



## KAZOKIŠKIŲ ŠĄVARTYNO KVAPŲ SKLAIDOS MODELIAVIMAS

Marija MEIŠUTOVIČ-AKHTARIEVA<sup>1</sup>, Eglė MARČIULAITIENĖ<sup>2</sup>

*VGTU AIF Aplinkos apsaugos katedra*

*El. pastas: <sup>1</sup>marija.meisutovic@stud.vgtu.lt; <sup>2</sup>egle.marciulaitiene@vgtu.lt*

**Anotacija.** Straipsnyje analizuojami tyrimai, susiję su kvapų emisijomis iš pasyvaus kvapo šaltinio – komunalinių nepavojingų atliekų šąvartyno. Tyrimas atliktas Vilniaus apskrities regioniniame komunalinių atliekų Kazokiškių šąvartyne, didžiausiame nepavojingųjų komunalinių atliekų šąvartyne Lietuvoje. Kvapų emisijos buvo tiriamos iš skirtingo amžiaus atliekų ir esant skirtingoms lauko oro temperatūroms. Skaičiuojant kvapų, išsiskiriančių veiklos metu, sklaidą, buvo naudojama kompiuterinė programinė įranga „ADMS 4.2“. Kazokiškių šąvartyno vykdomos ūkinės veiklos skleidžiamo kvapo sklaidos modeliavimas atliktas 1,5 m aukštyje virš žemės paviršiaus taikant 98-ąjį procentilį, o kvapo koncentracijų vidurkinimo laikas – 1 valanda. Darbe nustatyta Kazokiškių kvapų sklaida netoliese prie esančių gyvenviečių virš žemės paviršiaus neviršijo 8 europinių kvapo vienetų.

**Reikšminiai žodžiai:** kvapas, dinaminės olfaktometrijos metodas, kvapų sklaidos modeliavimas, europinis kvapo vienetas, olfaktometrija.

### Įvadas

Kvapai susidaro fizinių, cheminių, biologinių ir mikrobiologinių procesų metu. Jų šaltiniais dažniausiai būna naftos perdirbimo gamyklos, maisto gamybos ir perdirbimo įmonės, skalbimo ir valymo priemonių, popieriaus ir kartono, trąšų, gumos ir plastmasių gamybos įmonės. Tačiau vienas pagrindinių kvapų šaltinių yra atliekas apdorojančios ir šalinančios įmonės (Paliulis, Zuokaitė 2012). Atliekų šalinimas šąvartyne yra vienas iš labiausiai teršiančių aplinką kvapiais dujiniais teršalais procesų. Atliekų šąvartynai priskiriami pasklidiesiems aplinkos oro taršos šaltiniams – eksploatacijos metu jie yra kintamo dydžio, todėl juose nėra apibrėžto išmetamo oro srauto. Komunalinių atliekų šąvartynų emisijų sudėtis: apie 65 % metano ir 35 % anglies dioksido, tuo tarpu lakiųjų organinių junginių (LOJ) pėdsakai sudaro mažiau nei 1 % šąvartyno dujų (Allen *et al.* 1997). Atliekų irimo metu kvapnūs dujiniai teršalai šąvartyne susidaro dėl jame vykstančių cheminių ir biocheminių reakcijų. Kietųjų komunalinių atliekų šąvartynuose biologinis skaidymas anaerobinėmis sąlygomis yra ne tik nemalonus kvapo bet ir daugybės kitų šąvartyno aplinkosauginių problemų priežastis (Nicolas *et al.* 2006).

Kvapų sukėlėjai – įvairūs orą teršiantys cheminiai junginiai, kurių leidžiamus kiekius reguliuoja higienos normos ir įstatymai. Tačiau, nepaisant normatyvinės bazės,

dėl nepakankamos kontrolės ir netinkamų prevencijos priemonių oras yra vis tiek teršiamas įvairiais cheminiais junginiais. Nemalonus kvapas dažnai tampa gyventojų skundų priežastimi (Lukauskas, Zuokaitė 2012). Kvapų emisija paprastai vertinama kaip nepageidaujama arba nemaloni nuo to laipsnio, kai ji pradeda negatyviai veikti aplinką.

