

**UŽTERŠTOS NAFTOS BAZĖS TERITORIJOS ALYTAUS MIESTO
SAVIVALDYBĖJE, SANTAIKOS G., SUTVARKYMO
TECHNINĖ UŽDUOTIS**

BENDRIEJI DUOMENYS

Užsakovas (statytojas): Alytaus miesto savivaldybės administracija.

Objektas: Užterštos naftos bazės teritorijos Alytaus miesto savivaldybėje; Santaikos g., sutvarkymas.

Adresas: Santaikos g., Alytaus miestas.

Užterštos naftos bazės teritorijos Alytaus miesto savivaldybėje, Santaikos g., sutvarkymas (toliau – užterštos teritorijos tvarkymas) atliekamas vadovaujantis:

1. Parengtu ir nustatyta tvarka suderintu tvarkymo planu (pridedamas);
2. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2009 m. lapkričio 17 d. įsakymu Nr. D1-694 (su vėlesniais pakeitimais) patvirtintais Naftos produktais užterštų teritorijų tvarkymo aplinkos apsaugos reikalavimais LAND 9-2009.

TVARKYMO DARBAI

1. Pagrindinis užterštos teritorijos tikslas ir uždavinys yra pašalinti skystuosius naftos produktus, susikaupusius ant gruntinio vandens paviršiaus ir tokiu būdu mažinti grunto bei gruntinio vandens užterštumo lygį ir sudaryti sąlygas jo savaiminiam apsivalymui.

2. Vadovaujantis 2013 m. parengta buvusios naftos produktų bazės ir jos gretimybių teritorijos užterštos laisvaisiais naftos produktais Alytuje, Santaikos g., papildomo ekogeologinio tyrimo ataskaita bei parengtu šios užterštos teritorijos tvarkymo planu, skystų naftos produktų sankaupos ant gruntinio vandens paviršiaus nustatytos penkiuose lokaliuose arealuose. Bendras jų plotas yra apie 2 000 m² (pridedama gruntinio vandeningojo sluoksnio užterštumo naftos angliavandeniliais schema pagal 2013 m. būklę).

3. Užterštos teritorijos valymas (išsiurbiant tik skystus naftos produktus) turi būti atliekamas naudojant pasyvų valymo skimeriais – gertuvais būdą (taršos skystais naftos produktais arealų valymo ir monitoringo sistemos išdėstymo schema pridedama).

4. Prieš pradėdant darbus, t. y. įrengiant gręžinius ir t. t., juos būtina suderinti su kiekvienos teritorijos savininku (informacija apie sklypų savininkus nurodyta tvarkymo plano I priede).

5. Įrengiamas tvarkymo plane nurodytas naftos produktų siurbimo ir monitoringo gręžinių tinklas.

6. Sumontuojama ir išbandoma skystų naftos produktų siurbimo įranga.

7. Atliekamas užteršimo valymas siurbiant skystus naftos produktus pasyviais skimeriais.

8. Surinkti skysti naftos produktai turi būti pridudami atliekų utilizavimo įmonei.

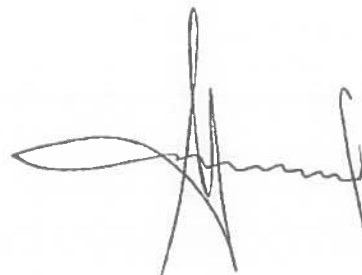
9. Atliekami užterštumo būklės stebėjimai, duomenų analizė ir užterštumo būklės pokyčių vertinimas. Užteršimo valymas atliekamas iki visiško skystųjų naftos produktų sluoksnio pašalinimo jo paplitimo areale.

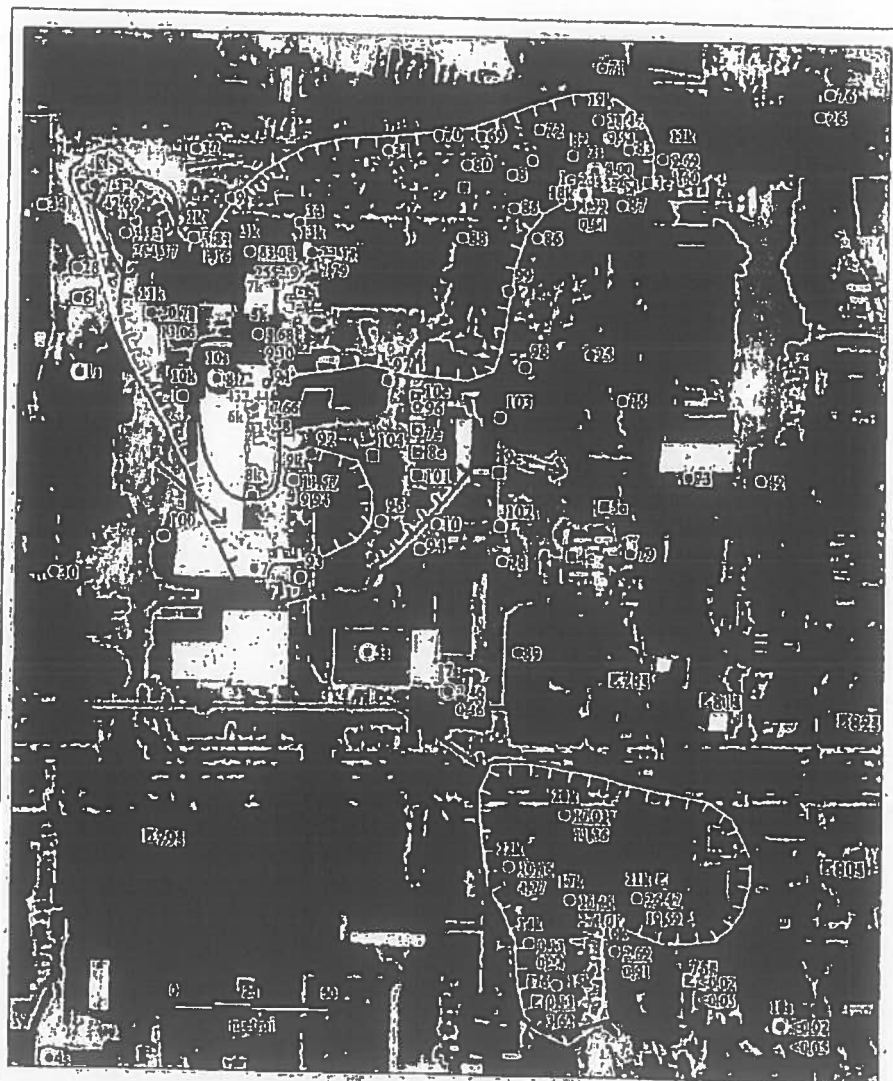
10. Vadovaujantis Aplinkos ministro 2009-11-17 įsakymu Nr. D1-694 patvirtintų naftos produktais užterštų teritorijų tvarkymo aplinkos apsaugos reikalavimų LAND 9-2009 nustatyta tvarka parengiama užterštos teritorijos tvarkymo baigiamoji ataskaita, kuri pateikiama vertinti Lietuvos geologijos tarnybai. Užsakovui ši ataskaita perduodama su teigiama Lietuvos geologijos tarnybos išvada.

* Turi būti atlikti visi darbai, nurodyti pagrindinių darbų, kuriuos privalo atlikti tiekėjas, sąraše (pridedamas).

PRIDEDAMA:

1. Gruntinio vandeningojo sluoksnio užterštumo naftos angliavandeniliais schema pagal 2013 m. būklę, 1 lapas;
2. Taršos skystais naftos produktais arealų valymo ir monitoringo sistemos išdėstymo schema, 1 lapas;
3. Pagrindinių darbų, kuriuos turi atlikti tiekėjas, sąrašas, 1 lapas;
4. Potencialaus taršos židinio Nr. 4828 (buvusi naftos bazė Alytaus miesto savivaldybėje, Santaikos g.) naftos produktais užterštos teritorijos tvarkymo planas, 64 lapai.





SUTARTINIAI ŽYMĖJIMAI

10s 20k

- 17.03 - gręžinys ir jo numeris: skaitiklyje - benzino cislės (C6-C10) angliavandenilių koncentracija gruntiniame vandenyje, mg/l; vardiklyje - naftos angliavandenilių indeksas (C10-C40), mg/l



- laisvo naftos produktų sluoksnio ant gruntinio vandens paviršiaus paplitimo arealas, nustatytas 2013 m.



- laisvo naftos produktų sluoksnio ant gruntinio vandens paviršiaus paplitimo arealas, nustatytas 1999 m.



