



INSPIRING
ENVIRONMENT

UAB „Estonian, Latvian & Lithuanian Environment” ir SIA „Estonian, Latvian & Lithuanian Environment”

**Termofikacinės elektrinės Nr. 2
(E-2)**

kvapų sklaidos modeliavimo ataskaita

SIA „Estonian, Latvian & Lithuanian
Environment” valdybos narė

Aiga Kāla

Vilnius, 2019 m. lapkričio 15 d.

Turinys

Įvadas	3
1. Informacija apie kvapo šaltinius	3
2. Kvapo koncentracijos matavimų rezultatai	4
3. Kvapo koncentracijos apskaičiavimas	5
4. Duomenų modeliavimas	5
5. Kvapų sklaidos modeliavimo rezultatai.....	7
6. Išvados	7
1 priedas. Kvapo koncentracijos tyrimų ataskaita	9
2 priedas. Pažyma apie įsigytus meteorologinius duomenis	14

Ivadas

Termofikacinės elektrinės Nr.2 (E-2) kvapų sklaidos modeliavimas atliktas remiantis 2018 m. sausio 30 d. sutartimi tarp AB „Vilniaus šilumos tinklai“ (užsakovas) ir SIA „Estonian, Latvian & Lithuanian Environment“ (vykdytojas), šioje sutartyje veikiančios jungtinės veiklos sutarties su UAB „Estonian, Latvian & Lithuanian Environment“ pagrindu.

Kvapų modeliavimą atliko konsultavimo įmonė UAB „Estonian, Latvian & Lithuanian Environment“. Skaičiavimai atlikti remiantis informacija apie kvapų skleidžiančius šaltinius, kurią pateikė AB „Vilniaus šilumos tinklai“ bei 2019 m. spalio 30 d. SIA „Estonian, Latvian & Lithuanian Environment“ atliktais kvapo koncentracijos matavimais bei kvapo šaltiniuose duomenimis.

Kvapų sklaidos įvertinimui buvo naudojama taršos sklaidos modeliavimo programinė įranga „ADMS 5.1“ (nuolatinės licencijos Nr. P05-0399-C-AD400-LV). Teršalų sklaidos skaičiavimas buvo atliktas vadovaujantis šiais teisės aktais:

- Ūkinės veiklos poveikiui aplinkos orui vertinti teršalų sklaidos skaičiavimo modelių pasirinkimo rekomendacijos (Žin., 2008 m., Nr. 143-5768, 2012 m., Nr. 13-600, TAR, 2016, Nr. 21267);
- Teršalų sklaidos skaičiavimo modelių, foninio aplinkos oro užterštumo duomenų ir meteorologinių duomenų naudojimo tvarkos ūkinės veiklos poveikiui aplinkos orui įvertinti (Žin., 2007 m. Nr. 127-5189, 2008, Nr. 79-3137, 2012, Nr. 14-610, TAR, 2014, Nr. 12435, 2015, Nr. 6956, 2016, Nr. 21043);
- Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2010 m. spalio 4 d. įsakymas Nr. V-885 dėl Lietuvos higienos normos HN 121:2010 "Kvapo koncentracijos ribinė vertė gyvenamosios aplinkos ore" ir Kvapų kontrolės gyvenamosios aplinkos ore taisyklių patvirtinimo (Žin., 2010 m., Nr. 120-6148, TAR, 2016, Nr. 5756, 2019, Nr. 12683).

1. Informacija apie kvapo šaltinius

Ūkinės veiklos objekte vykdomos šios veiklos, kurių metu gali išsiskirti kvapai: mazuto laikymas (saugojimas) antžeminiuose rezervuaruose, biokuro saugojimas atkštelėje, cheminių medžiagų – amoniako, sieros rūgšties ir karbamido tirpalo – saugojimas antžeminiuose rezervuaruose.