Lietuvoje šiuo metu galioja dvi higienos normos, skirtos kvapams gyvenamosios aplinkos ore reglamentuoti: higienos norma HN 121:2010 „Kvapo koncentracijos ribinė vertė gyvenamosios aplinkos ore“ ir higienos norma HN 35:2007 „Didžiausia leidžiama cheminių medžiagų (teršalų) koncentracija gyvenamosios aplinkos ore“. Lietuvos higienos normoje HN 121:2010 nurodyta ribinė kvapo koncentracijos vertė –  $8 \text{ ou}_E/\text{m}^3$ , ji taikoma tik iš ūkinės komercinės veiklos, kurioje naudojami stacionarūs taršos kvapais šaltiniai, kylantiems kvapams vertinti.

Londone buvo panaudotas dispersijos modeliavimas siekiant įvertinti galimą kvapo stiprumą nuo komunalinių atliekų šąvartynų. Nustatyta, kad didžiausią kvapų koncentraciją (apytiksliai  $25,0 \text{ ou}_E/\text{m}^3$ ) šąvartynas skleis į pietvakarius nuo šąvartyno. Didžiausia kvapo koncentracija aplink šąvartyną 1 val. laikotarpiu yra vidutiniškai  $3 \text{ ou}_E/\text{m}^3$  1 km spinduliu į šiaurę ir 500 m į vakarus nuo

sąvartyno. Per 3 min. laikotarpį  $5 \text{ ou}_E/\text{m}^3$  juostos ruožas būtų iki 2,5 km link šiaurės nuo sąvartyno (Sarkar *et al.* 2003).

Išanalizavus užsienio mokslininkų atliktų sąvartynų kvapų emisijų tyrimų duomenis bei moksliniuose straipsniuose aprašomas tyrimų ir modeliavimo metodikas, buvo nuspręsta nustatyti ir sumodeliuoti Kazokiškių sąvartyno sklaidžiamo kvapo sklaidą aplinkos ore. Dinaminės olfaktometrijos metodas pasirinktas kvapo koncentracijai iširti, o modeliavimui pasirinkta „ADMS 4.2“ programinis paketas.

Tyrimų objektą nuspręsta pasirinkti didžiausią Lietuvoje eksploatuojamą nepavojingų komunalinių atliekų Kazokiškių sąvartyną. Lietuvos Respublikos Nacionalinio sveikatos centro prie Sveikatos apsaugos ministerijos Vilniaus departamento duomenimis, 2014–2015 metais nebuvo gauta gyventojų skundų dėl nemalonių kvapų, sklindančių iš Kazokiškių sąvartyno, o 2016 metais buvo gautas vienas skundas dėl nuo šio sąvartyno sklindančio kvapo.

Matematinio modeliavimo tikslas – įvertinti kvapų, kurie išsiskiria Kazokiškių sąvartyne, sklaidą aplinkos ore.

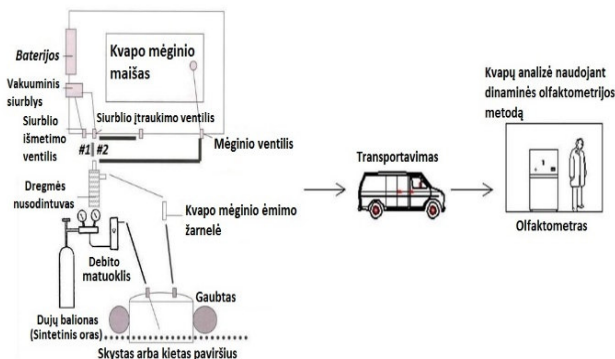
### Išsiskiriančių kvapų tyrimo ir kvapų sklaidos modeliavimo metodika

Bendras numatytas sąvartyno sklypo plotas – 30,16 ha, iš jų 27,1 ha užima atliekų kaupas, sudarytas iš 6 sekcijų. Šiuo metu 1a ir 1b sekcijos yra visiškai užpildytos, dabar yra pildoma 2 sekcija. Bendras užpildytas plotas – 14,8 ha. 1 paveiksle pateikta tiriamojo sąvartyno schema, sekcijų išdėstymas ir oro mėginių ėmimo vietos.



