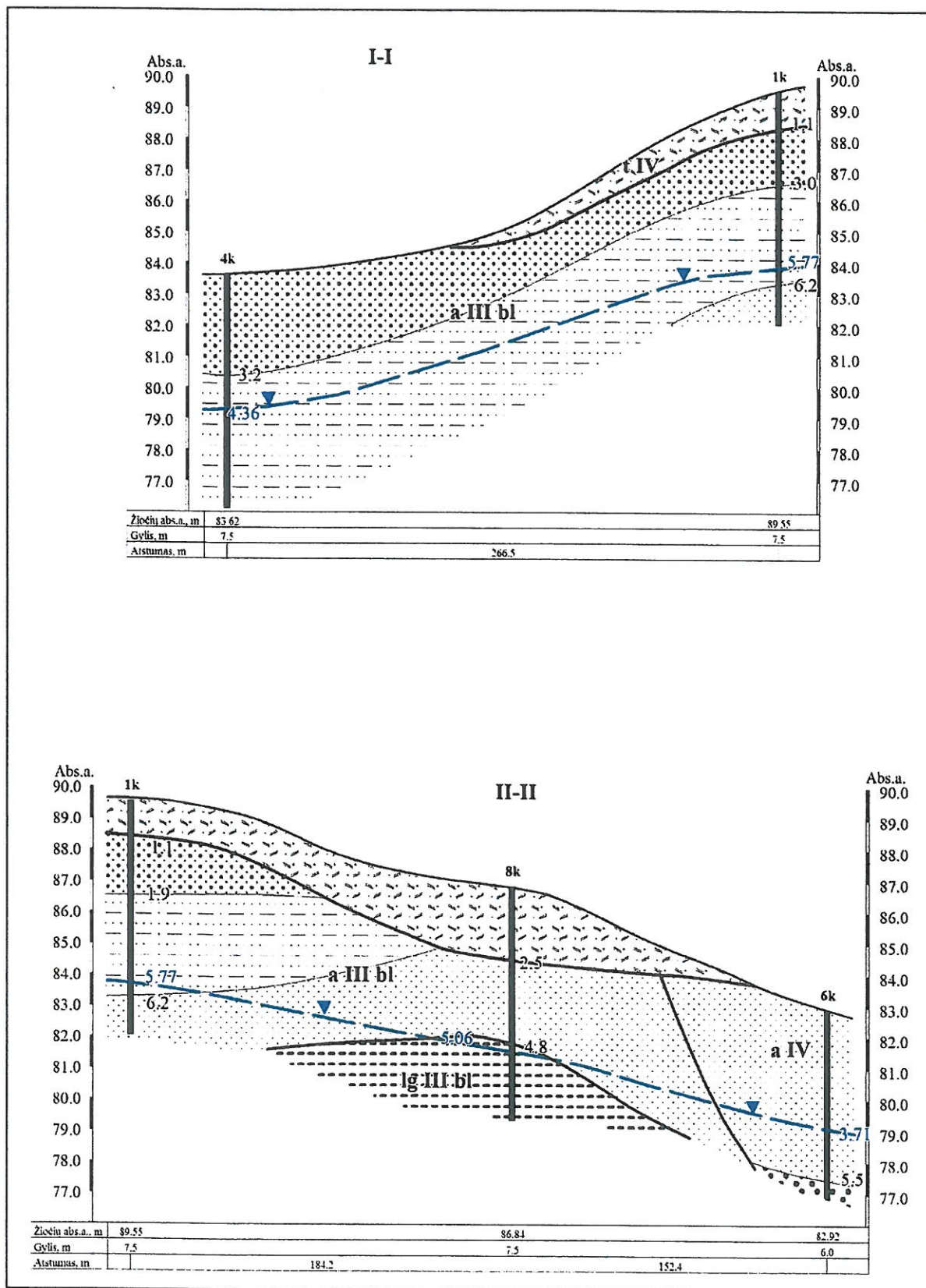
Pagal fondų geologinę medžiagą, smėlingų aliuvinės kilmės nuogulų storis aprašomos teritorijos apylinkėse siekia 15–25 m [20]. Giliau aptinkamas Žemaitijos ledynmečio moreninio priemolio ir moreninio priemolio sluoksnis (g II žm). Po juo slūgso Grigiškėse vandens gavybai eksploatuojamas Žemaitijos–Dainavos (ag II žm-dn) vandeningasis sluoksnis. Jo kraigas yra 20–45 m gylyje (40–82 m abs. a.) [20].

Hidrogeologinės sąlygos. Gruntinis (pirmas nuo žemės paviršiaus) vanduo yra išplitęs visoje tirtose teritorijose ir kaupiasi smulkaus bei smulkaus, dulkingo smėlio sluoksnyje. Pagal grunto mechaninės sudėties tyrimo duomenis (7 priedas), vandenį talpinančių nuogulų filtracijos koeficientas k siekia nuo 0,7 iki 4,5 m/d (vidurkis – 3,2 m/d).