Mazutui saugoti yra sumontuoti 2 po 10 000 m³ talpos metaliniai rezervuarai su šilumine izoliacija ir apskardinimu. Mazutas rezervuaruose yra saugojamas visus metus. Centrinėje sklypo dalyje įrengta atvira, atitverta gelžetoniniais blokais, 4750 m² biokuro saugojimo aikštelė. Įmonės teritorijoje taip pat įrengta amoniakinio vandens talpa su alsuokliu, trys sieros rūgšties talpos su alsuokliais (viena iš jų šiuo metu neeksploatuojama) bei karbamido tirpalo talpa su alsuokliu. Fiziniai taršos šaltinių duomenys pateikiami 1 lentelėje:

1 lentelė. Fiziniai kvapus skleidžiančių taršos šaltinių duomenys

Taršos šaltiniai					Išmetamųjų dujų rodikliai pavyzdžio paėmimo (matavimo) vietoje			Teršalų išmetimo trukmė, val./m.
Pavadinimas	Nr.	Koordinatės	Aukštis, m	Išėjimo angos matmenys, m	Srauto greitis, m/s	Temperatūra, °C	Tūrio debitas, Nm ³ /s	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Amoniako talpos alsuoklis	015	X-579628, Y-6059288	5,70	0,05	0,01	1,2	0,000019	8760
Sieros rūgšties talpos alsuoklis	016	X-579665, Y-6059371	0,48	0,05	0,01	1,1	0,000019	8760
Sieros rūgšties talpos alsuoklis (neeksploatuojamas)	017	X-579663, Y-6059364	0,50	0,05	0,4	13,1	0,001	-
Sieros rūgšties talpos alsuoklis	018	X-579661, Y-6059358	0,58	0,05	0,01	1,1	0,000019	8760
Karbamido tirpalo talpos alsuoklis	020	X-579626, Y-6059290	10,0	0,10	0,01	15,2	0,000074	8760
Mazuto talpos alsuoklis	601	X-579378, Y-6060050	13,515	0,40	0,02	50,0	0,00239	8760
Mazuto talpos alsuoklis	602	X-579378, Y-6060100	13,515	0,40	0,02	50,0	0,00239	8760
Biokuro saugojimo aikštelė	-	X-579457, Y-6059156 X-579482, Y-6059230 X-579500, Y-6059252 X-579535, Y-6059240 X-579534, Y-6059230 X-579503, Y-6059141	2,0*	-	-	-	-	8760

* - nurodytas biokuro kvapo mėginio paėmimo aukštis.

2. Kvapo koncentracijos matavimų rezultatai

2019 m. spalio 30 d. užsakovo parodytose taršos šaltinių vietose SIA „Estonian, Latvian & Lithuanian Environment“ aplinkos tyrimų laboratorijos specialistai pagal metodikas paėmė mėginius iš dviejų taršos šaltinių – biokuro saugojimo aikštelės ir mazuto rezervuaro – kvapo koncentracijos nustatymui, atsižvelgiant į tai, kad šių taršos šaltinių kvapas yra sukliamas įvairių junginių mišinio ir literatūroje nėra prieinamų šių įvairuojančios sudėties medžiagų – biokuro ir mazuto – kvapo slenksčio verčių. Tyrimų ataskaita pateikiama šios ataskaitos 1 priede. Tyrimo rezultatai pateikiami 2 lentelėje.

2 lentelė. Kvapo koncentracijos tyrimo rezultatai

Eil. Nr.	Šaltinis	Kvapo koncentracija, OUE/m ³
1.	Biokuro saugojimo aikštelė	142
2.	Mazuto rezervuaras	5675

3. Kvapo koncentracijos apskaičiavimas

Vadovaujantis Kvapų valdymo metodinėmis rekomendacijomis¹, kvapo koncentracija ore gali būti apskaičiuota išmatavus cheminių medžiagų koncentraciją ore ir perskaičiavus ją į kvapo koncentraciją, žinant kvapo slenksčio vertę. Dujų mišinio kvapo koncentracija gali būti įvertinta pagal formulę:

$$D = C_a / T_a,$$

čia: D – Dujų mišinio kvapo koncentracija (kvapo vienetai), OUE/m³;

C_a – dujinės medžiagos (a) koncentracija, mg/m³;

T_a – dujinės medžiagos (a) kvapo slenksčio vertė mg/m³.