1 pav. Kazokiškių sąvartyno sekcijos: 1a, 1b – užpildytos sekcijos; 2 baigiama pildyti sekcija; 3–6 būsimos, bet dar neįrengtos sąvartyno sekcijos; T1–T2 oro mėginių ėmimo vietos

Darbe atliekamas kvapų emisijos Kazokiškių sąvartyne tyrimas taikant dinaminės olfaktometrijos metodą. Toliau yra pateikta principinė kvapų mėginių ėmimo, transportavimo ir tyrimo schema (2 pav.).



2 pav. Kvapo mėginių ėmimo, transportavimo ir tyrimo principinė schema

1a ir 1b sekcijose yra palaidota apie 1,34 mln. tonų, 2 sekcijoje – apie 7,64 mln. tonų atliekų. Kvapo koncentracijos nustatymo tyrimai dinaminės olfaktometrijos metodu buvo atlikti 4 kartus: 2016-09-28 (1 tyrimas), 2016-12-16 (2 tyrimas) ir 2016-12-22 (3 tyrimas), 2017-02-08 (4 tyrimas). Meteorologinės sąlygos kvapo mėginių ėmimo metu pateiktos 1 lentelėje.

1 lentelė. Meteorologinės sąlygos kvapo mėginių ėmimo metu

Tyrimų Nr.	Vid. aplinkos temperatūra (°C)	Vid. vėjo greitis (m/s)	Santykinė oro drėgmė (%)	Atmosferos slėgis jūros lygyje (hPa)
1 tyrimas	11,1	2,6	77%	1022
2 tyrimas	0,4	3,8	89%	1031
3 tyrimas	-1	2,6	85%	1029
4 tyrimas	-10	3,8	45%	1042

Visos nustatytos kvapo koncentracijos pateikiamos 2 lentelėje.

Kazokiškių sąvartyno kvapų sklaidai modeliuoti buvo naudojamos vidutinės atskiro sektoriaus vertės.

Pažymėtina, kad didžiausias nustatytas kvapo koncentracijos srautas tirtuosiuose sąvartyno taškuose –  $1,29 \text{ ou}_E/\text{m}^2\text{s}$ , mažiausias –  $0,02 \text{ ou}_E/\text{m}^2\text{s}$ . Tyrimo analizės metu pastebėta tendencija, kad didėjant atliekų amžiui kvapo koncentracija mažėja.

Nustatyta, kad temperatūrai mažėjant (intervale nuo  $11,1 \text{ }^\circ\text{C}$  iki  $-1 \text{ }^\circ\text{C}$ ) kvapų emisija didėja. Palyginus kvapų koncentracijas esant nuo  $-1 \text{ }^\circ\text{C}$  ir  $-10 \text{ }^\circ\text{C}$  temperatūrai, nustatyta, kad gauti rezultatai neženkliai skiriasi.

2 lentelė. Kvapo koncentracijos srautas iš Kazokiškių sąvartyno,  $\text{ouE}/\text{m}^2\text{s}$ 

Sekcijos Nr.	1a		1b			2	
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
1 tyrimas	0,02	0,02	0,03	0,03	0,07	0,11	0,11
Vid. reikšmės	0,02		0,043			0,11	
2 tyrimas	0,05	0,07	0,27	0,11	0,45	0,45	1,08
Vid. reikšmės	0,06		0,28			0,77	
3 tyrimas	0,07	0,11	0,27	0,23	1,29	0,45	1,29
Vid. reikšmės	0,09		0,6			0,87	
4 tyrimas	0,11	0,11	0,32	0,27	1,08	0,64	1,29
Vid. reikšmės	0,11		0,56			0,96	