Gruntinio vandens lygis tyrimo metu AB „Grigiškės“ teritorijoje priklausomai nuo reljefo buvo 1,78–12,63 m gylyje nuo žemės paviršiaus. Pagal absoliučiojo aukščio skalę gruntinio vandens lygis yra 79,07–83,78 m lygyje (5 pav.). Kadangi aeracijos zoną sudaro smėlingos, vandeniui labai gerai laidžios nuogulos, gruntinis vandeningasis sluoksnis nėra apsaugotas nuo galimos taršos.



3 pav. Geologinis-hidrogeologinis pjūvis pagal liniją I-I
(pjūvio liniją žr. 2 pav.)



4 pav. Geologiniai-hidrogeologiniai pjūviai pagal linijas II-II ir III-III
(pjūvio linijas žr. 2 pav., sutartinius ženklus – 3 pav.)



SUTARTINIAI ŽYMĖJIMAI

- 4k ● $\frac{4.36}{79.26}$ - kartinuojantis gręžinys ir jo numeris: skaitiklyje - gruntinio vandens gylis, m; vardiklyje - gruntinio vandens lygio absoliutusis aukštis, m
- ↗78 - gruntinio vandeningojo sluoksnio hidroizhopsė ir jos abs. a., m
- ← - gruntinio vandens tėkmės kryptis

5 pav. Gruntinio vandens filtracijos schema

Gruntinio vandens paviršiaus nuolydis, taip pat ir vandens filtracija vyksta iš pietų į šiaurę, Neries upės link (5 pav.). Vidutinis gruntinio vandens paviršiaus nuolydis I pietinėje tirtos teritorijos dalyje yra apie 0,02. Tuo tarpu einant Neries upės link gruntinio vandens paviršiaus nuolydis didėja ir prie upės jau yra vidutiniškai apie 0,05. Gruntinio vandens tikrasis filtracijos greitis v_t apskaičiuojamas pagal linijinės filtracijos formulę:

$$v_t = \frac{k \cdot I}{n_a} \quad (3.1),$$

kur n_a – aktyvusis uolienos poringumas (smulkaus, dulkingo smėlio – apie 0,15). Į formulę įstačius reikšmes gaunama, kad apytikslis gruntinio vandens filtracijos greitis v_t , o taip pat ir maksimalus inertiškų vandenyje ištirpusių teršalų migracijos greitis pietinėje teritorijos dalyje yra 0,42 m per parą, o prie Neries upės – 1,07 m per parą.

Kaip jau buvo minėta pirmiau, gėrimui ir buities reikmėms Grigiškėse eksploatuojamas Žemaitijos–Dainavos (ag II žm-dn) vandeningasis sluoksnis. Pagal turimus duomenis pjezometrinis jo lygis yra 1–3 m gylyje nuo žemės paviršiaus (80–82 m. abs. a.). Pagal hidrodinaminę situaciją, tirta teritorija yra iškrovos srityje, kur šio tarpmoreninio vandeningojo sluoksnio pjezometrinis lygis yra panašiam lygyje kaip ir gruntinio vandens lygis arba aukščiau. Todėl galimybė gruntiniam vandeniui vertikaliai filtruoti į šį, giliau slūgsantį, vandeningąjį sluoksnį yra menka. Taip pat menka yra tarpmoreninio vandeningojo sluoksnio užteršimo galimybė.

3.2. Grunto užterštumas

Gręžimo metu vertintas grunto užterštumas pagal akivaizdžius vizualesius-juslinius gręžinių kerno užterštumo požymius: kvapą, spalvą ir kt. Pagal minėtus požymius visoje tirtoje teritorijoje tiek dirvožemio bei paviršinis, tiek gilesniųjų sluoksnių gruntas buvo santykinai švarus (2 priedas).

Grunto užterštumo lygis vertintas pagal normatyvinius dokumentus: LAND 9–2009 „Naftos produktais užterštų teritorijų tvarkymo aplinkos apsaugos reikalavimai“ [2], Cheminėmis medžiagomis užterštų teritorijų tvarkymo aplinkos apsaugos reikalavimai [1] ir HN 60:2004 „Pavojingų cheminių medžiagų didžiausios leidžiamos koncentracijos dirvožemyje [11].

Paviršiniame grunte (iki 1,0 m gylio) tirta naftos angliavandenilių ir daugiacyklių aromatinių angliavandenilių ir sunkiųjų metalų koncentracija, taip pat grunto bandiniuose buvo nustatyta organinė anglis ir aktyvusis rūgštingumas. Iš viso laboratoriniams tyrimams buvo paimti 9 paviršinio grunto bandiniai.

