

KONTEINERIUOSE SURENKAMŲ BUITINIŲ ATLIEKŲ SKLEIDŽIAMO  
KVAPO TYRIMAITadas Lukauskas<sup>1</sup>, Eglė Zuokaitė<sup>2</sup>*Vilniaus Gedimino technikos universitetas**El. paštas: <sup>1</sup>lukauskas88@gmail.com; <sup>2</sup>egle.zuokaite@vgtu.lt*

**Santrauka.** Atliekos visuotinai suprantamos kaip bet kokios medžiagos ir daiktai, kurių turėtojas atsikrato, nori ar privalo atsikratyti. Straipsnyje nagrinėjamas konteineriuose surenkamų buitinių atliekų, susidarančių įprastinėje žmogaus buitinėje veikloje, skleidžiamas kvapas. Aptariami atvirųjų, šachtinių ir požeminių *Molok* konteinerių privalumai ir trūkumai, įrengimo galimybės, geometriniai parametrai. Tyrimo metu esant 0 °C aplinkos temperatūrai oro mėginiai imti iš trijų atvirųjų buitinių atliekų konteinerių, trijų šachtinio tipo konteinerių ir trijų požeminių *Molok* konteinerių, atsižvelgiant į konteinerių buitinių atliekų pripildymo būdą. Tyrimais nustatyta, jog stipriausias buitinių atliekų kvapas susidaro konteineriuose, esant visiškam buitinių atliekų pripildymui. Buitinių atliekų skleidžiamo kvapo stiprumu išsiskiria atvirojo tipo konteineriai, iš kurių viename nustatytas net 119 OUE/m<sup>3</sup> kvapo stiprumas.

**Reikšminiai žodžiai:** buitinės atliekos, konteineris, kvapas, Europinis kvapo vienetas, olfaktometrija.

**Įvadas**

Atliekų tvarkymas – tai techninių, teisinių, ekonominių, organizacinių ir kitų priemonių, skirtų atliekoms tvarkyti pagal nustatytus reikalavimus, visuma (Lietuvos Respublikos... 1999). Visi atliekų tvarkymo būdai kelia neigiamą poveikį aplinkai, o vieno būdo keitimą kitu lemia ne tik siekis sumažinti poveikį, bet ir finansinės šalies (regiono, miesto), verslo struktūrų ir namų ūkių galimybės (Finnveden *et al.* 2007; Žičkienė, Ruškus 2001). Tiek savo mastu, tiek sudėtingumu išsiskiria buitinių atliekų tvarkymas. Dėl didelės svarbos buitinių atliekų tvarkymo ir kvapų susidarymo problemai spręsti daug dėmesio skiria praktikai ir teoretikai. Šios srities publikacijos dažnos įvairiuose mokslo leidiniuose, taip pat šiais klausimais diskutuojama įvairiausių pasaulio kraštuose organizuojamose konferencijose (Morrissey, Browne 2004; Husaini *et al.* 2007; Hung *et al.* 2007).

Buitinių atliekų skleidžiamas kvapas – didžiulė problema daugiabučiuose namuose gyvenantiems žmonėms, kadangi šachtinės (vamzdžio tipo) atliekų surinkimo sistemos kelia daugiausia nepatogumų. Dėl sklindančio atliekų kvapo, kylančių gaisrų konteineriuose ir puolančių parazitų jos tapo nepopuliarios, nors yra santykinai patogios tiek atliekų turėtojams, tiek atliekų tvarkytojams. Šio tipo sistemos reikalauja atitinkamų technologinių įrenginių pastatuose. Atliekų turėtojams tai yra pats trumpiausias (atstumo atžvilgiu) ir patogiausias (nereikia išeiti į lauką) atliekų surinkimo būdas, tačiau šiai atliekų surinkimo sistemai yra

būtinai griežtas atliekų surinkimo režimas, nes yra didelė rizika per trumpą laiką susidaryti antihigieniškos gyvenamosios aplinkos sąlygoms (Žičkienė, Ruškus 2001).

Labiausiai šiuo metu paplitęs atliekų surinkimo būdas yra atvirojo tipo konteineriais. Tokio tipo konteineriams būtina suformuoti žemės sklypelius, kuriuos parinkti dėl atskirų visuomenės grupių pasipriešinimo (nes gali nukentėti jų gyvenamoji aplinka) yra sudėtinga. Per didelis ar per mažas konteinerių skaičius gali pakeisti higienos sąlygas, lemti mažųjų sąvartynų formavimąsi. Didžiausias atliekų surinkimo būdo antžeminiais konteineriais privalumas yra tas, jog šis būdas neriboja atliekų turėtojo laiko atžvilgiu, kitaip nei atliekų surinkimas apvažiavimo būdu, kai atliekos yra surenkamos tiesiogiai iš atliekų susidarymo šaltinių į atliekų surinkimo automobilius. Mišrių buitinių atliekų surinkimo konteinerių dydį parenka komunalinių atliekų surinkėjai pagal susidarančių buitinių atliekų kiekį ir konteinerių ištuštinimo dažnumą (Atliekų tvarkymo... 1999; Žičkienė, Ruškus 2001).