- virš RVP benzino cislės (C6-C10) angliavandenilių užterštumas gruntinis vanduo (pagal 2013 m būklę)

- virš RVP naftos angliavandenilių indeksu (C10-C40) užterštumas gruntinis vanduo (pagal 2013 m būklę)



- gruntinio vandens filtracijos kryptis

ir kiti sutartiniai ženklai kaip 2 pav.

5 pav. Gruntinio vandeningojo sluoksnio užterštumo naftos angliavandeniliais schema pagal 2013 m. būklę

Kopija tikra

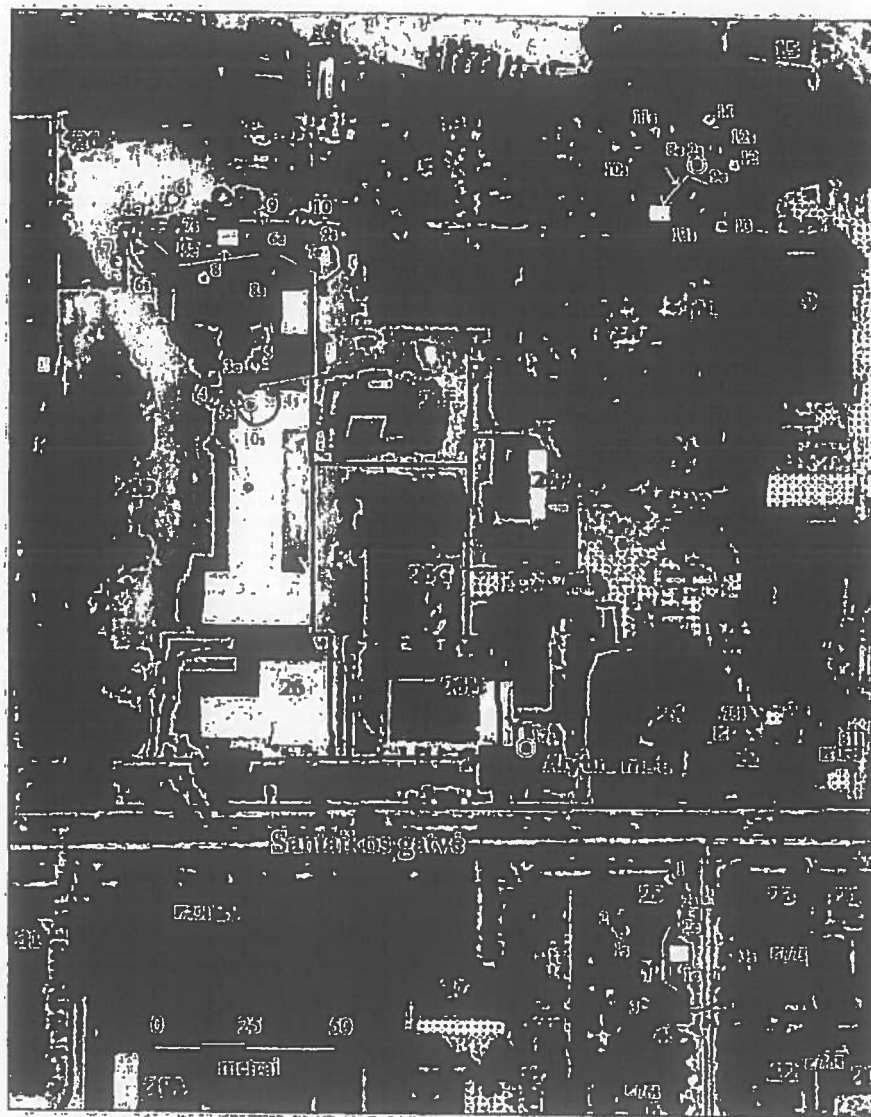
Aplinkos apsaugos skyriaus
vadėja

Vida Mačernienė

2016-06-14



sistemos dalys turėtų būti apšildintos. Ekonomiškai racionaliau to nedaryti ir šaltuoju metų laiku daryti valymo pertrauką.



SUTARTINIAI ŽYMĖJIMAI:

- | | |
|--|--|
| ○ ^{1e} - numatomas NP/vandens siurbimo gręžinys ir jo Nr. | ○ - LNP sluoksnio ant gruntinio vandens paviršiaus paplitimo arealas |
| ○ ^{4s} - numatomas stebimasis gręžinys ir jo Nr. | □ - LNP/vandens separatorius-kaupuvas |
| ○ ² - numatomas infiltracinis gręžinys ir jo Nr. | - magistralinė slurbiamų teršalų nuvedimo trasa |
| ⊙ ^{3s} - Alytaus miesto municipalinio monitoringo gręžinys ir jo Nr. | - magistralinė gruntinio vandens infiltravimo / gręžinius trasa |
| 26F - Nekilnojamojo turto registre įregistruoto sklypo riba ir jo adreso Nr. (sklypo sąvininką žr. 2 priede) | |

11 pav. Taršos skystais NP arealų valymo ir monitoringo sistemos išdėstymo schema

Vida Mačernienė
Aplinkos apsaugos skyriaus
vedėja
Vida Mačernienė
2016-06-02

**PAGRINDINIŲ DARBŲ, KURIUOS PRIVALO ATLIKTI TIEKĖJAS,
SĄRAŠAS**

VALYMAS PASYVIAIS SKIMERIAIS – GERTUVAIS.

AKTYVAUS VALYMO DARBAI:

1. Siurbimo gręžinių įrengimas;
2. Valymo stebėjimo gręžinių įrengimas;
3. Valymo įrangos sumontavimas;
4. Valymo techninės-geologinės priežiūros atlikimas;
5. Valymo įrangos panaudojimas;
6. Valomos terpės monitoringas;
7. Eksploatacinių gręžinių regeneravimas;
8. Valymo įrangos išmontavimas;
9. Eksploatacinių gręžinių likvidavimas ir aikštelių rekultivavimas;
10. Valymo ataskaitos parengimas .

Pagrindinių darbų, kuriuos privalo atlikti tiekėjas sąrašas parengtas, vadovaujantis buvusios naftos bazės Alytaus miesto savivaldybėje, Santaikos g., naftos produktais užterštos teritorijos tvarkymo plane nurodytais atlikti darbais.

Lopijė tikrė

Aplinkos apsaugos skyriaus
vedėja

Vida Mačernienė

2017-04-26



UŽDAROJI AKCINĖ BENDROVĖ
Geologijos įmonių ir Lietuvos vandens
tiekėjų asociacijų narė

Geologiniai tyrimai, aplinkos
monitoringas, užterštų teritorijų tvarkymas
Leidimas lirti žemės gelmes 2002-04-17
Nr.13

Egz. ...

Registracijos Nr. 3471-2013

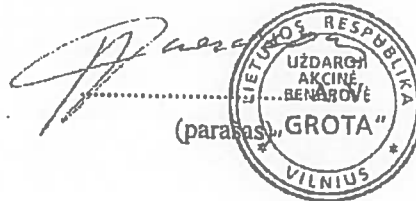
Objekto Nr. 2743

**Alytuje, Santaikos g-vėje buvusioje naftos produktų bazėje ir jos
gretimybėse naftos produktais užterštų teritorijų
TVARKYMO PLANAS**

UŽSAKOVAS: Alytaus miesto savivaldybės
administracija

PARENGĖ: UAB „GROTA“
Dovilė Januševičiūtė
Anicetas Štuopis
Saulius Janulevičius
Alvydas Každailis

Direktorius Antanas Marcinonis



SUDERINTA:
Alytaus regiono aplinkos
apsaugos departamentas

.....
.....