Laboratorinių tyrimų rezultatai rodo, kad beveik visoje tirtoje teritorijoje paviršiniame grunte aptikti naftos angliavandenilių pėdsakai (2 lentelė). Jų koncentracija siekia 107-393 mg/kg ir yra gerokai mažesnė už ribinę vertę (RV), kuri pagal LAND 9-2009 smėliniam gruntui taršai vidutiniškai jautriose (III kategorijos) teritorijose yra 800 mg/kg [2].

Žymesnių tirtų daugiacyklių aromatinių angliavandenilių ir sunkiųjų metalų koncentracijų aprašomos teritorijos paviršiniame grunte nepastebėta. Nustatytos jų koncentracijos taip pat neviršija RV ir didžiausių leistinų koncentracijų (DLK) pagal pirmiau paminėtus normatyvus. Tad, paviršinio grunto kokybė pagal tirtas analites visoje teritorijoje atitinka paminėtų normatyvų keliamus reikalavimus.



2 lentelė. Paviršinio grunto kokybės tyrimo duomenys ir jų palyginimas su DLK ir (ar) RV

Eil. Nr.	Analitė	Mato vnt.	*DLK ir (ar) RV	Nustatyta koncentracija, Cr										Cf _{max} /DLK, RV	
				1k (0,1–0,3 m)	2k (0,1–0,3 m)	3k (0,1–0,3 m)	4k (0,1–0,3 m)	5k (0,1–0,3 m)	6k (0,1–0,3 m)	7k (0,1–0,3 m)	8k (0,1–0,3 m)	9k (0,1–0,3 m)			
1. Sunkieji metalai															
1.1.	Chromas (Cr)	mg/kg	100 ⁽¹⁾ , 300 ⁽²⁾			3				4			5	4	<1
1.2.	Nikelis (Ni)	mg/kg	75 ⁽¹⁾ , 150 ⁽²⁾			5				4			5	3	<1
1.3.	Švinas (Pb)	mg/kg	100 ⁽¹⁾ , 150 ⁽²⁾			7				7			8	7	<1
1.4.	Varis (Cu)	mg/kg	100 ⁽¹⁾ , 100 ⁽²⁾			8				7			9	4	<1
1.5.	Cinkas (Zn)	mg/kg	300 ⁽¹⁾ , 600 ⁽²⁾			12				14			29	21	<1
1.6.	Baris (Ba)	mg/kg	600 ⁽¹⁾ , 1000 ⁽²⁾			10				143			43	39	<1
1.7.	Alavas (Sn)	mg/kg	10 ⁽¹⁾ , 30 ⁽²⁾			<1				<1			<1	<1	<1
1.8.	Gyvsidabris (Hg)	mg/kg	1,5 ⁽¹⁾ , 0,75 ⁽²⁾			<0,1				<0,1			<0,1	<0,1	<1
2. Daugiacikliai aromatiniai angliavandeniai															
2.1.	Naftalenas	mg/kg	5 ⁽¹⁾ , 15 ⁽²⁾							<0,06				<0,06	<1
2.2.	Acenafenas	mg/kg	–							<0,02				<0,02	<1
2.3.	Fluorenas	mg/kg	–							<0,02				<0,02	<1
2.4.	Fenantrenas	mg/kg	5 ⁽¹⁾ , 1200 ⁽²⁾							<0,02				<0,02	<1
2.5.	Antracenas	mg/kg	5 ⁽¹⁾ , 70 ⁽²⁾							<0,02				<0,02	<1
2.6.	Fluorantenas	mg/kg	–							<0,02				0,059	<1
2.7.	Pirenas	mg/kg	5 ⁽¹⁾ , 250 ⁽²⁾							<0,02				0,039	<1
2.8.	Benz(a)antracenas	mg/kg	–							<0,02				0,022	<1
2.9.	Chrizenas	mg/kg	2 ⁽¹⁾ , 10 ⁽²⁾							<0,02				0,038	<1
2.10.	Benzo(b)fluorantenas	mg/kg	12 ⁽²⁾							<0,02				0,042	<1
2.11.	Benzo(k)fluorantenas	mg/kg	22 ⁽²⁾							<0,02				<0,02	<1
2.12.	Benzo(a)pirenas	mg/kg	0,1 ⁽¹⁾ , 1,5 ⁽²⁾							<0,02				0,025	<1
2.13.	Dibenzo(a,h)antracenas	mg/kg	–							<0,02				0,021	<1
2.14.	Benzo(g,h,i)perilenas	mg/kg	3000 ⁽²⁾							<0,02				<0,02	<1
2.15.	Indeno(1,2,3-cd)pirenas	mg/kg	25 ⁽²⁾							<0,02				<0,02	<1
3. Naftos angliavandeniai															
3.1.	Bendras naftos produktų (C ₁₀) kiekis (svorio metodu)	mg/kg	800 ⁽³⁾	312	393	242	172	107	175	182	<100	137	<1	<1	
4. Kitos analitės															
4.1.	Aktyvusis rūgštingumas	pH vienetai	–	7,35	8,00	8,00	7,64	8,16	7,94	7,94	7,97	7,31	–	–	
4.2.	Organinė anglis	gC/100g	–	3,76	0,58	0,07	2,01	0,48	0,48	0,68	3,88	–	–		