Vis labiau populiarėjantis atliekų surinkimo būdas – požeminiai *Molok* konteineriai – šio tipo konteineriai pasižymi patvarumu, ilgaamžiškumu, išsiskiria dizainu ir įvairove. Išskirtinis *Molok* konteinerių dizainas yra tinkamas paplūdimiuose, parkuose, soduose, gyvenamųjų namų kvartaluose, daugiabučių kiemuose, pramoniniuose rajonuose ir kt. Požeminių *Molok* konteinerių privalumas – paprastas ir patogus įrengimas: iškasama 1,5 m gylio

duobė, į ją įleidžiama konteinerio kapsulė, požeminė dalis užpilama žemėmis ir aplink konteinerį sudedamos trin- kelės. Aikštelės plotas yra efektyviai išnaudojamas, nes 10 m<sup>2</sup> ploto aikštelėje sutalpinama 11,3 m<sup>3</sup> atliekų, t. y. 3 kartus daugiau, nei naudojantis paprastais antžeminiais konteineriais. Atliekų išvežimo metu atstumas tarp konteinerio ir šiukšliavežės gali būti iki 10 metrų – tai yra patogu žiemą ir automobiliais užstatytose teritorijose. Lengvai atidaromas ir uždaromas dangtis yra patogus naudoti, nes speciali konstrukcija neleidžia dangčio atidaryti vėjui ar gyvūnams. Dėl gravitacinės jėgos atliekos konteineryje suslegiamos iki 1,5 karto, t. y. tiek kartų daugiau atliekų galima sutalpinti į požeminius *Molok* konteinerius. Žema aplinkos temperatūra 1,5 m. gylyje stabdo atliekų rūgimo procesą ir mažina nemalonus kvapo atsiradimo galimybę (Agenda... 1992; Wilson 2008; Shareefdeen, Singh 2008).

Kasmet Europos Sąjungoje susidaro daugiau kaip 2 milijardai tonų atliekų, iš kurių 200 milijonų tonų yra buitinės atliekos. Kadangi Lietuva yra Europos Sąjungos narė, todėl Lietuvos Respublikos nacionalinė teisė turi būti derinama su Europos Sąjungos teise. Visos ES narės privalo tinkamai tvarkyti atliekas, t. y. jas rūšiuoti, vykdyti jų judėjimo apskaitą, gauti būtinus leidimus, vykdyti kitus direktyvų reikalavimus (Atliekų tvarkymo... 1999; Aplinkos būklė 2010).

Buitinių atliekų kiekiai Lietuvoje mažėja. 2009 m. buvo surinkta ir sutvarkyta 1,2 mln. tonų buitinių atliekų, o tai yra mažiausias rodiklis, nes nuo 2004 m. iki 2009 m. vienam šalies gyventojui tenkantis buitinių atliekų kiekis siekė 361 kg. Lyginant su 2008 m., vienam šalies gyventojui tenkantis buitinių atliekų kiekis sumažėjo 52 kg. Vertinant Lietuvos rodiklius Europos Sąjungos kontekste, mūsų šalyje vienam gyventojui tenkantis buitinių atliekų kiekis išlieka vienas iš mažiausių. Laikoma, kad 2009 m. buitinės biologiškai skaidžios atliekos mišrių buitinių atliekų sraute sudarė apie 60 % (Aplinkos būklė 2010).

Lietuvoje atliekos šalinamos 10-yje regioninių nepavojingų atliekų sąvartynų, atitinkančių aplinkos apsaugos ir visuomenės sveikatos saugos reikalavimus. Pagal 2010 m. pradžioje pateiktus savivaldybių duomenis, šiuo metu net 88 % buitinių atliekų (taip pat didžiųjų ir kitų butyje sudarančių atliekų) surenkama konteineriais, 4,1 % – apvažiavimo būdu, 1,2 % – didelių gabaritų atliekų surinkimo aikštelėse. 5,8 % atliekų surenkama buitinių atliekų tvarkymo sistemas papildančiose sistemose (Aplinkos būklė 2010).