Vilnius, 2013



Eišiškių pl. 26
LT-02184 Vilnius

Tel. 216 74 71, 213 36 23
Faks.: 216 41 85

www.grota.lt
info@grota.lt

Įmonės kodas 120938642
PVM mokėtojo kodas LT209386411



TURINYS

Tekstas

IVADAS	3
1. UŽTERŠTOS TERITORIJOS CHARAKTERISTIKA	6
1.1. Ūkinės veiklos tipas ir teritorijos jautrumas taršai	6
1.2. Užterštumo ištirtumas	7
1.3. Geologinės-hidrogeologinės sąlygos	9
1.4. Grunto ir požeminio vandens užterštumas	14
1.5. Užterštumo poveikis aplinkai	17
2. UŽTERŠTOS TERITORIJOS TVARKYMAS	18
2.1. Tvarkymo tikslai ir uždaviniai	18
2.2. Tvarkymo elementai	20
2.3. Valymo metodų ir jų įdiegimo galimybių apžvalga	21
2.4. Rekomenduojami tvarkymo būdai, jų taikymo eiga ir kaštai	23
2.5. Valymo metu iš žemės ištrauktų NP kaupimas, laikymas ir tvarkymas	33
2.6. Reikalavimai valomos teritorijos būklės monitoringui	34
2.7. Reikalavimai tvarkymo darbų kokybės kontrolei	35
2.8. Saugos reikalavimai valytinoje teritorijoje ir valymo įrangai	36
2.9. Reikalavimai valymo vykdytojui	37
2.10. Reikalavimai valymo darbų užbaigimui, įforminimui ir pridavimui	38
LITERATŪRA	38

Paveikslai

1. Tvarkomos teritorijos padėties schema	4
2. Tvarkomos teritorijos ir jos gretimybių ištirtumo schema	9
3. Geologinis-hidrogeologinis pjūvis pagal liniją I-I	11
4. Geologinis-hidrogeologinis pjūvis pagal liniją II-II	12
5. Gruntinio vandeningojo sluoksnio užterštumo naftos angliavandeniliais schema pagal 2013 m. būklę	15
6. Principinė hidrodinaminio valymo schema	24
7. Vakuuminio išsiurbimo sistemos principinė schema	26
8. Principinė pasyvaus hidrodinaminio valymo schema	27
9. Naftos angliavandenilių biodegradacijos procesų gruntuiniame vandenyje schema (pagal [13])	28
10. Gruntinio vandens natūralios savivalos pavyzdys NP užterštoje teritorijoje [pagal 14]	29
11. Taršos skystais NP arealų valymo ir monitoringo sistemos išdėstymo schema	31

Priedai

1. Nekilnojamojo turto registrų centrinio duomenų banko išrašo kopija
2. Valymo kaštų lokalinės sąmatos
3. Elektroninis tvarkymo plano įrašas
4. Derinamieji raštai

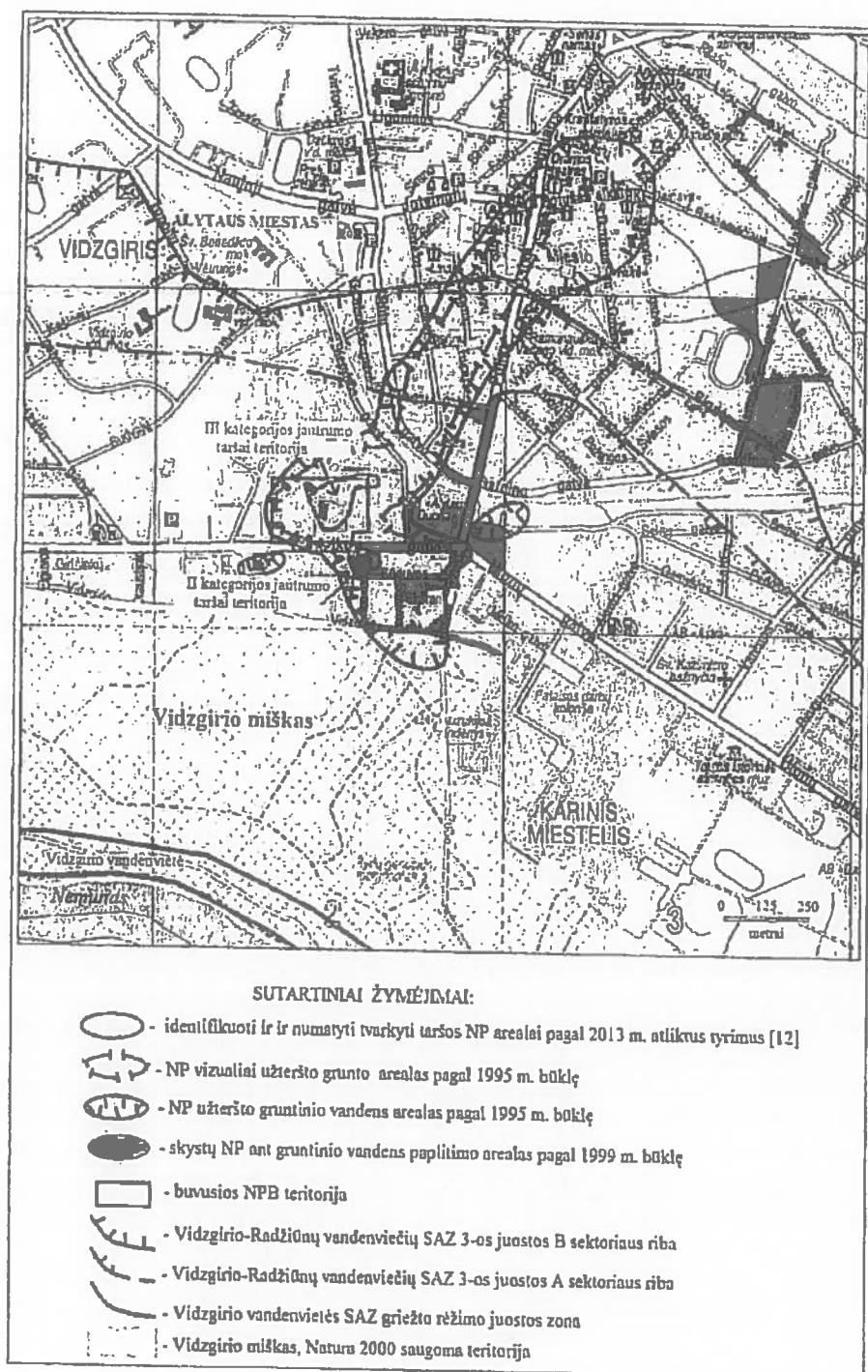


IVADAS

Gruntinio vandens užteršimas naftos produktais (toliau – NP) buvusioje Alytaus naftos produktų bazėje (toliau – NPB) ir jos gretimybėse jau žinomas gerus tris dešimtmečius. Apie 1983-84 metus, požeminio vandens apsaugos būklę ir kokybę kontroliuojančias organizacijas (tuometinę Vilniaus hidrogeologijos ekspediciją ir kt.) pasiekė žinia, kad Alytaus NP bazės kaimynystėje NP užsiteršę šachtiniai gyventojų šuliniai. Inspektuojami sužinota, jog kai kuriuose šuliniuose NP yra tiek, kad juos galima semti kibirais. Išradingi žmonės neturėjo tuo pasinaudoti, tačiau tokios „eksploatacijos“ pasekmės iragioskos – benzino garais šulinyje mirtinai apsinuodijo Alytaus gyventojas. Šis incidentas valdžios institucijas paskatino „imtis priemonių“, tačiau per artimiausią dešimtmetį buvo atlikti tik epizodiniai vietovės tyrinėjimai, nors detalini ištirti visą užterštą teritoriją ir ją valyti rekomenduota jau pradinių tyrinėjimų išvadose 1987 metais. Gaila, bei palankiomis ano meto finansinėmis galimybėmis pagerinti požemio ekologinę būklę ar bent sustabdyti teršalų sklaidą gruntinio vandens sluoksnyje nebuvo pasinaudota.

Situacijos grėsmingumą suprato ir realių veiksmų gerinti situaciją ėmėsi tik Nepriklausomos Lietuvos institucijos. Lietuvos Aplinkos apsaugos departamento (dabar Aplinkos ministerija) iniciatyva ir iš dalies jam finansuojant 1994-95 metais atlikti detalūs NPB rajono užterštumo tyrimai. Remiantis šių tyrimų duomenimis buvo nustatyta, jog minimoje teritorijoje į požemį yra susigėrę apie 2075 tonos naftos produktų, o didesnę jų dalį sudaro benzinas (apie 80%) ir dyzelinis kuras, kurie geba gerti skverbis per uolienų poras ir plyšius, palyginti su kitais NP labiausiai tirpsta vandenyje, todėl ekologiniu požiūriu yra patys pavojingiausi. Pasiekę gruntinį vandenį, jo paviršiumi arba kartu su juo naftos teršalai jau buvo išplitę 405 tūkst. m² plote. Taršos arealas nuo NPB nusidriekė dviem latakais – miesto centro ir Vidzgirio vandenvietės link. Pirmojo ilgis siekė apie 1350 m, antrojo 550 m. Abiejų plotis siekė 300-350 m (1 pav.). Periferinėse taršos arealo dalyse NP buvo aptinkami tik gruntiniame vandenyje, ištirpusioje formoje. Tuo tarpu taršos arealo viduje užterštumas didėjo ir NP buvo galima pastebėti pagal vizualius ir organoleptinius požymius – uolienos kvapą, spalvą, blizgesį ir t.t. Pačioje NPB ir jos prieigose, t.y. pagrindiniame taršos epicentre, maždaug 18 tūkst. m² plote, NP buvo aptinkami dar skystoje formoje, plūduriuojantys ant gruntinio vandens paviršiaus. Gręžiniuose natūraliai jų susikaupdavo 1-14 cm storio sluoksnis. Prognozuota, kad tokių skystų naftos produktų požemyje buvo apie 366 t. Neskaitant jau padarytos didžiulės žalos gamtai, esamas užteršimas grasina dar blogesnėmis pasekmėmis. Mat didelė taršos arealo dalis pakliuvo į Alytaus miestui vandenį tiekusios Vidzgirio vandenvietės sanitarinės apsaugos zoną (žr. 1 pav.), todėl susidarė palankios sąlygos užterštam gruntiniam vandeniui pertekėti į gilesnius vandeningus sluoksnius ir šią vandenvietę užteršti.