*DLK ir (ar) RV pagal:

(1) – HN 60:2004 „Pavojingų cheminių medžiagų didžiausias leidžiamas koncentracijas dirvožemyje“ [11]

(2) – Cheminėmis medžiagomis užterštų teritorijų tvarkymo aplinkos apsaugos reikalavimus [1]

(3) – LAND 9-2009 „Naftos produktams užterštų teritorijų tvarkymo aplinkos apsaugos reikalavimus“ [2] smėliniam gruntui

RV pateiktas taršai vidutiniškai jautrioms (III kategorijos) teritorijoms

Gilesniųjų žemės sluoksnių (nuo 1,0 m gylio) grunte tirta naftos angliavandenilių koncentracija, o jo užterštumo lygis vertintas pagal LAND 9–2009 „Naftos produktais užterštų teritorijų tvarkymo aplinkos apsaugos reikalavimai“ [2].

Laboratorinių tyrimų rezultatai rodo, kad gilesniųjų žemės sluoksnių grunte naftos angliavandenilių pėdsakai aptikti šiaurinėje tirtos teritorijos dalyje (gręž. 3k, 4k, 5k). Šiose vietose naftos angliavandenilių koncentracija siekia 135–344 mg/kg, tačiau pagal LAND 9–2009 yra 2,5–6 karto mažesnė už RV (RV=800 mg/kg) (3 lentelė). Kitose tirtos teritorijos vietose naftos angliavandenilių gilesniųjų žemės sluoksnių grunte neaptikta.

3 lentelė. Suvestiniai gilesniųjų žemės sluoksnių grunto kokybės tyrimo duomenys ir jų palyginimas su RV

Eil. Nr.	Analitė	Mato vnt.	*RV	Nustatyta koncentracija, C _r							C _{f,max} / DLK, RV
				1k (5,6–5,8 m)	3k (2,0–2,2 m)	4k (4,8–5,0 m)	5k (2,2–2,4 m)	6k (2,8–3,0 m)	8k (5,0–5,2 m)	9k (7,3–7,5 m)	
1. Naftos angliavandeniliai											
1.1.	Bendras NP C _{>10} kiekis (svorio metodu)	mg/kg	800 ⁽³⁾	<100	344	136	135	<100	<100	<100	<1
1.2.	Benzino eilės angliavand. (C ₆ –C ₁₀) koncentracija	mg/kg	800 ⁽³⁾				<0,25	<0,25	<0,25		<1
1.3.	Naftos angliavandenilių indeksas (C ₁₀ –C ₄₀ koncentracija)	mg/kg	800 ⁽³⁾				<100	<100	<100		<1
1.4.	Bendras NP kiekis (C ₆ –C ₄₀)	mg/kg	800 ⁽³⁾				135	<100	<100		<1

*RV smėliniam gruntui pagal:

(1 – LAND 9–2009 „Naftos produktais užterštų teritorijų tvarkymo aplinkos apsaugos reikalavimus“ [2]

RV pateiktas taršai vidutiniškai jautrioms (III kategorijos) teritorijoms

3.3. Gruntinio vandens užterštumas

Gruntinio vandens kokybės tyrimams paimta po bandinį iš kiekvieno kartiruojančio gręžinio (išskyrus gręžinį 2k). Tirta bendroji gruntinio vandens cheminė sudėtis, gruntinio vandens užterštumas sunkiaisiais metalais, naftos bei halogeniniais angliavandeniliais, fenoliais ir organine medžiaga. Atskiruose taškuose tirtų rodiklių rūšys yra nevienodos. Visuose bandiniuose buvo ištirta bendroji cheminė sudėtis ir organinių junginių koncentracija, 5 bandiniuose sunkiųjų metalų koncentracija, 4 bandiniuose – naftos angliavandenilių, 3 bandiniuose – halogeninių angliavandenilių ir fenolių koncentracija. Gruntinio vandens kokybės laboratorinio tyrimo rezultatų suvestinė pateikta 4 lentelėje.

Gruntinio vandens užterštumas vertintas pagal šiuos normatyvus: LAND 9–2009 „Naftos produktais užterštų teritorijų tvarkymo aplinkos apsaugos reikalavimai“ [2], Cheminėmis medžiagomis užterštų teritorijų tvarkymo aplinkos apsaugos reikalavimai [1] ir Pavojingų medžiagų išleidimo į požeminį vandenį inventorizavimo ir informacijos rinkimo tvarka [7].