Skaičiuojant kvapų, išsiskirsiančių veiklos metu, sklaidą, buvo naudojama kompiuterinė programinė įranga „ADMS 4.2“. Tai naujos kartos dispersijos modelis, kurį naudoti rekomenduoja Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija (vadovaujantis 2008-12-09 Aplinkos apsaugos agentūros direktoriaus įsakymu Nr. AV-200 „Dėl ūkinės veiklos poveikiui aplinkos orui vertinti teršalų sklaidos skaičiavimo modelių pasirinkimo rekomendacijų patvirtinimo“ (Žin., 2008, Nr. 143-5768, 2012, Nr. 13-600). Šis modelis vertina sausą ir šlapią teršalų nusodinimą, radioaktyvių teršalų sklaidimą, teršalų kamuolio matomumą, kvapus, pastatų įtaką, sudėtingą reljefą ir pakrantės įtaką. Modelis vertina pasirinkto laikotarpio metu išsiskyrusių teršalų koncentracijas. Koncentracijas „ADMS 4.2“ skaičiuoja iki 3000 m aukščio. Šis modelis taip pat skaičiuoja teršalų sklaidą aplinkos ore, įvertindamas vietovės reljefą, geografinę padėtį, meteorologines sąlygas, medžiagų savybes, taršos šaltinių parametrus, naudoja miesto ir kaimo vietovės dispersijos koeficientą, gali skaičiuoti procentilius.

Kvapų koncentracijų išsisklaidymo žemėlapius programa „ADMS 4.2“ pateikia koordinacių sistemoje arba ant žemėlapių, koncentracijas išreiškia  $\text{mg}/\text{m}^3$  arba kitais programai parinktais matavimo vienetais).

Teršalų skaičiavimuose naudoti šie duomenys:

- Meteorologiniai parametrai. Siekiant užtikrinti maksimalų „ADMS 4.2“ modelio tikslumą, į jį reikia suvesti itin detalius meteorologinių duomenų kiekius – meteorologinių parametrų reikšmes kiekvienai metų valandai. Metų kasvalandiniai meteorologiniai duomenys kvapų sklaidos skaičiavimuose naudoti Lietuvos hidrometeorologijos

tarnybos suteikti penkerių metų (2011–2015) Vilniaus miesto meteorologiniai duomenys: temperatūra, vėjo greitis ir kryptis, kritulių kiekis ir debesuotumas;

- Reljefo pataisos koeficientas lygus 0,5;
- Platuma lygi 54,8;
- Skaičiavimo lauko dydis – 2 km spinduliu nuo taršos šaltinių;
- Teršalų koncentracijų skaičiavimo aukštis – 1,5 m;
- Procentiliai. Procentilių paskirtis – atmesti statistiškai nepatikimus modeliavimo rezultatus. Procentiliai rodo procentinę statistiškai patikimais laikomų rezultatų dalį. Likę rezultatai yra atmesti išsvengiant statistiškai nepatikimų koncentracijų „išsišokimų“, galinčių iškraipyti bendrą vaizdą. Kvapo sklaidos modeliavimas atliktas naudojant 1 valandos 98 procentilį, kaip ir nurodyta 2012 m. Sveikatos ministerijos parengtose Kvapų valdymo metodinėse rekomendacijose;
- Taršos šaltinių veikimo laikas. Priimama prielaida, jog taršos šaltinis veikia 24 val. per parą ištisus metus.

Atliekant kvapų sklaidos modeliavimą nebuvo įvertinti Kazokiškių sąvartyno taršos kvapais organizuoti taršos šaltiniai ir jų fiziniai duomenys (išmetimo angos aukštis, išmetimo angos diametras, išmetamų teršalų srauto greitis, temperatūra, tūrio debitas). Pažymėtina, kad nagrinėjamas objektas pasižymi tuo, kad jo plotas nuolat kinta, t. y. atvirų atliekų, dengtų žemėmis atliekų zonų ir drenažo plotas nėra pastovus.

### Rezultatai ir jų analizė

UAB „VAATC“ (Vilniaus apskrities atliekų tvarkymo centras) sąvartyno vykdomos ūkinės veiklos skleidžiamo kvapo sklaidos modeliavimas atliktas 1,5 m aukštyje virš žemės paviršiaus taikant 98-ąjį procentilį, o kvapo koncentracijų vidurkinimo laikas – 1 valanda.