Šiuo būdu kvapo koncentracija buvo nustatyta amoniako tirpalo, karbamido tirpalo bei sieros rūgšties talpykloms. Termofikacinės elektrinės Nr.2 (E-2) taršos integruotos prevencijos ir kontrolės leidime nustatytas maksimalus leistinas į aplinkos orą išmetamų teršalų kiekis, medžiagoms nustatyta kvapo slenksčio vertė ir apskaičiuota maksimali galima kvapo koncentracija šaltiniuose nurodyta 3 lentelėje. Įvairiuose literatūros šaltiniuose pateikiamos skirtingos amoniako kvapo slenksčio vertės (0,026–40 mg/m³). Vadovaujantis Kvapų valdymo metodinėmis rekomendacijomis, amoniako kvapo koncentracijos skaičiavimams taikyta rekomenduojama Jungtinės Karalystės moksliniame žurnale „Toxicological and Environmental Chemistry“ (Cawthon et al. 2009) pateikta 0,76 mg/m³ amoniako kvapo slenksčio vertė. Lietuvos higienos normoje HN 35:2007 „Didžiausia leidžiama cheminių medžiagų (teršalų) koncentracija gyvenamosios aplinkos ore“ sieros rūgšties kvapo slenksčio vertė nėra reglamentuota. Skaičiavimams naudota JAV pavojingų cheminių medžiagų, toksikologijos, aplinkos sveikatos, toksinių teršalų duomenų bazės TOXNET informacija, kur nurodyta šiai medžiagai taikytina rezenzuotoje publikacijoje (Ruth 1986) pateikta 1 mg/m³ kvapo slenksčio vertė.

3 lentelė. Kvapo koncentracija stacionariuose kvapo šaltiniuose

Taršos šaltinio nr.	Išmetami teršalai	Leidžiama tarša, t/m	Kvapo slenksčio vertė, mg/m ³	Kvapo koncentracija taršos šaltinyje, OUE/m ³
015	Amoniakas	0,0751	0,76 ¹	95256,2
016	Sieros rūgštis	0,0000126	1,0 ²	21,0
018	Sieros rūgštis	0,0000126	1,0 ²	21,0
020	Amoniakas	0,0021	0,76 ¹	683,9

4. Duomenų modeliavimas

Atliekant kvapų sklaidos skaičiavimą buvo naudojamas atmosferos dispersijos modelis „ADMS 5.1“ (programinės įrangos kūrėjas CERC – *Cambridge Environmental Research Consultants*, nuolatinės licencijos Nr. P05-0399-C-AD400-LV), atitinkantis Ūkinės veiklos poveikiui aplinkos orui

¹ Kvapų valdymo metodinės rekomendacijos, Vilniaus Gedimino technikos universitetas, 2012 m.

² TOXNET – pavojingų cheminių medžiagų, toksikologijos, aplinkos sveikatos, toksinių teršalų duomenų bazės duomenys

vertinti teršalų sklaidos skaičiavimo modelių pasirinkimo rekomendacijų (Žin., 2008 m., Nr. 143-5768) nuostatas. Modelyje naudojami algoritmai, kurie leidžia atsižvelgti į pastatų, sudėtingo reljefo, meteorologinių sąlygų poveikį teršalų sklaidai, kintantį laiką išmetamųjų teršalų lygį ir trumpalaikį ar ilgalaikį poveikio periodą. Vienu metu gali būti modeliuojama tarša iš 300 šaltinių. Šiame modelyje atmosferos pažemio sluoksnio savybes apibūdina pažemio sluoksnio storis ir Monino-Obukhovo ilgis. Naudojant šį modelį galima apskaičiuoti teršalų koncentracijas norminiuose dokumentuose nurodytais matavimo vienetais ir pageidaujamiems laikotarpiams.

Naudojant *ADMS 5.1* programinę įrangą, buvo parinktas modelis, skirtas prognozuoti kvapo koncentraciją teritorijoje, apimančioje 4x4 km plotą aplink termofikacinę elektrinę Nr.2 (E-2), skaičiavimo tinklelio taškus išdėstant kas 50 m. Pietvakarinio tinklo kampo koordinatės LKS'94 koordinatių sistemoje: x – 577489; y – 6061187. Teršalų koncentracijos modeliuojant buvo skaičiuojamos 1,5 m aukštyje. Ši parinktis plačiai naudojama kaip aukštis, kuriame vidutinio ūgio žmogus įkvėpia oro.