4 lentelė. Gruntinio vandens kokybės tyrimo duomenys ir jų palyginimas su DLK ir (ar) RV

Eil. Nr.	Analitė	Mato vnt.	DLK ir (ar) RV	Nustatyta koncentracija, Cr							Cf _{maks} /DLK, RV	
				1k	3k	4k	5k	6k	7k	8k		9k
1. Bendrieji rodikliai												
1.1.	Bendrasis kietumas	mg-ekv/l	-	9,53	5,56	5,37	8,52	25,10	9,28	9,16	6,19	-
1.2.	Karbonatinis kietumas	mg-ekv/l	-	8,48	2,87	4,57	7,95	25,10	8,77	8,90	5,69	-
1.3.	Nekarbonatinis kietumas	mg-ekv/l	-	1,06	2,69	0,80	0,57	0,00	0,51	0,26	0,50	-
1.4.	Ištirpusių min. medž. suma	mg/l	-	756	461	458	733	2311	781	760	540	-
1.5.	CO ₂	mg/l	-	124,71	74,22	69,67	72,15	434,77	117,69	128,00	23,32	-
1.6.	pH	pH vnt.	-	6,90	6,67	6,90	7,12	6,84	6,94	6,91	7,47	-
1.7.	Savitasis elektros laidis	µS/cm	-	846	691	590	867	2640	898	869	680	-
1.8.	Permanganato skaičius	mgO/l	-	2,04	14,80	3,78	4,65	34,90	5,24	2,91	4,95	-
1.9.	ChDS	mgO/l	-	5,4	30,4	5,7	6,4	37,3	7,5	6,1	6,7	-
1.10.	Fenolio skaičius	mg/l	0,2 ⁽¹⁾ , 2,0 ⁽²⁾	0,17	<0,05		0,05					
2. Makrokomponentai												
2.1.	Cl ⁻	mg/l	500 ⁽¹⁾ , 500 ⁽²⁾	4,8	46,22	14,46	10,56	90,9	5,96	3,84	12,15	<1
2.2.	SO ₄ ²⁻	mg/l	1000 ⁽¹⁾ , 1000 ⁽²⁾	21,5	97,94	43,82	48,15	4,79	27,58	18,47	29,19	<1
2.3.	HCO ₃ ⁻	mg/l	-	517	175	279	485	1668	535	543	347	-
2.4.	CO ₃ ²⁻	mg/l	-	0,254	0,086	0,137	0,239	0,82	0,263	0,267	0,171	-
2.5.	NO ₂ ⁻	mg/l	1,0 ⁽¹⁾	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,171	<1
2.6.	NO ₃ ⁻	mg/l	50 ⁽¹⁾ , 100 ⁽²⁾	20,779	1,342	5,815	7,622	<0,5	14,924	7,489	14,096	<1
2.7.	Na ⁺	mg/l	-	6,71	25,57	12,91	13,45	74,36	5,34	6,67	19,66	-
2.8.	K ⁺	mg/l	-	4,1	7,59	3,27	6,08	29,91	13,53	3,91	5,12	-
2.9.	Ca ²⁺	mg/l	-	166	95,99	84,03	141	310	164	165	94,15	-
2.10.	Mg ²⁺	mg/l	-	15,19	9,34	14,32	18,03	117	13,29	11,23	18,13	-
2.11.	Amonio azotas (NH ₄ -N)	mg/l	10 ⁽¹⁾	<0,05	1,652	0,294	1,995	11,987	0,642	0,174	0,192	1,2
3. Sunkieji metalai												
3.1.	Chromas (Cr)	µg/l	500 ⁽¹⁾ , 100 ⁽²⁾		1	<1		<1		<1	1	<1
3.2.	Nikelis (Ni)	µg/l	40 ⁽¹⁾ , 100 ⁽²⁾		11	3		<1		1	12	<1
3.3.	Švinas (Pb)	µg/l	32 ⁽¹⁾ , 75 ⁽²⁾		1	1		<1		3	2	<1
3.4.	Varis (Cu)	µg/l	100 ⁽¹⁾ , 2000 ⁽²⁾		10	3		<1		<1	2	<1
3.5.	Cinkas (Zn)	µg/l	3000 ⁽¹⁾ , 1000 ⁽²⁾		12	8		16		7		<1
3.6.	Baris (Ba)	µg/l	2000 ⁽²⁾		91	43		149		123	199	<1
3.7.	Alavas (Sn)	µg/l	1000 ⁽¹⁾ , 1000 ⁽²⁾		<1	<1		<1		<1	<1	<1
3.8.	Gyvsidabris (Hg)	µg/l	1 ⁽¹⁾ , 1 ⁽²⁾		0,026	0,025		0,027		0,014	0,017	<1