Siekiant minimizuoti taršą ir jos poveikį, tuojau po detalių tyrimų buvo parengta NPB įtakos zonos hidrogeosferos apsaugos priemonių programa-projektas. Programoje buvo numatytos gamtosauginės priemonės, kurias būtina įdiegti per artimiausius trejus metus. Planuota veikti dviem kryptimis. Viena – išsiurbti iš požemio skystus naftos produktus. Antra – stebėti ir nustatyti naftos teršalų arealo plėtos požemyje tendenciją ir galimas pasekmes, įvertinti po skystos teršalų fazės išsiurbimo požemyje pasiliksiančių adsorbuotų naftos produktų ištraukimo poreikį.



1 pav. Tvarkomos teritorijos padėties schema

Nuo 1995 m. pabaigos, finansuojant bazės savininkui AB "Lietuvos kuras" ši programa pradėta įgyvendinti. Tačiau, dėl pasikeitusių bazės eksploatavimo ir nuosavybės sąlygų ją pavyko



realizuoti nepilnai - skysti NP liko nesusiurbti keliuose lokalinose plotuose. Savo ruožtu išliko aktyvios teršalų migracijos ir plėtros hidrogeosteroje galimybės bei giliųjų vandeningų sluoksnių talpinančių geriamąjį vandenį užteršimo rizika.

Išspręsti šią įsisenėjusią problemą ėmėsi Alytaus miesto savivaldybė. Jos užsakymu šių metų (2013) pirmoje pusėje buvo atlikti detalūs likutinių taršos skystais naftos produktais plotų tyrimai, įvertintas jų užterštumo lygis ir tvarkymo poreikis. Nustatyta, kad grunto ir gruntinio vandens užterštumas šiose teritorijose dar yra išlikęs labai didelis, viršija nustatytas užterštumo vertes ir vadovaujantis taršos reglamentų LAND 9-2009 bei „Cheminėmis medžiagomis užterštų teritorijų tvarkymo aplinkos apsaugos reikalavimai“ nuostatomis jas būtina tvarkyti. Be to, minimose teritorijose dar išlikęs ir skystų NP sluoksnių ant gruntinio vandens paviršiaus, kurio likvidavimas buvo numatytas pagal anksčiau taikytus, taršos migracijos ir poveikio rizikos kriterijus.

Šis tvarkymo planas yra paaukštėtų detalių tyrimų projekto tęsinys, ir skirtas konkretizuoti tvarkymo apimtis, numatyti bei detalizuoti tvarkymo būdus ir technologijas, įvertinti galimus tvarkymo kaštus ir pan. Tokių planų rengimo tvarką reglamentuoja Ekogeologinių tyrimų reglamentas [1] ir Aplinkos atkūrimo priemonių parinkimo bei išankstinio pritarimo gavimo tvarkos aprašas [4], todėl jame pateikiamos informacijos kiekis ir turinys yra parinktas ir suderintas su minėtų teisės aktų reikalavimais. Planas privaloma tvarka yra derinamas su vietos regiono Aplinkos apsaugos departamentu (toliau – RAAD), konkrečiu atveju su Alytaus RAAD.

Atspausdinti 4 šio plano egzemplioriai. Du egzemplioriai su skaitmeniniu įrašu teikiami plano užsakovui - Alytaus miesto savivaldybės administracijai. Vienas egzempliorius ir jo skaitmeninis įrašas teikiamas Alytaus RAAD. Vienas egzempliorius pasilieka pas jo rengėją – UAB „GROTA“.



1. UŽTERŠTOS TERITORIJOS CHARAKTERISTIKA

1.1. Ūkinės veiklos tipas ir teritorijos jautrumas taršai

Numatoma tvarkyti NP užterštą teritoriją, tiek ūkinės veiklos, tiek žemės naudojimo ir jautrumo taršai požiūriu sąlyginai galima suskirstyti į dvi dalis: 1 - pramoninę-komercinę ir 2 - gyvenamąją.

Pramoninę-komercinę dalį daugiausiai sudaro buvusios NPB teritorija, kurioje veikiant bazei (1964 – 1999 m.) buvo kelios potencialios teršimo NP vietos - NP rezervuarų parkas, dvi naftos produktų išpylimo geležinkelio estakados, viena benzinevižių pripildymo aikštelė, valymo įrenginiai ir kt.. Vienu metu bazėje buvo galima sutalpinti 12000 m³ skystų NP. Visi rezervuarai buvo antžeminiai. Daugiausiai buvo laikomi šviesieji NP, kurie išsiliejimo į aplinką atveju yra patys pavojingiausi, nes yra lakūs ir gali lengvai skverbtis per gruntą. Pastaruoju metu šioje teritorijoje potencialiai tarši veikla nevykdoma. Vakarinėje buvusios bazės dalyje, kurioje buvo NP rezervuarų parkas, dabar yra prekybos centras „Bauhof“. Šiaurinėje teritorijos dalyje, kurioje buvo geležinkelio išpylimo estakados, yra metalo laužo supirkimo teritorija. Benzinevižių pripildymo aikštelėje - muitininko tarpininko UAB „Durga“ teritorija. Centrinėje buvusios NPB teritorijos dalyje komercinės paskirties UAB „Žemaitijos pienas“, UAB „Alerginta“, UAB „Daumonta“ teritorijos, rytinėje dalyje - UAB „Alrodis“ bei buvusių valymo įrenginių vietoje nenaudojama UAB „Aliuvita“ teritorijos. Taigi, dabartinė technogeninė situacija buvusioje NPB teritorijoje leidžia teigti, jog taršos NP šaltiniai yra likviduoti, o galima požemio tarša NP jau daugiau nei dešimtmetį yra nutruukta.

Gyvenamoji teritorija yra užstatyta individualiais gyvenamaisiais namais. Technogeniu požiūriu jos apkrova tiek dabar, tiek praeityje buvo nereikšminga. Tokiose vietose požemis nedideliu mastu gali ir galėjo būti teršiamas praeityje tik azoto junginiais (gyventojų buitinės ir lietaus nuotekos ir pan.) ir žiemą ant kelių barstoma druska. Rytinėse gretimybėse ši teritorija ribojasi su komercinės paskirties teritorijomis, o vakaruose ir šiaurėje - su komercinės bei pramoninės paskirties teritorijomis.

Jautrumo taršai požiūriu visa užteršta ir tvarkytina teritorija yra gana nedėkingoje vietoje. Geologinės-hidrogeologinės sąlygos tokios, kad iš pramoninės-komercinės teritorijos, kuri yra mažai jautri taršai, judrūs teršalai neišvengiamai plinta link gyvenamųjų namų kvartalo, t.y. į taršai jautrią teritoriją. Be to, visa užteršta teritorija patenka į projektinę Alytaus miesto Radžiūnų ir Vidzgirio geriamojo vandens vandenviečių sanitarinės apsaugos zonos (SAZ) 3A juostą (1 pav.), kurioje formuojasi paminėtų vandenviečių eksploataciniai ištekliai. Todėl teršti požemį cheminėmis medžiagomis čia griežtai draudžiama. Be to, arti užterštos teritorijos, vos už 150 m. yra Natura 2000 buveinių apsaugai svarbi teritorija (IBAST) - Vidzgirio miškas (LTAI.Y0001).