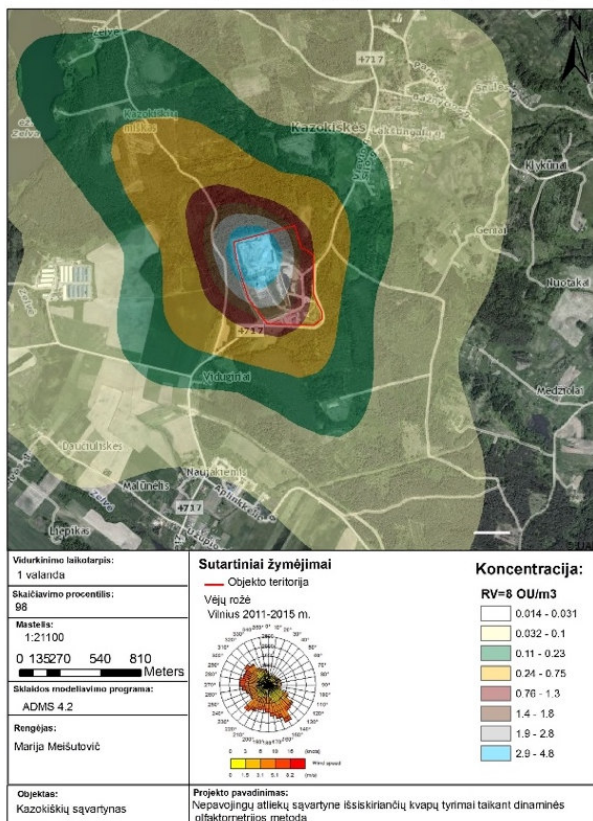
Remiantis kvapo sklaidos modeliavimo būdu gautais rezultatais, Kazokiškių sąvartyno vykdomos ūkinės veiklos skleidžiamo kvapo maksimalios 1 valandos koncentracijos, taikant 98-ąjį procentilį, 1,5 m aukštyje virš žemės paviršiaus viršijo 8 europinių kvapo vienetų vertę. Pažymėtina, kad 8 europinių kvapo vienetų vertės nebuvo viršytos gyvenamųjų ir visuomeninės paskirties pastatų patalpų, susijusių su apgyvendinimu (viešbučių, bendrabučių, kalėjimų, kareivinių, areštinių, vienuolynų ir kt.), ikimokyklinio ugdymo įstaigų, bendrojo lavinimo, profesinių, aukštųjų, neformaliojo švietimo mokyklų patalpų, kuriose vyksta mokymas ir ugdymas, asmens sveikatos

priežiūros įstaigų patalpų, kuriose būna pacientai, ore bei jų žemės sklypuose ne didesniu kaip 40 m atstumu nuo gyvenamojo namo ar nurodytų visuomeninės paskirties pastatų aplinkos ore (HN 121:2010 1 punktą). Detalizuotu kvapų sklaidos įvertinimo modeliavimo būdu UAB „VAATC“, Vilniaus apskrities regioninio komunalinio atliekų švartyno Kazokiškių k., Kazokiškių sen., Elektrėnų sav., gauti kvapų sklaidos rezultatai pateikti toliau esančiuose paveiksluose.

Atliekant kvapų sklaidos modeliavimą, buvo daroma prielaida, kad ištisus metus būtų skleidžiamos vidutinės atskiro sektoriaus nustatytos tyrimų metu kvapo koncentracijos vertės.

Jeigu ištisus metus būtų skleidžiamos kvapų koncentracijos, gautos 1 tyrimo metu, esant 11,1 °C, remiantis modeliavimo rezultatais, kvapo koncentracijos aplinkos ore gali svyruoti nuo 0,032 ou<sub>E</sub>/m<sup>3</sup> iki 4,8 ou<sub>E</sub>/m<sup>3</sup>, esant pasirinktiems įvesties duomenims. Modeliavimas parodė, kad esant anksčiau išvardytiems įvesties duomenims, Kazokiškių švartyno teritorijoje bei jo apylinkėse kvapo koncentracija neviršys 8 europinių kvapo vienetų (3 pav.).