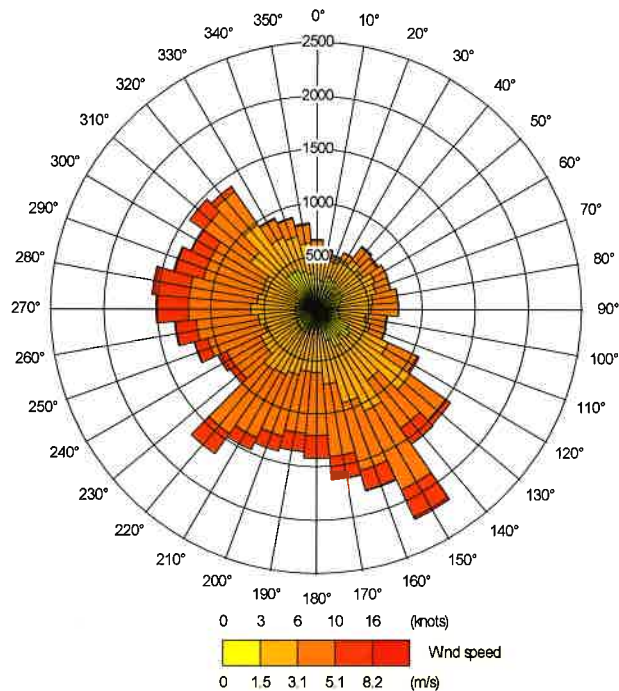
Vietovės reljefo šiurkštumas įvertintas kaip urbanizuotas. Elektrinė yra įsikūrusi pramoniniame Vilniaus rajone. Centrinę apibrėžtos teritorijos dalį sudaro elektrinės statinių kompleksas, aplinkui įmonės teritoriją esama nemažai kitų pramoninių objektų. Sudarant modelį parinkta 1,0 m vidutinė paviršiaus šiurkštumo vertė. Pastatų įtaka teršalų sklaidai dėl didelio šaltinių kiekio ir jų sudėtingos geometrinės formos vertinama nebuvo. Atsižvelgiant į sąlyginai lygų teritorijos reljefą, vietovės aukščių skirtumo įtaka taip pat nebuvo vertinama.

Skaičiavimams taikytas 98,08 procentilis.

Remiantis Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2007 m. gruodžio 6 d. įsakymu Nr. 127-5189 dėl teršalų sklaidos skaičiavimo modelių, foninio aplinkos oro užterštumo duomenų ir meteorologinių duomenų naudojimo tvarkos ūkinės veiklos poveikiui aplinkos orui įvertinti 1.4 ir 1.9 punktais, modeliavimui turi būti naudojami faktiniai penkerių iš eilės einančių kalendorinių metų, ne senesni nei trejų metų, einančių po pateikiamo laikotarpio, meteorologiniai duomenys. Skaičiavimams panaudoti kasvalandiniai 2014–2018 m. Vilniaus hidrometeorologijos stoties duomenys (2 priedas). Vertinti šie parametrai:

- temperatūra (°C);
- vėjo greitis (m/s);
- vėjo kryptis (°);
- saulės spinduliuotė (Wh/m²).

Remiantis pateiktais meteorologiniais duomenimis sudaryta 2014–2018 m. vėjų rožė yra pateikta 1 pav.