Kaip matome pagal žemėnaudą ir teisės aktų reikalavimus [2,3], jautrumo taršai požiūriu, numatoma tvarkyti teritorija yra nevienalytė. Buvusi NPB šiuo metu yra komercinės paskirties teritorijoje ir priskirtina III kategorijai. Gyvenamoji zona priskirtina II kategorijai. Tačiau atsižvelgiant į tai, kad užteršta ir tvarkytina teritorija patenka į projektinę Radžiūnų ir Vidzgirio vandenviečių SAZ 3A juostą, ją teisiškai patvirtinus (sudarius SAZ specialųjį planą) pramoninės-



komercinės paskirties teritorija taip pat bus priskirta II jautrumo kategorijai. Atsižvelgiant į šias aplinkybes, rekomenduojama visai užterštai ir tvarkytinai teritorijai laikyti II jautrumo kategorijos teritorijoms nustatytus reikalavimus

1.2. Užterštumo ištyrtumas

Pirmuosius specialius požemio užterštumo ir hidrogeologinių sąlygų tyrimus buvusios Alytaus NPB rajone atliko Vilniaus inžinerinių tyrimų institutas 1986-87 metais [6]. Jau šių tyrimų išvadosse buvo konstatuota, jog požemio taršos židinis yra NP bazė. Jos teritorijoje į požemį susigėrę NP gruntinio vandens filtracijos kryptimi pasklidę dideliame (apie 40000 m²) plote ir užteršę už 200–300 m nuo NPB teritorijos esančius šachtinius gyventojų šulinius. Taršos ribos buvo nustatytos apytikriai, todėl jų detalizavimui rekomenduota atlikti papildomus tyrimus.

Vėlesnėse tyrimų stadijose (1990-91 m.) Valstybinės Vilniaus hidrogeologijos ekspedicijos (dabar UAB „ARTVA“) specialistai šiek tiek detalizavo hidrodinaminę užteršto gruntinio vandeningojo sluoksnio schemą, patikslino taršos arealo ribas Vidzgirio vandenvietės kryptimi, sudarė NP horizontalios ir vertikalios migracijos prognozę hidrogeosferoje. Išvadosse buvo teigiama, jog esamas taršos arealas gruntiniame sluoksnyje išplis kelis kartus didesniame plote, tačiau taršos įtaka gilesniesiems vandeningiesiems sluoksniams, taip pat ir Vidzgirio vandenvietėje eksploatuojamo sluoksnio vandens kokybei bus neženkli. Tyrinėtojai manė, jog didesnėje taršos arealo dalyje ant gruntinio vandens paviršiaus plūduriuoja skystų NP sluoksnis, kurio storis grėžiniuose siekia 50–70 cm. Apytiksliais skaičiavimais buvo nustatyta, kad šiame sluoksnyje yra susikaupę apie 3000–4000 m³ skystų NP, kuriuos galima išsiurbti specialiais grėžiniais.

Nors požemio užterštumas NP šiame rajone buvo tyrinėtas nemažai ir daugeliu aspektų, vis tik detalūs užteršto požemio kartografavimo, NP kaupimosi ir migravimo požemyje sąlygų išryškinimo bei kiti svarbūs darbai nebuvo atlikti. Todėl, kaip jau minėta įvade, Aplinkos apsaugos departamento prie Lietuvos Respublikos vyriausybės iniciatyva ir dalinai jam finansuojant, 1994-1995 m. UAB „GROTA“ specialistai atliko detalesnius Alytaus NPB rajono užterštumo naftos produktais hidrogeoeologinius tyrimus [8]. Jų metu buvo detaliai ištirti ir nustatyti taršos arealų kontūrai, susigėrusių teršalų kiekiai, jų agregatinis būvis ir išsiskirstymas požemyje, kontūrų stabilumas ir kt. Be to buvo įrengtas monitoringo tinklas viso taršos arealo būklės ir jo galimos horizontalios bei vertikalios slinkties stebėjimui.

Vadovaujantis šių tyrimų duomenimis 1995 m. buvo parengta ir suderinta „Alytaus kuro tiekimo bazės įtakos zonos hidrogeosferos apsaugos priemonių ir ekologinio monitoringo programa–projektas [9]. Joje buvo užsibrėžti du pagrindiniai tikslai: 1) išsiurbti iš požeminio skystus NP, labiausiai skatinančius taršos arealo plėtrą; 2) stebėti ir nustatyti naftos teršalų arealo plėtros požemyje tendenciją ir galimus pasekmes, įvertinti naftos plėvelės nusiurbimo ekologinį poveikį ir tolimesnį požemio sanavimo poreikį.

Ši programa pradėta realizuoti 1995 m ir su priverstinėmis pertraukomis ir tam tikromis korekcijomis baigta 1999 m. Jos įgyvendinimo metu išgręžta visa eilė eksploatacinių grėžinių, skirtų požemiui valyti bei kartiruojančių grėžinių, užterštumo lygiui patikslinti. Valymo metu iš požemio išsiurbta 108,1 m³ NP. Skystų NP sluoksnis buvo nusiurbtas beveik nuo visos jo paplitimo



teritorijos. Nedideli lopai pasiliko tik centrinėje NP bazės dalyje, esančioje arti aliuvinių darinių išplitimo ribos. Ties šia riba vyksta periodiškas naftos teršalų išplovimas iš aukščiau esančios moreninių darinių storumės. Kadangi moreninių darinių storumė yra užtešta, konstatuota, kad skystų NP sluoksnis šioje dalyje neišvengiamai kaupsis ir ateityje.

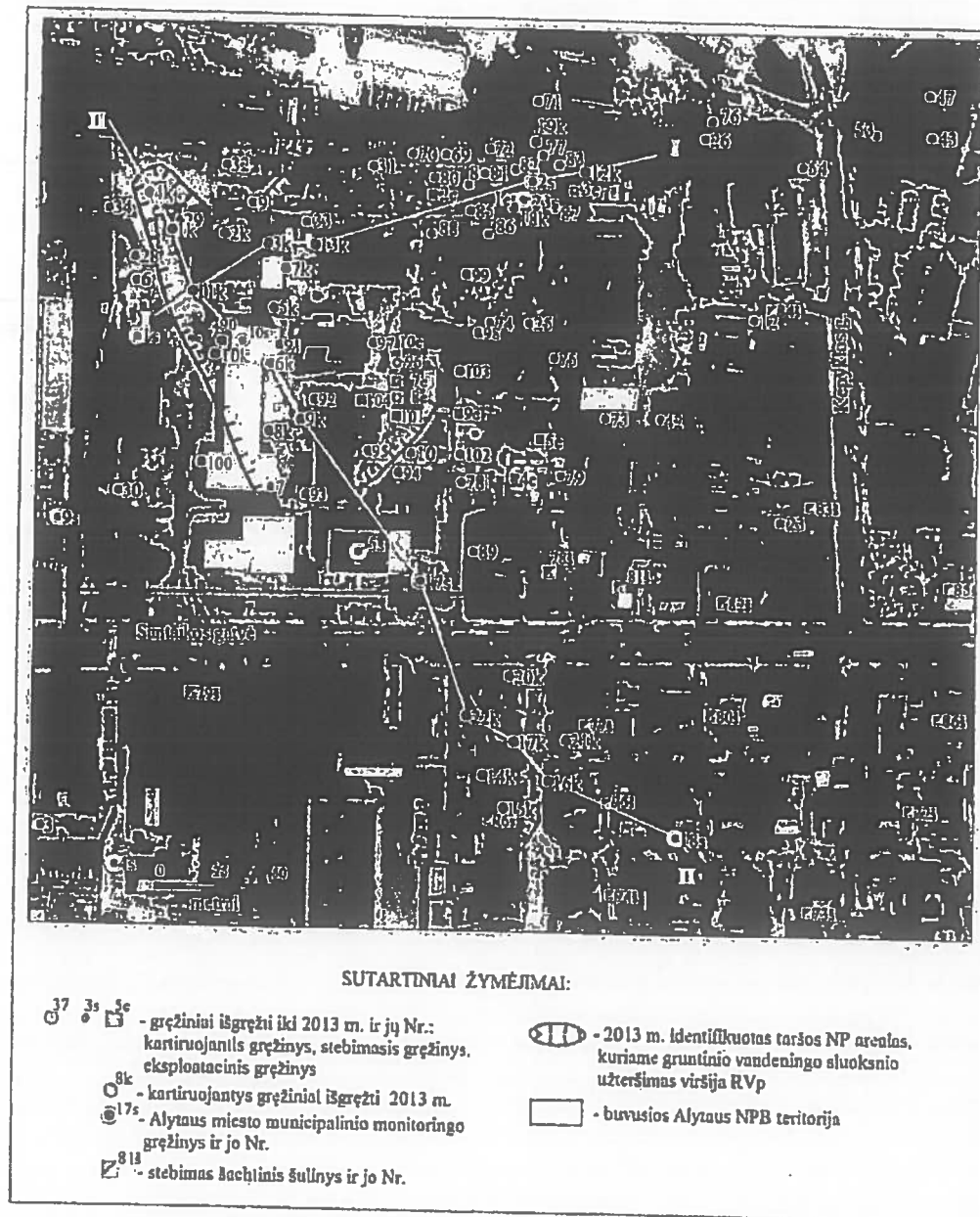
Be šių paminėtų zonų, skystų NP lopas 1999 metais dar buvo pasilikęs individualių gyvenamųjų namų rajone, tarp naftos bazės ir Vidzgirio niško, t. y. teritorijoje už buvusios valymo įtakos zonos. Čia skystų NP sluoksnis ant gruntinio vandens paviršiaus buvo fiksuotas dviejuose šachtiniuose šuliniuose, kur jo storis siekė 30-40 cm. Gruntinio vandens kokybės gerėjimo tendencija buvo išryškėjusi tik tose vietose, iš kurių skysti NP buvo pašalinti pirmiausia. Tuo tarpu taršos arealo epicentre gruntinio vandens užterštumas ženkliai nepasikeitė. Atsižvelgus į gautus rezultatus, valymo ataskaitoje buvo rekomenduota ateityje atlikti viso taršos arealo bei jo fronto periferinės dalies ekogeologinės būklės analizę ir taršos arealo ribų stabilumo bei pavojingumo aplinkai vertinimą. Remiantis aplinkos būklės vertinimo rezultatais parengtas taršos arealo būklės stebėjimo planas. Be to buvo numatyta stebėti požeminio vandens ir skystų NP sluoksnio srauto judėjimą. Tuo tarpu naftos siurbimo gręžinius rekomenduota laikinai užkonservuoti, kol bus atliktas kompleksinis taršos arealo būklės vertinimas. Tačiau šios priemonės dėl nutrūkusio finansavimo nebuvo įgyvendintos ir taršos arealo ekogeologinės būklės stebėjimai nuo 2000 metų buvo nutraukti.