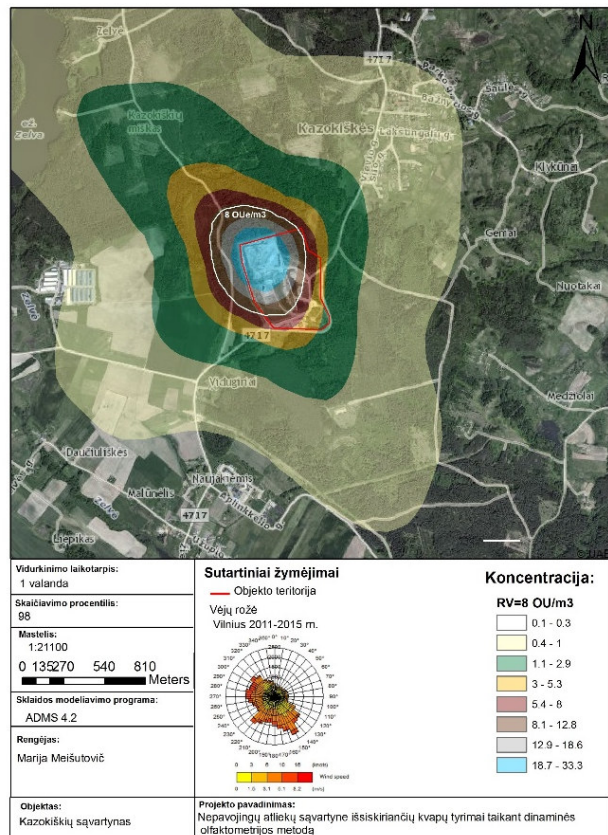
1 Tyrimas  
Maksimali 1 valandos kvapo koncentracija aplinkos ore (98 procentilis)



3 pav. Maksimali 1 valandos kvapo koncentracija Kazokiškių švartyno aplinkos ore 1 tyrimo metu

Sumodeliavus kvapų sklaidą, esant 2 tyrimo metu nustatyta kvapo koncentracijai, gauta, kad kvapo koncentracija aplinkos ore gali svyruoti nuo 0,4 ou<sub>E</sub>/m<sup>3</sup> iki 33,3 ou<sub>E</sub>/m<sup>3</sup>, t. y., esant tokioms sąlygoms, Kazokiškių švartyno skleidžiamas kvapas gali siekti nuo 18,7 ou<sub>E</sub>/m<sup>3</sup> iki 33,3 ou<sub>E</sub>/m<sup>3</sup>, o tai viršytų leistiną kvapo koncentraciją Lietuvos Respublikos teritorijoje – 8 europinius kvapo vienetų (4 pav.).

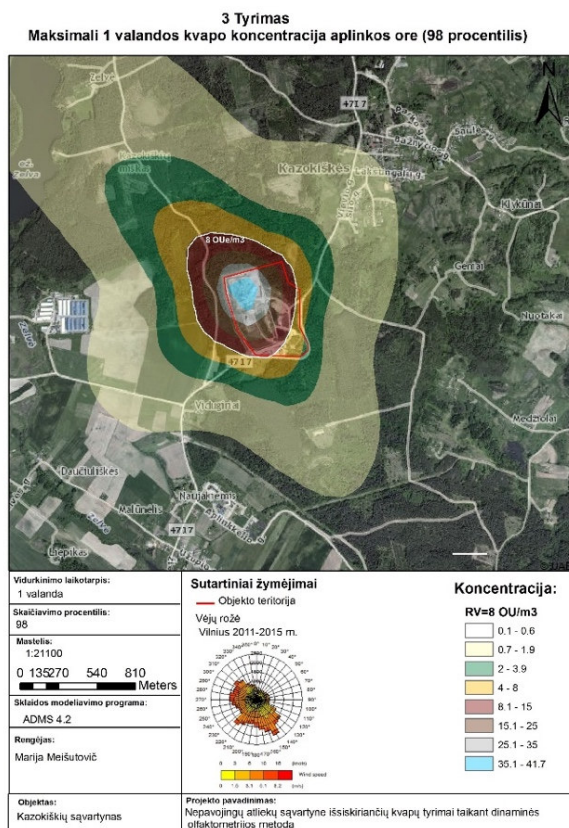
2 Tyrimas  
Maksimali 1 valandos kvapo koncentracija aplinkos ore (98 procentilis)