Pastarojo dešimtmečio mokslinės literatūros analizė leidžia teigti, kad stokojama tyrimų, kuriuose atliekų tvarkymas būtų nagrinėjamas sisteminiu požiūriu: šias sudėtingas sistemas struktūrizuojant, pagal sistemų teorijos reikalavimus nagrinėjant jų elementus, elementų tarpusavio

ryšius ir sąsajas su aplinka. Dažnai nagrinėjamos atskiros atliekų tvarkymo sistemų dalys, sprendžiami siauro pobūdžio klausimai, vyrauja lokalinis požiūris (Whitfield, Stoddard 2007; Jiang 2003).

**Tyrimų tikslas** – atlikti konteineriuose surenkamų buitinių atliekų skleidžiamo kvapo tyrimus ir vertinimą.

## Metodika

Konteineriuose surenkamų buitinių atliekų skleidžiamo kvapo tyrimui yra pasirinktas dinaminės olfaktometrijos metodas. Mėginių paėmimas yra svarbus žingsnis išmetamųjų dujų kvapo koncentracijos matavimo procese, jis turi įtakos rezultato kokybei ir patikimumui. Vertintojai, atlikdami tyrimus, dirba geriausiomis įmanomomis aplinkos sąlygomis, o tai pagerina vertinimo tikslumą. Mėginys paimamas į konteinerį. Mėginių ėmimas uždelstajai olfaktometrijai gali būti taikomas visiems išskiriantiems kvapus šaltiniams – ir pasklidiesiems, ir nukreiptiesiems ar galintiems būti nukreiptiems mėginiais imti.

Konteineriuose surenkamų buitinių atliekų skleidžiamo kvapo mėginiai imami iš 3 skirtingų tipų buitinių atliekų konteinerių:

- atvirųjų ;
- šachtinių;
- *Molok* požeminių.

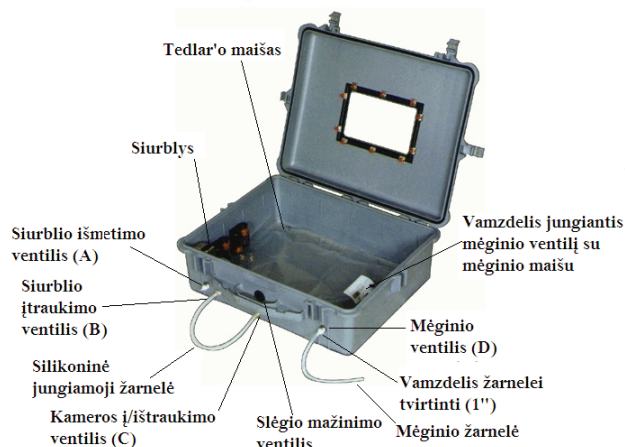
Konteinerių buitinių atliekų pripildymas yra svarbus veiksnys kvapo stiprumui ir jo sklaidai. Kvapo mėginių ėmimas vyksta konteinerių pripildymui esant:

- 0 %;
- 50 %;
- 100 %.

Mėginiais imti naudojama „plaučių principu“ veikianti mėginių ėmimo kamera (1 pav.): mėginio talpa įdedama į kietą konteinerį, vakuuminis siurbliu iš konteinerio pašalinamas oras ir dėl sumažinto slėgio konteineryje talpa pripildoma mėginio tūrio, lygio pašalintajam iš konteinerio.

Mėginių ėmimą sudaro: paruošimas, talpos kondicionavimas, talpos tuštinimas, mėginio ėmimo linijos pripildymas, mėginio paėmimas. Mėginių ėmimas atliekamas oro temperatūrai esant 0±2 °C, nes tik teigiama oro temperatūra yra svarbi siekiant įvertinti jos įtaką kvapų susidarymui buitinėse atliekose bei jų sklaidą ore. Imant kvapiųjų medžiagų mėginius stengiamasi, kad būtų kaip galima mažesnis mėginių ėmimo įrangos sąlytis su mėginiu. Tyrimo metu mėginių ėmimo aukštis nuo žemės turi būti lygus konteinerio aukščiui.

Mėginys iš atvirųjų ir šachtinių konteinerių imamas uždengus konteinerį ir jį palaikius uždengtą 10 minučių, taip siekiant gauti kuo tikslesnius matavimo rezultatus ir išvengti jiems daromos vėjo įtakos (2–3 pav.).



1 pav. Vakuuminė oro mėginių ėmimo kamera (Jiang 2003)

Fig. 1. Vacuum chamber used for air sampling (Jiang 2003)



2 pav. Oro mėginio ėmimas iš buitinių atliekų konteinerio

Fig. 2. Air sample taken from a container for household waste



3 pav. Oro mėginio ėmimas iš šachtinio (vamzdžio tipo) atliekų konteinerio

Fig. 3. Air sample taken from a shallow (tube) container for household waste



4 pav. Oro mėginio ėmimas iš požeminio *Molok* konteinerio

Fig. 4. Air sample taken from an underground *Molok* container for household waste

Mėginiai iš požeminių *Molok* konteinerių imami lygiai tokiu pačiu principu kaip ir iš atvirųjų bei šachtinių konteinerių (4 pav.). Vakuuminės kameros vamzdelis į konteinerius įleidžiama 10 cm.