Nuo 1998 m. Alytaus mieste vykdomas miesto požeminio vandens monitoringas, kurio tinklą sudaro ir keletas monitoringo taškų (gręžinių) esančių buvusios NPB teritorijoje ir jos įtakos zonoje. Juose matuojamas gruntinio vandens lygis ir skystų NP sluoksnis bei imami požeminio vandens bandiniai užterštumo naftos produktais tyrimams. Monitoringo duomenys rodo, jog kai kuriuose stebimose vietose, buvusios NPB teritorijos centrinėje (gręž. 10s) ir šiaurės rytinėje (gręž. 2s) dalyse, ant gruntinio vandens paviršiaus nuolatos kaupiasi skystų NP sluoksnis, o gruntinio vandens užterštumas, nors ir turintis mažėjimo tendenciją, išlieka dar gana aukštas [2].

Svarbiausių duomenų apie dabartinę nagrinėjamos teritorijos užterštumo būklę gauta papildomo ekogeologinio tyrimo metu, atlikto prieš rengiant šį planą. Šio tyrimo tikslas buvo detalizuoti ir įvertinti dabartinę užterštumo būklę po valymo pasilikusiuose ir municipalinio monitoringo metu užfiksuotuose skystų NP ant gruntinio vandens paplitimo plotuose. Tyrimo metu, paminėtose vietose išgręžti 22 gręžiniai, kuriuose ištirtas grunto ir gruntinio vandens užterštumas angliavandeniliais, taip pat ištirti artimiausi gyventojų šuliniai, atlikti skystų NP sluoksnio ir vandens lygio matavimai rajone esančiuose monitoringo gręžiniuose.

Apibendrinant teritorijos ištirtumo lygį, galima konstatuoti, kad visų tyrimų metu šioje teritorijoje ir jos gretinybėse, užterštumo NP tyrinėjimo tikslais išgręžta daugiau nei 100 kartiruojančių, monitoringo bei eksploatacinių gręžinių, inventorizuota ir užterštumo požūriui iširta apie 150 gyventojų šachtinių šulinių, atlikta šimtai vandens ir grunto užterštumo laboratorinių tyrimų. Duomenų skalė apima ilgą, apie tris dešimtmečius trunkantį laikotarpį. Tai leidžia analizuoti ir vertinti užterštumo būklės pokyčius laike, matyti ir prognozuoti jų tendencijas ateičiai.

Bendras užterštos ir valytinos teritorijos bei jos prieigų ištirtumas parodytas 2 paveiksle.



2 pav. Tvarkomos teritorijos ir jos gretimybių ištirtumo schema

1.3. Geologinės-hidrogeologinės sąlygos

Nagrinėjamos teritorijos geologinės-hidrogeologinės sąlygos yra detalios aprašytos 1986-1999 metais atliktų tyrimo ir valymo darbų, o taip pat 2013 m. atlikto papildomo ekogeologinio tyrimo ataskaitose [7, 8, 10, 14]. Remiantis šių tyrimų metu gauta informacija žemiau pateikiama tik apibendrinta tvarkytinos teritorijos geologinė-hidrogeologinė charakteristika.

Faktinė medžiaga rodo, kad nagrinėjamos teritorijos ir jos gretimybių geologinės-hidrogeologinės sąlygos tyrinėtos iki 50-60 m gylio, t. y. iki tarpledyninių Dainavos-Žemaitijos

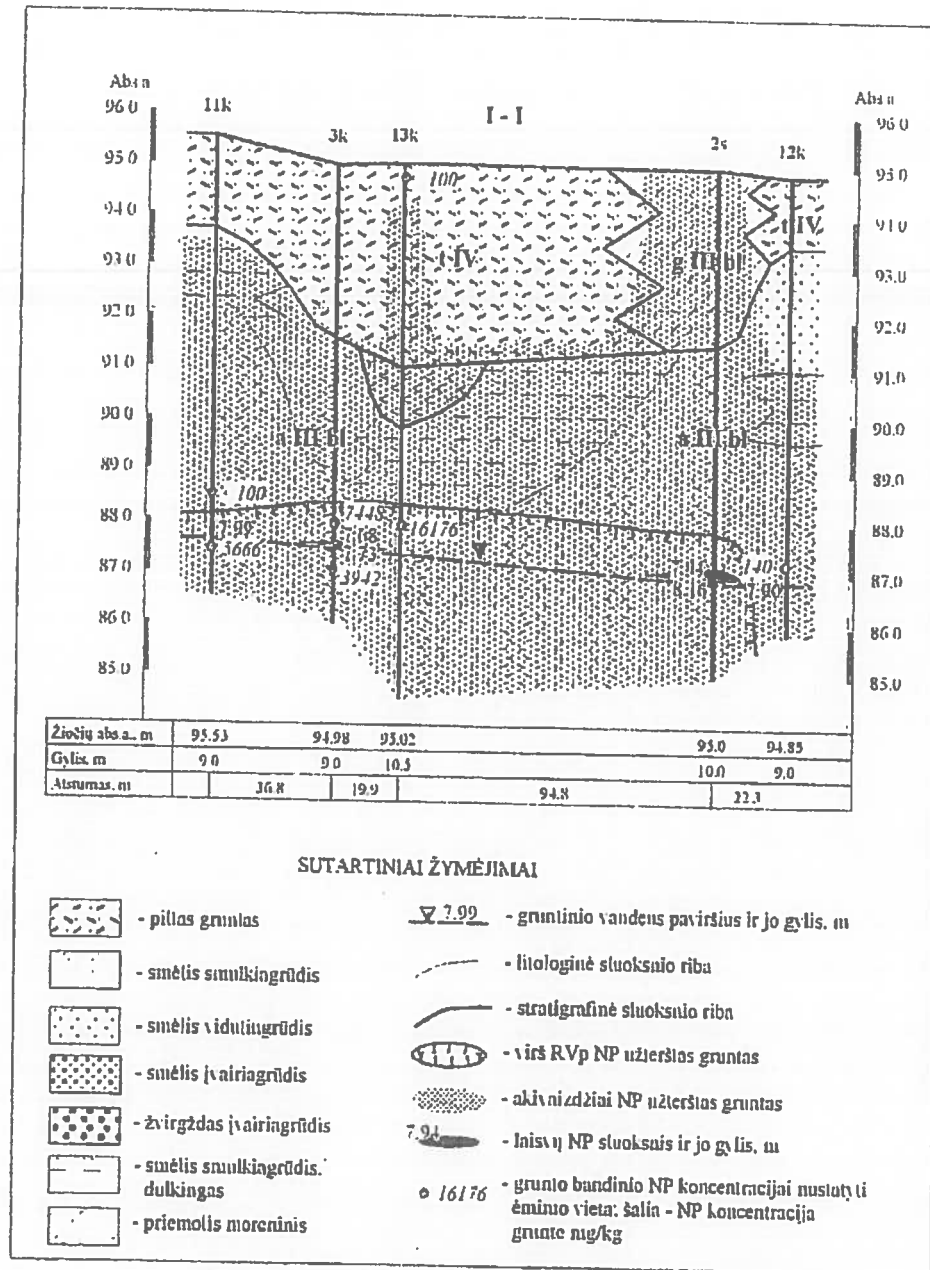


(agil dn-žm) nuogulų sluoksnio Pastarasis yra produktyvusis vandeningasis sluoksnis eksploatuojamas Alytaus vandenvietėse. Tačiau detalčiau ištytas yra viršutinis 15–20 m storio žemės sluoksnis, sudarytas iš smėlingų, aleuritingų ir molingų darinių.