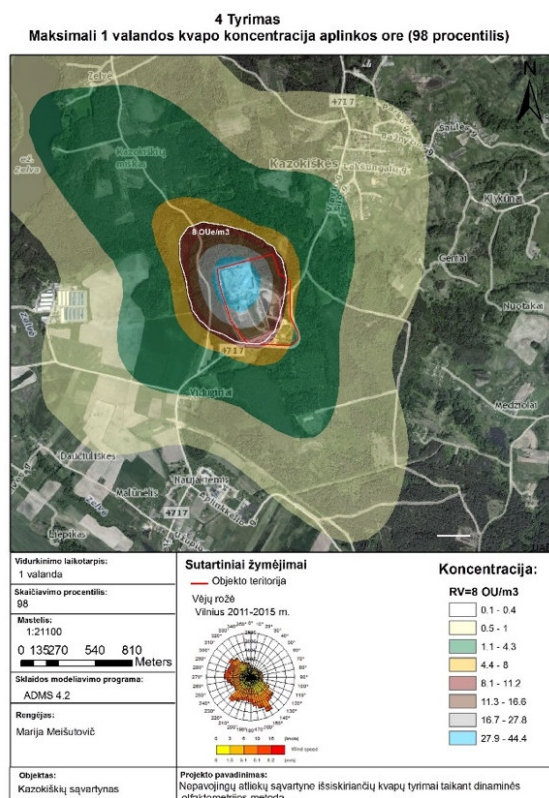
4 pav. Maksimali 1 valandos kvapo koncentracija Kazokiškių švartyno aplinkos ore 2 tyrimo metu

Taip pat sumodeliuota kvapų sklaida įvedant gautas kvapų koncentracijas 3 tyrimo metu, kai temperatūra siekė –10 °C. Nustatyta, kad tokiu atveju Kazokiškių švartyno teritorijoje kvapo koncentracija gali svyruoti nuo 0,7 iki 41,7 ou<sub>E</sub>/m<sup>3</sup>, bet, pvz., Kazokiškių gyvenvietėje svyruotų nuo 0,7 iki 1,97 ou<sub>E</sub>/m<sup>3</sup> (5 pav.).

Darbe modeliuojama (6 pav.) kvapų sklaida įvedant gautas kvapų koncentracijas 4 tyrimo metu, kai temperatūra siekė –10 °C. Nustatyta, kad jeigu Kazokiškių švartynas ištisus metus skleistų tokias koncentracijas, tai Kazokiškių švartyno teritorijoje kvapo koncentracija galėtų svyruoti nuo 27,9 iki 44,4 ou<sub>E</sub>/m<sup>3</sup>, bet netoliese esančiose gyvenvietėse kvapo koncentracijos neviršytų.



5 pav. Maksimali 1 valandos kvapo koncentracija Kazokiškių švartyno aplinkos ore 3 tyrimo metu



6 pav. Maksimali 1 valandos kvapo koncentracija Kazokiškių švartyno aplinkos ore 4 tyrimo metu

## Išvados

1. Esant didžiausiam nustatytam kvapo koncentracijos srautui tirtuosiuose švartyno taškuose –  $1,29 \text{ ou}_E/\text{m}^3\text{s}$ , mažiausias –  $0,02 \text{ ou}_E/\text{m}^3\text{s}$ , darant prielaidą, kad ištisus metus nuo Kazokiškių švartyno būtų skleidžiamos kvapų koncentracijos, gautos esant skirtingoms meteorologinėms sąlygoms (1, 2, 3, 4 tyrimo metu), buvo atliktas matematinis kvapo sklaidos modeliavimas naudojant kompiuterinę programinę įrangą „ADMS 4.2“.

2. Kvapo sklaidos modeliavimo būdu gautais rezultatais Kazokiškių švartyno vykdomos ūkinės veiklos skleidžiamo kvapo maksimalios 1 valandos koncentracijos, taikant 98-ąjį procentilį, 1,5 m aukštyje virš žemės paviršiaus viršijo 8 europinių kvapo vienetų vertę, esant kvapų koncentracijos srautui iš Kazokiškių švartyno svyruojant nuo  $0,06$  iki  $0,96 \text{ ou}_E/\text{m}^3\text{s}$ .