1 pav. 2014-2018 m. Vilniaus miesto vėjų rožė

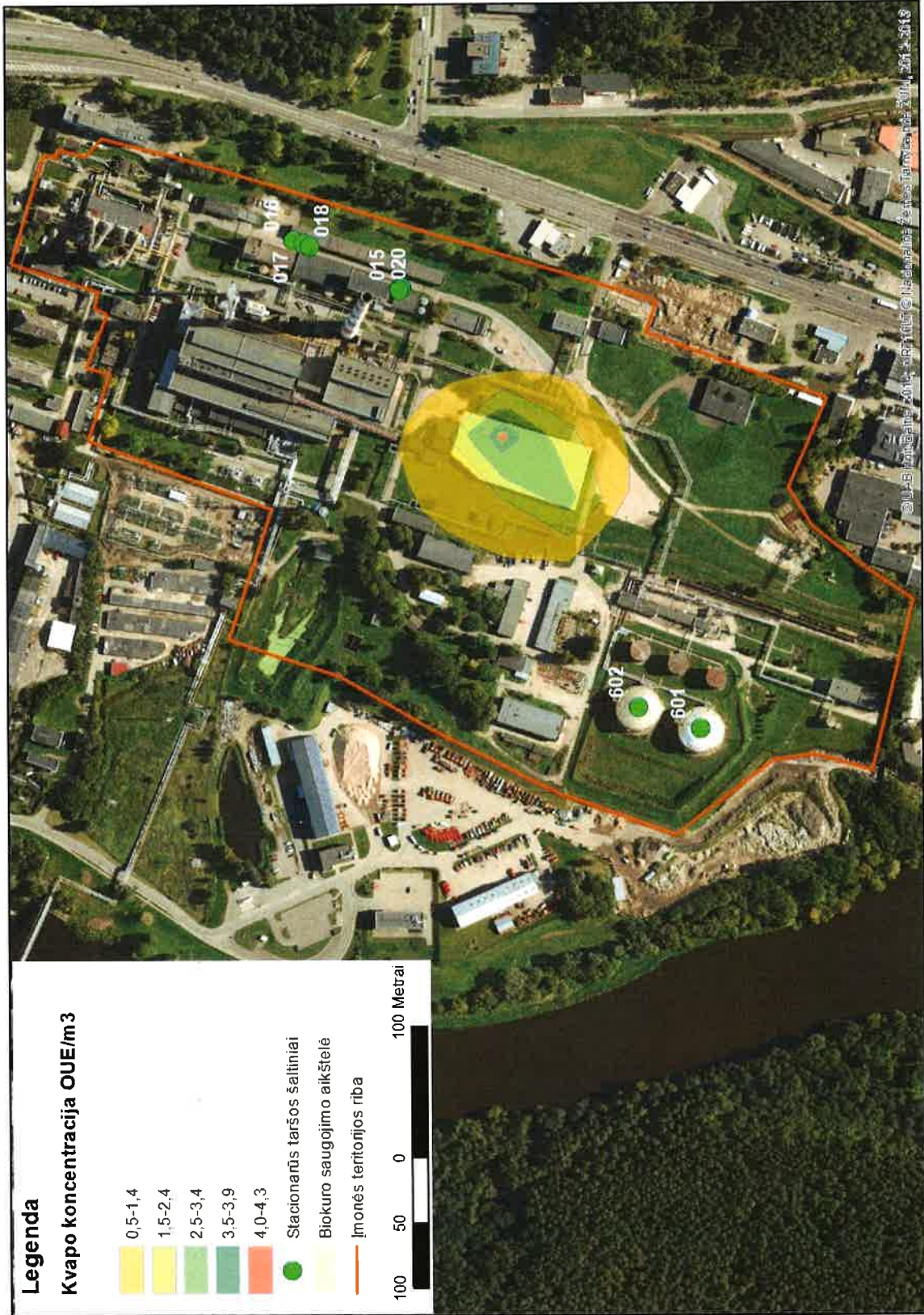
5. Kvapų sklaidos modeliavimo rezultatai

Naudojantis užsakovo pateiktomis tam tikrais duomenimis apie taršos šaltinius bei vykdytojo atliktais kvapo koncentracijos matavimų ir tyrimų rezultatais buvo atliktas įmonės teritorijoje esančių taršos šaltinių kvapų sklaidos modeliavimas. Maksimali kvapo koncentracija apskaičiuota įmonės teritorijoje esančiame taške (X-579514, Y-6059212) ir yra lygi 4,29 OUE/m³. Ši koncentracija yra mažesnė, nei Lietuvos higienos normoje HN 121:2010 „Kvapo koncentracijos ribinė vertė gyvenamosios aplinkos ore“, patvirtintoje LR sveikatos ministro 2010 m. spalio 4 d. įsakymu Nr. V-885 (Žin., 2010, Nr.120-6148), nustatyta 8 OUE/m³ ribinė vertė ar 2019 m. rugpjūčio 1 d. LR sveikatos ministro įsakymu Nr. V-959 patvirtinta nuo 2024 m. sausio 1 d. įsigaliosianti 5 OUE/m³ maksimali leidžiama kvapo koncentracijos vertė.

2 pav. pateikiami grafiniai kvapo, sklindančio iš taršos šaltinių, sklaidos modeliavimo rezultatai. Iš kvapo sklaidos žemėlapių matyti, kad sklindančio kvapo koncentracija neviršija ribinių verčių. Kvapo koncentracija už įmonės teritorijos ribų neviršija 1 OUE/m³ kvapo aptikimo ribos ir kvapas nebus juntamas.