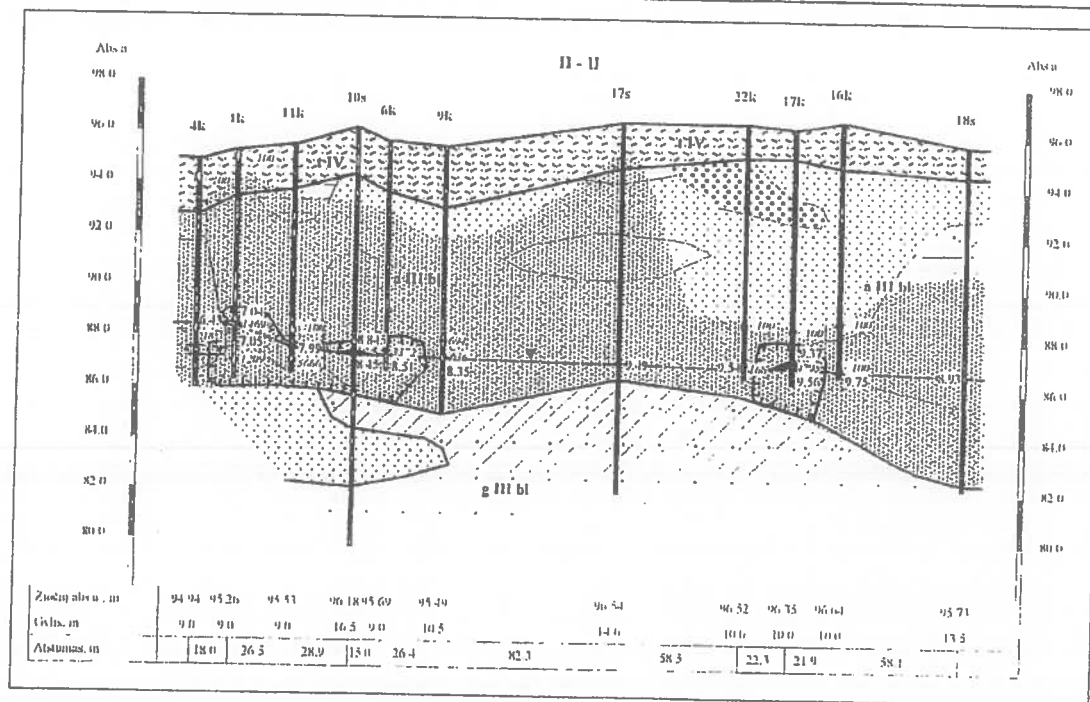
Geologinė sandara. Tvarkytinos teritorijos viršutinę geologinio pjūvio dalį sudaro technogeninės kilmės (t IV) grunto sluoksnis. Tai daugiausiai įvairiagrūdis smėlis su žvirgždo priemaiša. Šio sluoksnio storis dažniausiai siekia 1,5–2,5 m (3, 4 pav.). Po technogeninės kilmės sluoksnio, visoje teritorijoje slūgso senojo aliuvio (a III bl) smėlingos nuogulos ir Baltijos stadijos ledyniniai molingi dariniai (g III bl). Senojo aliuvio nuogulų išplitimo riba eina per buvusios NPB teritorijos centrinę dalį ir ją dalina filtraciniu ir taršos migracijos požūriu į dvi skirtingas dalis – vakarinę, kurioje dabar yra pastatytas „Bauhof“ prekybos centras ir kurioje nuo žemės paviršiaus išplitę Baltijos stadijos (g III bl) moreniniai dariniai (teršalų judėjimas kartu su gruntinio vandens yra apribotas) bei rytinę dalį, kurioje yra valytini plotai ir kurioje nuo žemės paviršiaus daugiausiai išplitę vandeniu ir teršalais gana laidūs smėlingi senojo aliuvio dariniai [9, 10]. Senojo aliuvio nuogulų litologija yra gana heterogeniška. Tyrimų metu pastebėtas dėšningumas, jog viršutinę jų dalį, maždaug iki 6–8 m gylio, dažniausiai sudaro smulkiagrūdis, vietomis dulkingas smėlis. Tuo tarpu apatinėje dalyje suklostytos daugiau rupios nuogulos – dažniausiai tai vidutiagrūdis smėlis pereinantis į įvairiagrūdį žvirgždą, kiek rečiau įvairiagrūdis smėlis. Maždaug 4–6 m gylyje beveik visoje teritorijoje išplitęs plonas, dažnai vos keliasdešimties centimetrų storio dulkingo smėlio, kai kur priemolio tarp sluoksnis. Hidrogeologiniu požūriu pastarasis sluoksnis sudaro vandensparą ir ant jo kaupiasi per aeracijos zoną besisunkianti atmosferinių kritulių drėgmė. Vandeningais laikotarpiais ant šio vandensparinio sluoksnio susidaro pilnai vandeniu įsotintas viršlęšinis vanduo. Vandensparos šlaitais šis vanduo nuteka žemyn iki pagrindinio gruntinio vandeningojo sluoksnio vandens paviršiaus.

Po senojo aliuvio sluoksnio slūgso gana plonas 1–5 m storio Baltijos stadijos (g III bl) molingų nuogulų sluoksnis. Morena sudaryta iš rudos spalvos moreninio priemolio. Jame vietomis pasitaiko smėlingų tarp sluoksnų bei lęšių. Daugelyje vietų moreninio priemolio sluoksnis yra eroduotas ir senojo aliuvio smėlingos nuogulos slūgso ant kitos – Grūdų (g III gr) morenos. Ši morena taip pat plona ir tesiekia 1–2 m. Buvusioje NPB teritorijoje dažniausiai abi morenos slūgso viena ant kitos. Tuo tarpu einant link Nemuno vagos, t. y. šiaurės-rytų bei pietryčių kryptimis, tarp šių morenų atsiranda smėlingas tarp ledyninių darinių sluoksnis, kurio storis pasiekia apie 11 m.

Giliau, 14–29 m gylyje, slūgso Žemaitijos morena (g II žm). Jos storis kinta nuo 5 iki 20 m. Žemaitijos morena sudaryta iš pilkai rudo, tankaus priemolio. Ji yra išplitusi visame tyrimų rajone. Maksimalus jos suplonėjimas tikėtinas miesto parko ir stadiono rajonuose. Po Žemaitijos morena slūgso tarp moreninių Žemaitijos-Dainavos (ag II žm-dn) vandeningasis sluoksnis. Buvusios NPB rajone jo kraigas yra maždaug 29 m gylyje. Viršutinė jo dalis sudaryta iš molingų ir aleuritingų darinių, o apatinė – iš įvairiagrūdžio smėlio. Jo storis siekia apie 18–22 m. Dar giliau slūgso molingi-aleuritingi prekvarteriniai paleogeno ir kreidos dariniai [7, 8].



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



4 pav. Geologinis-hidrogeologinis pjūvis pagal liniją II-II
(pjūvio liniją žr. 2 pav., sutartinius ženklus – 3 pav.)