4 lentelės tęsinys

Eil. Nr.	Analitė	Mato vnt.	DLK ir (ar) RV	Nustatyta koncentracija, C _r							C _{r,max} /DLK, RV	
				1k	3k	4k	5k	6k	7k	8k		9k
4. Naftos angliavandeniai												
4.1.	Benzenas	µg/l	50 ⁽²⁾			<2,0			<2,0			<1
4.2.	Toluenas	µg/l	1000 ⁽²⁾			<2,0			<2,0			<1
4.3.	Etil-Benzenas	µg/l	300 ⁽²⁾			<2,0			<2,0			<1
4.4.	Ksilenas	µg/l	500 ⁽²⁾			<2,0			<2,0			<1
4.5.	TMB suma	µg/l	–			<2,0			<2,0			–
4.6.	Aromat. angliavand. suma	µg/l	–			<2,0			<2,0			–
4.7.	Benzino eilės (C ₆ -C ₁₀) angliavandeniai	mg/l	5 ⁽³⁾			<0,02			<0,02			<1
4.8.	Naftos angliavandenių indeksas (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/l	5 ⁽³⁾		<0,1	<0,1			<0,1			<1
4.9.	Bendras NP kiekis (C ₆ -C ₄₀)	mg/l	–		<0,1	<0,1			<0,1			–
5. Halogeniniai angliavandeniai												
5.1.	Trichlormetanas	µg/l	200 ⁽¹⁾ , 200 ⁽²⁾			<2,3			<2,3			<1
5.2.	1,1,1-trichloroetanas	µg/l	–			<2,3			<2,3			–
5.3.	Tetrachloroetanas	µg/l	10 ⁽²⁾			<2,3			<2,3			<1
5.4.	Trichloroetenas (TCE)	µg/l	500 ⁽²⁾			<2,2			<2,2			<1
5.5.	Bromdichloroetanas	µg/l	–			<2,2			<2,2			–
5.6.	Tetrachloroetenas (PCE)	µg/l	100 ⁽²⁾			<2,2			<2,2			<1
5.7.	Dibromchloroetanas	µg/l	–			<2,2			<2,2			–
5.8.	Tribrommetanas	µg/l	–			<2,3			<2,3			–
5.9.	1,2-dichloroetanas (DCE)	µg/l	30 ⁽¹⁾ , 400 ⁽²⁾			<2,2			<2,2			<1

DLK ir (ar) RV pagal:

(1) – Pavojingų medžiagų išleidimo į požeminį vandenį inventorizavimo ir informacijos rinkimo tvarka [7]

(2) – Cheminėmis medžiagomis užterštų teritorijų tvarkymo aplinkos apsaugos reikalavimus [1]

(3) – LAND 9–2009 „Naftos produktais užterštų teritorijų tvarkymo aplinkos apsaugos reikalavimus“ [2]

RV pateiktas taršai vidutiniškai jautrioms (III kategorijos) teritorijoms.

Gruntiniame vandenyje ištirpusių naftos angliavandenilių pėdsakai (0,5 mg/l) aptikti prie popieriaus gamybos cecho (grėž. 9k). Tačiau nustatyta naftos angliavandenilių koncentracija yra nežymi ir pagal LAND 9–2009 net 10 kartų mažesnė už RV (RV=5 mg/l). Kitose tirtos teritorijos vietose naftos angliavandenilių gruntiniame vandenyje neaptikta. Tuo tarpu gruntiniame vandenyje ištirpusių halogeninių angliavandenilių visose tirtose vietose neaptikta.

Tirtos teritorijos gruntiniame vandenyje taip pat nustatyti ir fenolio pėdsakai – 0,05–0,17 mg/l (grėž. 3k, 6k), tačiau tokios fenolio koncentracijos taip pat yra mažesnės už RV ir DLK (3 lentelė). Visų tirtų sunkiųjų metalų koncentracijos gruntiniame vandenyje taip pat yra mažesnės už RV ir DLK pagal normatyvinius dokumentus [1, 7]. Ryškių jų koncentracijos pokyčių tirtose teritorijose nepastebėta.