6. Išvados

Kvapo sklaidos pažemio sluoksnyje modeliavimo metu nustatyta, kad kvapo, išsiskiriančio eksploatuojant termofikacinėje elektrinėje Nr.2 (E-2) esančius biokuro saugojimo aikštėlę, mazuto ir cheminių medžiagų talpyklas, koncentracija neviršija nustatytos ribinės kvapo koncentracijos vertės ir kvapas už įmonės teritorijos ribų nebus juntamas.



2 pav. Kvapo, išsiskiriančio termofikacinės elektrinės Nr.2 (E-2) teritorijoje, vidutinė 1 val. koncentracija (98,08 procentilis)

1 priedas. Kvapo koncentracijos tyrimų ataskaita



SIA "Estonian, Latvian & Lithuanian Environment"
APLINKOS TYRIMŲ LABORATORIJA

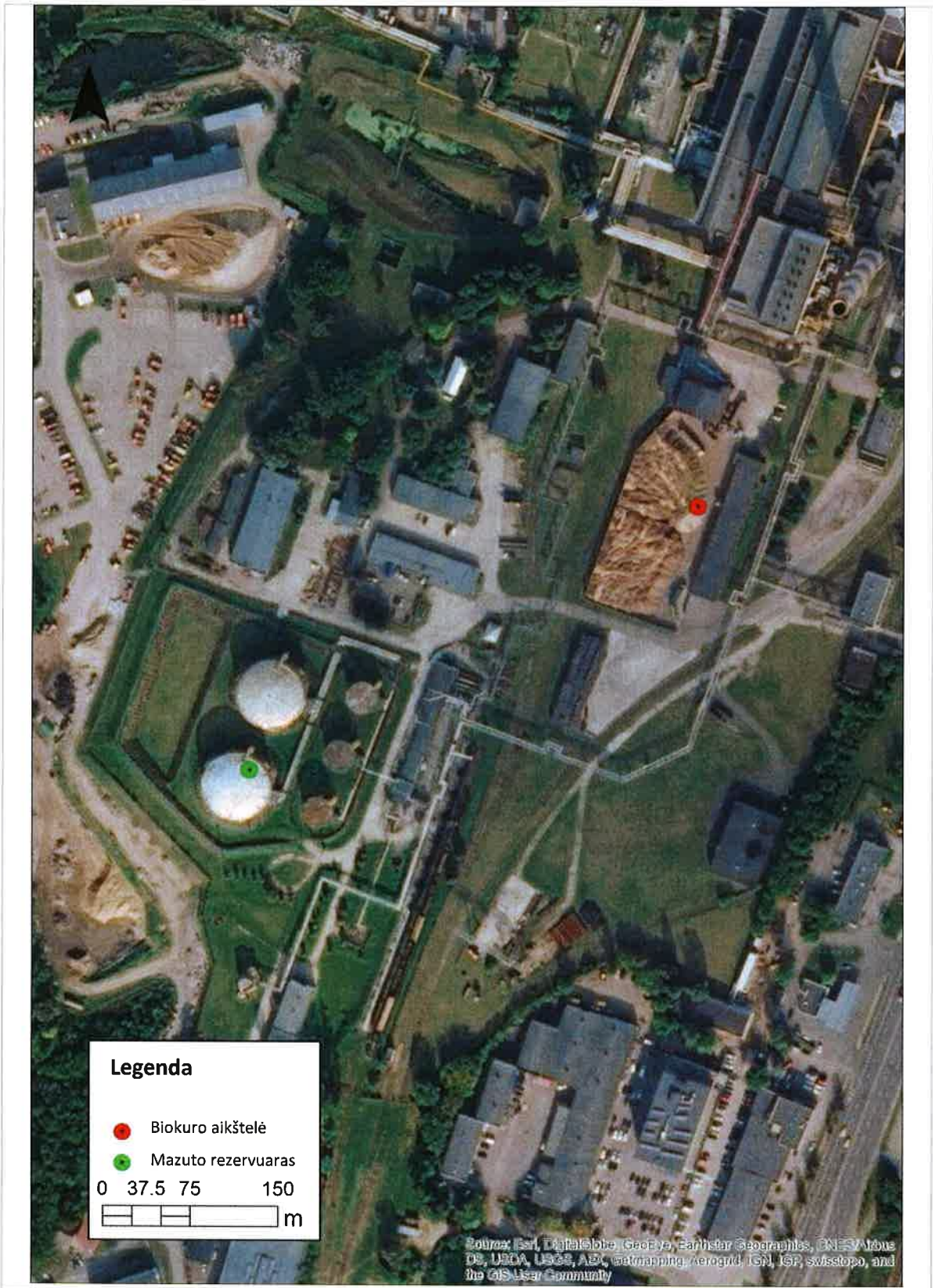
Adresas: Vilandes g. 3/6, Ryga, Latvija
Tel.: + 371 67242411
El.p.: elle@environment.lv
www.environment.lv