Hidrogeologinės sąlygos. Vietovės hidrogeologinės sąlygos yra gana kaitčios ir sudėtingos dėl aeracijos zonos litologinio įvairumo. Gręžiniais nustatyta, kad didesnėje tvarkytinos teritorijos dalyje, maždaug 4–6 m gylyje išplitęs plonas, dažnai vos kelių dešimčių centimetrų storio dulkingo smėlio, kai kur priesmėlio tarp sluoksnių. Vandeningais (intensyvios infiltracinės mitybos) laikotarpiais ant šio vandensparinio sluoksnio kraigo susidaro vandeniui įsotintas arba, taip vadinamas, viršūšinio vandens sluoksnis. Toks vanduo sutinkamas įvairiame gylyje. Papildomo ekogeologinio tyrimo metu (2013 m.) viršūšinis vanduo nustatytas šiaurinėje teritorijos dalyje. Jo lygis šioje vietoje nusistovėjo 2.77–5.33 m gylyje (89.84–91.83 m abs. a.). Taip pat viršūšinis vanduo 5,2 m gylyje (91.62 m abs. a.) nustatytas ir pietinėje teritorijos dalyje, individualių namų kvartale.

Nuolat apvandenintas arba gruntinio vandens sluoksnis yra išplitęs visoje tvarkytinoje teritorijoje ir kaupiasi geromis filtracinėmis savybėmis pasižyminčiose senojo aluvio smėlingose nuogulose. Pagal paskutiniojo, papildomo ekogeologinio tyrimo duomenis grunto filtracijos koeficientas k siekia 4,2–17,0 m/d (vidurkis 10,0 m/d) [12]. Gruntinio vandens statinis lygis yra 6,5–11 m gylyje (86–89 m abs. a.). Vandeningojo sluoksnio storis yra nuo kelių centimetrų iki 8 m. Gruntinio vandens filtracijos kryptis yra pusiau radialinio pobūdžio. Tokį filtracijos pobūdį lemia vandensparą sudarančių uolienų paviršiaus nuolydis. Nuo buvusios NPB teritorijos pietinės dalies vanduo filtruojasi pietryčių kryptimi, nuo šiaurinės dalies – rytų, šiaurės rytų link (žr. 1 pav.). Atitekę iki miesto centro jis pasisuka į rytus ir toliau išsisklaido Nemuno šlaituose. Dalis gruntinio vandens filtracijos kelyje per teka į tarpmoreninius vandeninguosius sluoksnius.

Gruntinio vandens paviršiaus nuolydis (I) buvusios NPB teritorijos šiaurės vakarinėje dalyje yra gana didelis ir siekia 0,077. Tuo tarpu likusioje teritorijos dalyje vandens paviršius yra lėkštas, o hidraulinis gradientas siekia 0,0016–0,0024. Pagal naujausius ekogeologinio tyrimo duomenis, apytikslis gruntinio vandens filtracijos greitis v , o taip pat ir maksimalus inertiškų vandenyje ištirpusių teršalų migracijos greitis šiaurės vakarinėje teritorijos dalyje siekia 3,85 m/d, tuo tarpu likusioje teritorijos dalyje gruntu vanduo filtruojasi lėčiau – 0,08–0,12 m/d.

Tarp sluoksniiniai vandeningieji sluoksniai (Baltijos–Medininkų ir Grūdų–Žemaitijos), slūgsantys tarp Baltijos ir Žemaitijos moreninių nuogulų daugiausiai yra išplitę šiaurinėje teritorijos dalyje. Nuo gruntinio vandeningojo sluoksnio jie yra atskirti plonais, dažnai neištisiniais moreninio priemolio ar priesmėlio sluoksniais, todėl hidrauliškai susieti, o šiaurinėje dalyje į šiuos vandeninguosius sluoksnius per teka didesnė gruntinio vandens srauto dalis [12].

Buvusioje NPB teritorijoje, maždaug 29 m gylyje slūgso tarpmoreninis Žemaitijos–Dainavos (ag. II žm-dn) vandeningasis sluoksnis. Tai pagrindinis šiame rajone geriamojo požeminio vandens šaltinis. Į jį yra įrengta didesnė dalis eksploatacinių Vidzgirio vandenvietės bei individualių Alytaus įmonių ar gyventojų gręžinių. Vanduo yra spūdinis, tačiau jo lygis yra žemiau nei gruntinio vandens. Tai sudaro sąlygas NPB teritorijoje užterštam gruntiniam vandeniui per tekti gilyn ir pasiekti šį vandeningąjį sluoksnį. Kad taip realiai vyksta patvirtina ankstesnių tyrimų metu šiame sluoksnyje užfiksuoti naftos teršalai [10, 12].



1.4. Grunto ir gruntinio vandens užterštumas

Žemės užterštumas laikui bėgant kinta, todėl teisingai jį charakterizuoti galima tik turint santykinai nepasenusius duomenis. Atsižvelgiant į tai, žemiau pateikiama grunto ir požeminio vandens užterštumo būklės charakteristika, daugiausiai remiasi prieš plano rengimą atlikto papildomo ekogeologinio tyrimo metu gautais duomenimis. Vertinami užterštumo lygi vadovautasi normatyviniu dokumentu LAND 9-2009 „Naftos produktais užterštų teritorijų tvarkymo aplinkos apsaugos reikalavimai“ [2].

Grunto užterštumas. Naujausiais tyrimo duomenimis, tvarkytinoje teritorijoje paviršinis (iki 1,0 m gylio) gruntas, tiek pagal vizualius-organoleptinius požymius, tiek pagal laboratorinių tyrimų duomenis, NP atžvilgiu yra švarus ir atitinka normatyvo LAND 9-2009 [2] keliamus reikalavimus. Daugumoje grunto bandinių benzino cislės angliavandenilių (C_6-C_{10}) koncentracija neviršija 0,25 mg/kg, o bendras NP kiekis – 100 mg/kg. Nereikšmingas grunto užteršimas naftos angliavandeniliais, iki 723 mg/kg, užfiksuotas tik gręžinyje 19k, išgręžtame šiaurės rytinėje tirtos teritorijos dalyje, prie buvusios geležinkelio esakados. Tačiau ir ši koncentracija yra mažesnė už ribinę RV ir RVp.

Gilesniųjų žemės sluoksnių (giliau 1,0 m) grunto tarša, skirtingai nei paviršinio, pagal akivaizdžius požymius nustatyta beveik visuose tvarkytinos teritorijos papildomo tyrimo metu išgręžtuose gręžiniuose (išskyrus gręžinius 14k ir 15k). Pagal akivaizdžius požymius, šių žemės sluoksnių taršą NP, galima išskirti į du skirtingus plotus: 1) buvusios NPB teritoriją ir 2) individualių namų kvartalą. Pirmajame plote gruntas dažniausiai yra užterštas nuo 2-4 m gylio iki pat gruntinio vandeningojo pado (11-12 m gylio), tuo tarpu antrajame plote – nuo 8-9 m gylio, t. y. nuo aeracijos zonos ir gruntinio vandeningojo sluoksnio kontakto iki gruntinio vandeningojo sluoksnio pado.

Didžiausias gilesniųjų žemės sluoksnių užterštumas NP nustatytas buvusios NPB teritorijos šiaurės vakarinėje dalyje (gręž. 1k, 2k, 3k, 5k, 6k, 8k, 11k, 13k). Šiose vietose didžiausia nustatyta NP koncentracija grunte siekia 1469,37–16176,38 mg/kg ir pagal LAND 9-2009 [2] viršija RVp nuo 1,5 iki 17 kartų ($RVP=960-1600$ mg/kg). Buvusioje NPB teritorijoje virš RVp užterštas gruntas gali būti išplitęs maždaug 10500 m² plote (5 pav.). Gilesniųjų žemės sluoksnių gruntas virš RVp užterštas ir individualių namų kvartale. Didžiausios nustatytos NP koncentracijos grunte čia siekia 4795,01–5085,27 mg/kg (gręž. 17k, 21k) ir RVp viršija 26,6–28,3 kartus ($RVP = 180-300$ mg/kg). Virš RVp užterštas gilesniųjų žemės sluoksnių gruntas čia gali būti išplitęs maždaug 2700 m² plote. Tad bendras virš RVp užteršto gilesniųjų žemės sluoksnių grunto plotas yra apie 13200 m². Didžiausias teršalų kiekis susikaupęs 1–2 m storio uolienų sluoksnyje, esančiame gruntinio vandens paviršiaus ir aeracijos zonos kontaktinėje dalyje.

Gruntinio vandens užterštumas. Didžiausias gruntinio vandens užterštumas yra trijose teritorijos vietose, kur ant gruntinio vandens paviršiaus slūgso skystų NP sluoksnis (5 pav.). Ploniausias jis yra buvusios NP bazės teritorijos šiaurės vakarinėje dalyje. Čia jo storis tesiekia 0,5 - 5 cm ir paplitęs sporadiškai. 3-juose lokaliuose sklypuose (gręž. 1s, 1k ir 3k). Bendras paplitimo