3. Pirmojo tyrimo metu kvapų sklaidos modeliavimas parodė, kad, esant  $11 \text{ }^\circ\text{C}$  aplinkos oro temperatūrai, neviršijama leistina kvapo koncentracija Lietuvos Respublikos teritorijoje – 8 europinių kvapo vienetų vertės vertės net už Kazokiškių švartyno ribų. Tuo tarpu, modeliuojant kvapų sklaidą antrojo tyrimo metu, esant temperatūrai  $0,4 \text{ }^\circ\text{C}$ , kvapų koncentracijos ribinė vertė būtų pasiekta 100 metrų atstumu nuo švartyno, o šiaurės–vakarų kryptimi 250 metrų atstumu kvapas viršytų ribinę vertę. Atliekant kvapų sklaidos modeliavimą, esant  $-1 \text{ }^\circ\text{C}$ , tik 300 m atstumu nuo Kazokiškių švartyno ribų kvapų koncentracija sieks  $8 \text{ ou}_E/\text{m}^3$ . Panaši tendencija pastebėta trečiojo tyrimo metu, esant  $-10 \text{ }^\circ\text{C}$  oro temperatūrai, kai 300–400 metrų atstumu kvapų koncentracija viršyta  $8 \text{ ou}_E/\text{m}^3$ . Būtina pažymėti, kad didžiausia kvapų sklaida netoliese prie esančių gyvenviečių neviršijo ribinės vertės.

## Literatūra

- Paliulis, D.; Zuokaitė, E. 2012. *Kvapų valdymo metodinės rekomendacijos* [interaktyvus], [žiūrėta 2016 m. vasario 6 d.]. Vilniaus Gedimino technikos universitetas, Valstybinė visuomenės sveikatos priežiūros tarnyba prie Sveikatos apsaugos ministerijos. 113 p.
- Nicolas, J.; Craffe, F.; Romain, A. C. 2006. Estimation of odor emission rate from landfill areas using the sniffing team method, *Waste Management* 26(11): 1259–1269. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2005.10.013>
- Allen, M. R.; Braithwaite, A.; Hills, C. C. 1997. Trace organic compounds in landfill gas at seven UK waste disposal sites, *Environmental Science & Technology* 31(4): 1054–1061. <https://doi.org/10.1021/es9605634>
- Lukauskas, T.; Zuokaite, E. 2012. Research into smell emitted by containers for public waste [Konteineriuose surenkamų buitinių atliekų skleidžiamo kvapo tyrimai], *Science – Future of Lithuania* 4(5): 455–455. <https://doi.org/10.3846/mla.2012.73>

Lietuvos higienos norma HN 121:2010 „Kvapo koncentracijos ribinė vertė gyvenamosios aplinkos ore“.

Lietuvos higienos norma HN 35:2007 „Didžiausia leidžiama cheminių medžiagų (teršalų) koncentracija gyvenamosios aplinkos ore“.

Sarkar, U.; Hobbs, S. E.; Longhurst, P. 2003. Dispersion of odour: a case study with a municipal solid waste landfill site in North London, United Kingdom, *Journal of Environmental Management* 68(2): 153–160.  
[https://doi.org/10.1016/S0301-4797\(03\)00060-4](https://doi.org/10.1016/S0301-4797(03)00060-4)

2008-12-09 Aplinkos apsaugos agentūros direktoriaus įsakymu Nr. AV-200 „Dėl ūkinės veiklos poveikiui aplinkos orui vertinti teršalų sklaidos skaičiavimo modelių pasirinkimo rekomendacijų patvirtinimo“ (Žin., 2008, Nr. 143-5768, 2012, Nr. 13-600).

## MODELLING OF ODOUR EMISSIONS FROM KAZOKIŠKĖS MUNICIPAL LANDFILL

M. Meištutovič-Akhtarjeva, E. Marčiulaitienė

### Summary

This article covers the analysis of odour emissions from the passive odour source – municipal landfill for non-hazardous waste. The research has been carried out in the Vilnius county, at the Kazokiškės landfill, the largest municipal landfill for non-hazardous waste in Lithuania. Odour emissions were analysed using samples from waste of different age and at different outdoor air temperatures.

Dispersion Modelling System “ADMS 4.2” was used to calculate odour emissions rate from the Kazokiškės landfill. The odour scattering from Kazokiškės landfill was modelled 1.5 m above the ground surface at the 98th percentile. Odour emission concentration values were obtained by averaging the hourly values. The odour emissions from Kazokiskės landfill in the nearby living places did not reach the 8th European odour unit. The results of the analysis showed negative correlation between odour emissions and temperature.

**Keywords:** odours, dynamic olfactometry method, odour dispersion modelling, European odour unit.