TYRIMŲ ATASKAITA NR. 18JD21 – 1

Užsakovas:	SIA „Estonian, Latvian & Lithuanian Environment“, Reg. nr. 40003374818, Vilandes g. 3-6, Ryga, LV-1010
Matavimo vietos adresas ir koordinatės:	Elektrinės g. 2, Vilnius LT-03150, Lietuva 1. X: 579511, Y: 6059206 <i>Biokuro saugojimo aikštelė</i> 2. X: 579296, Y: 6059071 <i>Mazuto rezervuaras</i>
Matavimų data ir laikas:	Mėginių ėmimo laikas: 1. 30.10.2019. 12:55 2. 30.10.2019. 13:36 Mėginių analizė atlikta: 1. 31.10.2019 11:30 – 11:55 2. 31.10.2019 12:15 – 12:40
Tiriamas elementas:	Aplinkos oras
Tyrimo metodas:	LVS EN 13725:2004 Oro kokybė. Kvapo koncentracijos nustatymas dinamine olfaktometrija
Naudota įranga:	Nešiojamas olfaktometras, S/N: SM100I Vakuuminis konteineris, Scentroid, S/N: VI21701 Ventiliuojamas mėginių paėmimo gaubtas (vėjo tunelis), ECOMA GmbH, EVH. Nustatytas prietaiso greitis - 10 m ³ /[m ² *h] Termometras Voltcraft KTYPE 500 su 1,5 m termovamzdeliu
Už mėginių paėmimą atsakingas asmuo:	Specialistai: Pauls Ķurbe, Jānis Rubinis
Analizę atliko:	Tyrimų grupės narys Nr.1: BRA Tyrimų grupės narys Nr.2: MEO Tyrimų grupės narys Nr.3: ĶUP Tyrimų grupės narys Nr.4: VER Paskutinio laboratorijos patikrinimo rezultatas $\bar{Z}_{ite} = 1607 \text{ OU}_E/\text{m}^3$, etaloninis odorantas n-butanolis (85 ppm), atitinkantis n-butanolio 0,056 μmol/mol koncentraciją (priimtina n-butanolio referencinė koncentracija 0,040 μmol/mol). Pasikartojamumo riba r=0,390; kvapo matavimo tikslumas $A_{od}=0,209$
Kvapo šaltinio aprašymas	1. <i>Biokuro saugojimo aikštelė</i> – atviro tipo smulkintų medienos atliekų sankaupa. Mėginys paimtas sankaupos viduryje (tūrinis šaltinis).

	2. <i>Mazuto rezervuaras</i> – mėginys paimtas per mazuto rezervuaro angą naudojant Scentroid vakuuminį konteinerį gilyje, kuriame vėjas nedaro įtakos mėginio paėmimui. Išmatuota srauto temperatūra 50°C.
Mėginių identifikacija, saugojimas:	1. Biokuro saugojimo aikštelė – mėginio ID 18JD21-1 2. <i>Mazuto rezervuaras</i> – mėginio ID 18JD21-2
Matavimo procedūros aprašymas:	Mėginiai paimti vėlesnei olfaktometrijai inertinės medžiagos (politetrafluoretileno PTFE 10l) maišais ir ištirti aplinkos tyrimų laboratorijoje per dvidešimt keturias valandas nuo paėmimo. 1. <i>Biokuro saugojimo aikštelė</i> – mėginys (ID 18JD21-1) paimtas vėlesnei olfaktometrijai PTFE 10l maišu naudojant ECOMA GmbH vėjo tunelį ir Scentroid vakuuminį konteinerį. Mėginys paimtas neskiedžiant. 2. <i>Mazuto rezervuaras</i> – mėginys (18JD21-2) paimtas vėlesnei olfaktometrijai PTFE 10l maišu, naudojant Scentroid vakuuminį konteinerį. Mėginys paimtas neskiedžiant.
Ataskaitos puslapių skaičius:	4
Matavimų vieta (žemėlapis/situacijos planas/nuotraukos):	