Analizuojant gruntinio vandens bendrąją cheminę sudėtį, aiškiai galima išskirti šiaurės rytinę tirtos teritorijos dalį (grėž. 6k), kurioje charakterizuojama nuo organinių atliekų kompostavimo aikštelės nutekančio gruntinio vandens kokybė. Šioje vietoje palyginti su likusia tirtos teritorijos dalimi gruntinio vandens mineralizacija (savitasis elektros laidis siekia 2640 μ S/cm) ir kietumas (bendrasis kietumas siekia 25,10 mg-ekv/l) yra padidėję 2,5–3 kartus. Žymiai išaugusi organinių medžiagų (pagal permanganato skaičių ir ChDS) koncentracija: šioje vietoje permanganato skaičius siekia 34,9 mgO/l, o ChDS – 37,3 mgO/l, tuo tarpu likusioje teritorijos dalyje (išskyrus grėž. 3k), atitinkamai 2,04–5,24 mgO/l ir 5,4–7,5 mgO/l (4 lentelė). Taip pat keletą kartų išaugusi chloridų, hidrokarbonatų bei natrio, kalio, kalcio ir magnio jonų koncentracija. Be to, pietrytinėje tirtos teritorijos dalyje (grėž. 6k) gruntiniame vandenyje nustatyta padidėjusi amonio azoto ($\text{NH}_4\text{-N}$) koncentracija, kuri siekia 11,987 mg/l ir, pagal Pavojingų medžiagų išleidimo į požeminį vandenį inventorizavimo ir informacijos rinkimo tvarką [7], viršija DLK 1,2 karto (DLK=10 mg/l). Taigi, šioje tirtos teritorijos vietoje yra gana aiškus organinių atliekų kompostavimo aikštelės poveikis gruntiniam vandeniui.

Palyginti su likusia tirtos teritorijos dalimi maždaug 4–6 karto padidėjusi organinių medžiagų nustatyta šiaurinėje tirtos teritorijos dalyje (grėž. 3k). Čia permanganato skaičius siekia 14,8 mgO/l, o ChDS – 30,4 mgO/l.

Kitose tirtose AB „Grigiškės“ teritorijos vietose (grėž. 1k, 4k, 5k, 7k, 8k, 9k) pagal visus tirtus bendrosios cheminės sudėties rodiklius gruntinio vandens kokybė yra gana gera, o žymesnių gruntinio vandens cheminės sudėties pokyčių nepastebėta.

3.4. Objekto pavojingumas aplinkai

Kaip jau minėta 2-ame šios ataskaitos skyriuje, objekto pavojingumas aplinkai vertintas pagal Lietuvos geologijos tarnybos internetiniame puslapyje pateiktą vertinimo metodiką. Detalus objekto pavojingumo vertinimas pateiktas 8 priede. Gauti tokie vertinimo rezultatai:

- *Objekto pavojingumas gruntui* – 20 balų. Išvada – nėra didelės grunto taršos.
- *Objekto pavojingumas požeminiam vandeniui* – 130 balų. Išvada – nėra didelės požeminio vandens taršos.

Bendras objekto taršos pavojingumo balas yra 150.

Gauti objekto pavojingumo aplinkai vertinimo rezultatai rodo, jog tirtoje teritorijoje vykdoma ūkinė veikla reikšmingo negatyvus poveikio gruntui ir gruntiniam vandeniui nekelia. Atsižvelgiant į tai, detalusis ekogeologinis tyrimas nėra rekomenduotinas, tačiau atsižvelgiant į vykdomą ūkinės veiklos pobūdį, pagal Ūkio subjektų aplinkos monitoringo nuostatus [5] tirtoje AB „Grigiškės“ teritorijoje turi būti vykdomas poveikio požeminiam vandeniui monitoringas.