Meteorologinės sąlygos	Temperatūra, °C	Drėgmė, %	Vėjo greitis, m/s
Aplinka (Vidutinės sąlygos 2019-10-30 mėginių ėmimo metu)	2,0	80,5	3,1
Laboratorija (2019-10-31)	23,1	52,0	-

Matavimų rezultatai:

Mėginys	Data ir laikas	Kvapo intensyvumas, $ou(E)/m^3$	Skiedimo sistemos/-ų neapibrėžtis, OU_E/m^3	Išplėstinė neapibrėžtis, padauginta iš persidengimo koeficiento $K=2$, siekiant 95 % pasiklovimo lygmens, OU_E/m^3
1.	2019-10-31 11:30 – 11:55	142	7	113 - 174
2.	2019-10-31 12:15 – 12:40	5675	284	4529 - 6975

Šaltinio kvapo emisijos skaičiavimas

Vieta	Kvapo intensyvumas, $ou(E)/m^3$	Srauto greitos mėginio ėmimo metu, m^3/s	Šaltinio kvapo emisija, $ou(E)/m^2/s$
1. Biokuro saugojimo aikštelė	142	0.00277778*	0.394
2. Mazuto rezervuaras	5675	-	-

*Nustatytas vėjo tunelio greitis $10 m^3/[m^2 \cdot h]$

Ataskaita negali būti reprodukuojama dalimis be rašytinio ELLE laboratorijos sutikimo.

2019-11-15

Atsakingas asmuo:



O. Beikulis

2 priedas. Pažyma apie įsigytus meteorologinius duomenis



**LIETUVOS HIDROMETEOROLOGIJOS TARNYBOS
PRIE APLINKOS MINISTERIJOS
TYRIMŲ IR PLĖTROS SKYRIUS**

ELLE (Estonian, Latvian & Lithuanian Environment)
direktorei Viktorijai Maceikaitei

I 2019-10-30 Nr. Prašymą

El. p. ruta@environment.lt

PAŽYMA APIE HIDROMETEOROLOGINES SĄLYGAS

2019 m. lapkričio 8 d. Nr. (5.58-9)-B8- 2984

Elektroniniu paštu pateikiame Vilniaus meteorologijos stoties (toliau – MS) 2014–2018 m. duomenis teršalų sklaidos skaičiavimams.

Vilniaus MS koordinatės: 54,625992 ir 25,107064, aukštis virš jūros lygio – 162 m.

Pagal Lietuvos hidrometeorologijos tarnybos prie AM Meteorologinių stebėjimų nuostatus meteorologijos stotyse visi stebėjimai atliekami kas 1 val. (debesuotumo – kas 3 val.), kritulių kiekio iki 2012 m. gruodžio 31 d. buvo atliekami kas 6 val. UTC laiku.

Vėjo parametrai matuojami 10 m aukštyje.

Duomenys atitinka Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2016 m. liepos 8 d. įsakymą Nr. D1-492 „Dėl Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2007 m. lapkričio 30 d. įsakymo Nr. D1-653 „Dėl teršalų sklaidos skaičiavimo modelių, foninio aplinkos oro užterštumo duomenų ir meteorologinių duomenų naudojimo ūkinės veiklos poveikiui aplinkos orui įvertinti“ pakeitimo“.

Priedama. Vilnius_2014_18.xls

Vyriausioji specialistė

Zina Kitrienė

Mob. 8 648 06 311, el. p. zina.kitriene@meteo.lt
Originalas nebus siunčiamas



LIETUVOS HIDROMETEOROLOGIJOS TARNYBA PRIE APLINKOS MINISTERIJOS
Biudžetinė įstaiga, Rudnios g. 6, LT-09300 Vilnius, tel. (8 5) 275 1194, faks. (8 5) 272 8874, el. p. lhmt@meteo.lt
Duomenys kaupiami ir saugomi Juridinių asmenų registre, kodas 290743240
www.meteo.lt
ISO 9001:2008