IŠVADOS

1. Nors aprašomas objektas yra pramonės paskirties žemės sklype, tačiau atsižvelgiant į tai, jog jis ribojasi su saugoma Natura 2000 teritorija (Neries upe), o pati šiaurinė jo dalis (30 m juosta) patenka į Neries upės pakrantės apsaugos juostą (jokie gamybiniai pastatai ir sandėliavimo vietos į ją nepatenka), pagal jautrumą taršai tirta teritorija yra priskirtina taršai vidutiniškai jautrioms (III kategorijos) teritorijoms.
2. Tiesioginiais tyrimais (iki 16,5 m gylio) ištirtoje geologinio pjūvio dalyje vyrauja Holoceno laikotarpio (a IV) ir Baltijos stadijos vėlyvojo ledynmečio (a III bl) aliuvinės smėlingos nuogulos: smulkus ir smulkus, dulkingas smėlis, įvairus žvirgždas su gargždu ir rieduliais. Smėlingų nuogulų storis, pagal fondų geologinę medžiagą [20], gali siekti 15–25 m. Giliau slūgso Žemaitijos ledynmečio moreninio priesmėlio ir moreninio priemolio sluoksnius (g II žm). Po juo aptinkamas Grigiškėse vandens gavybai eksploatuojamas Žemaitijos–Dainavos (ag II žm-dn) vandeningasis sluoksnis. Jo kraigas yra 20–45 m gylyje (40–82 m abs. a.).
3. Gruntinis vanduo yra išplitęs visoje tirtoje teritorijoje ir kaupiasi smulkaus bei smulkaus, dulkingo smėlio sluoksnyje. Vidutinis vandenį talpinančių nuogulų filtracijos koeficientas k siekia 3,2 m/d. Gruntinio vandens lygis priklausomai nuo reljefo yra 1,78–12,63 m gylyje nuo žemės paviršiaus (79,07–83,78 m abs. a.). Kadangi aeracijos zoną sudaro smėlingos, vandeniui labai gerai laidžios nuogulos, gruntinis vandeningasis sluoksnis nėra apsaugotas nuo galimos taršos. Gruntinis vanduo filtruojasi iš pietų į šiaurę, Neries upės link. Apytikslis gruntinio vandens filtracijos greitis v_f , o taip pat ir maksimalus inertiškų vandenyje ištirpusių teršalų migracijos greitis pietinėje teritorijos dalyje yra 0,42 m per parą, o prie Neries upės – 1,07 m per parą.
4. Visoje tirtoje teritorijoje tiek dirvožemis, tiek paviršinis ir gilesniųjų žemės sluoksnių gruntas pagal vizualius požymius yra švarus.
5. Pagal laboratorinių tyrimų duomenis beveik visoje tirtoje teritorijoje paviršiniame grunte aptikti naftos angliavandenilių pėdsakai – 107-393 mg/kg. Tuo tarpu, gilesniųjų žemės sluoksnių grunte naftos angliavandenilių pėdsakai (135–344 mg/kg) nustatyti tik šiaurinėje tirtos teritorijos dalyje (grėž. 3k, 4k, 5k). Nustatyti naftos angliavandenilių pėdsakai yra keletą kartų mažesni už RV, kuri pagal LAND 9-2009 smėliniam gruntui taršai vidutiniškai jautriose (III kategorijos) teritorijose yra 800 mg/kg.
6. Visuose tirtuose paviršinio grunto bandiniuose nustatytos daugiaciklių aromatinių angliavandenilių ir sunkiųjų metalų koncentracijos yra mažesnės už RV ir DLK pagal Cheminėmis medžiagomis užterštų teritorijų tvarkymo aplinkos apsaugos reikalavimus [1] ir

HN 60:2004 „Pavojingų cheminių medžiagų didžiausias leidžiamas koncentracijas dirvožemyje“ [11].

7. Gruntiniame vandenyje ištirpusių naftos angliavandenilių pėdsakai (0,5 mg/l) aptikti prie popieriaus gamybos cecho (grėž. 9k), o fenolio (0,05–0,17 mg/l) – šiaurinėje tirtos teritorijos dalyje (grėž. 3k, 6k), tačiau jų, o taip pat ir visų tirtųjų sunkiųjų metalų koncentracijos yra gerokai mažesnės už RV ir DLK pagal normatyvinius dokumentus [1, 7]. Gruntiniame vandenyje halogeninių angliavandenilių neaptikta.
8. Pagal vandens bendrosios cheminės sudėties rodiklius, išsiskiria nuo organinių atliekų kompostavimo aikštelės nutekančio gruntinio vandens cheminė sudėtis (grėž. 6k). Šioje vietoje, lyginant su likusia teritorijos dalimi, gruntiniame vandenyje 3–8 kartus yra išaugusi makrokomponentų (Cl^- , HCO_3^- , Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+}) koncentracija, 2,5–3 karto – gruntinio vandens mineralizacija ir kietumas, 5–7 kartus – organinių medžiagų (pagal ChDS) koncentracija, DLK nežymiai (1,2 karto) viršija amonio azotas. Taigi, kompostavimo aikštelės poveikis gruntiniam vandeniui yra gana ženklus. Likusioje AB „Grigiškės“ tirtoje teritorijoje gruntinio vandens kokybė pagal vandens bendrosios cheminės sudėties rodiklius yra gana gera, o žymesnių gruntinio vandens cheminės sudėties pokyčių nepastebėta.
9. Objekto pavojingumą aplinkai vertinant pagal Lietuvos geologijos tarnybos sudarytą Užterštų teritorijų pavojingumo vertinimo metodiką gautos išvados, jog nėra didelės grunto ir požeminio vandens taršos. Tad vertinimo rezultatai rodo, jog tirtoje teritorijoje vykdoma ūkinė veikla reikšmingo negatyvus poveikio gruntui ir gruntiniam vandeniui nekelia, išskyrus organinių atliekų kompostavimo aikštelę nuo kurios nutekančio gruntinio vandens kokybė yra pablogėjusi. Atsižvelgiant į tai ir remiantis Ūkio subjektų aplinkos monitoringo nuostatais [5] tirtoje AB „Grigiškės“ teritorijoje rekomenduojamas vykdyti kontrolinio pobūdžio poveikio požeminiam vandeniui monitoringą.