Mėginiai pervežami saugant juos nuo tiesioginių saulės spindulių ar stiprios dienos šviesos tam, kad būtų iki minimumo sumažintos fotocheminės reakcijos ir difuzija. Jie yra laikomi esant žemesnei kaip 25 °C temperatūrai. Mėginiai analizuojami tą pačią dieną juos paėmus, kad laiko tarpas tarp mėginio paėmimo ir matavimo neviršytų 30 val. Laikui bėgant intensyvėja procesai (adsorbcija, difuzija, cheminiai pokyčiai), galintys sugadinti kvapiųjų medžiagų mėginius.

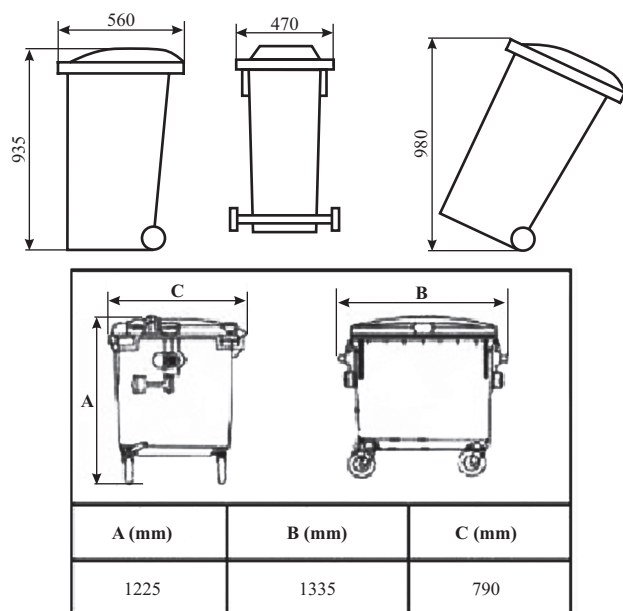
Kvapo koncentracijos matavimams naudojamas olfaktometras, kuris yra Vilniaus Gedimino technikos universitete. Vertintojų darbo aplinka turi būti maloni ir bekvapė. Vengiama bet kokio kvapo išsiskyrimo į kvapų patalpą iš įrangos, patalpos apstatymo ar apdailos medžiagų (t. y. dažų, sienų ir grindų dangų, baldų ir kt.) bei matuojamų kvapiųjų komponentų išsiskyrimo. Patalpa turi būti gerai vėdinama. Temperatūros svyravimai matavimo proceso metu turi būti mažesni kaip  $\pm 3$  °C, patalpos temperatūra neviršyti 25 °C. Poveikio vertintojams būtina vengti tiesioginių saulės spindulių. Patalpoje neturi būti jokių triukšmo ar šviesos šaltinių, kurie galėtų neigiamai paveikti atliekamą matavimą (LST 2007).

Prieš kiekvieną matavimą vertintojų grupė turi patikrinti neutraliąsias dujas. Tai atliekama klausiant vertintojų grupės narių, ar jie suvokia šias dujas kaip bekvapes, ar ne. Jeigu vertintojų grupės nariai pajunta neutraliųjų dujų kvapą ar pajaučia kvapo pasikeitimą, turi būti atliktas sisteminis patikrinimas, kad būtų nustatytas ir pašalintas kvapo šaltinis. Vertintojų grupės nariai turi būti vyresni nei 16 metų amžiaus ir norintys bei galintys laikytis instrukcijų. Elgesio taisyklių laikymasis turi tiesioginę įtaką tyrimo rezultatams ir todėl yra labai svarbus. Operatorius privalo užtikrinti,

kad matavimų metu būtų palaikoma vertintojų grupės narių motyvacija, o prireikus būtų imamasi korekcinį veiksmų.

## Rezultatai ir jų analizė

Savivaldybės teritorijoje+ esančiuose daugiabučių namų kvartaluose susidariusios mišrios buitinės atliekos surenkamos 1,1 m<sup>3</sup>, iš įmonių, organizacijų ir individualių namų 1,1, 0,77, 0,24, 0,12 m<sup>3</sup> talpos Lietuvos Respublikos standartus atitinkančiuose konteineriuose (5 pav.).



5 pav. Buitinių atliekų konteinerių matmenys

Fig. 5. Dimensions of containers for household waste

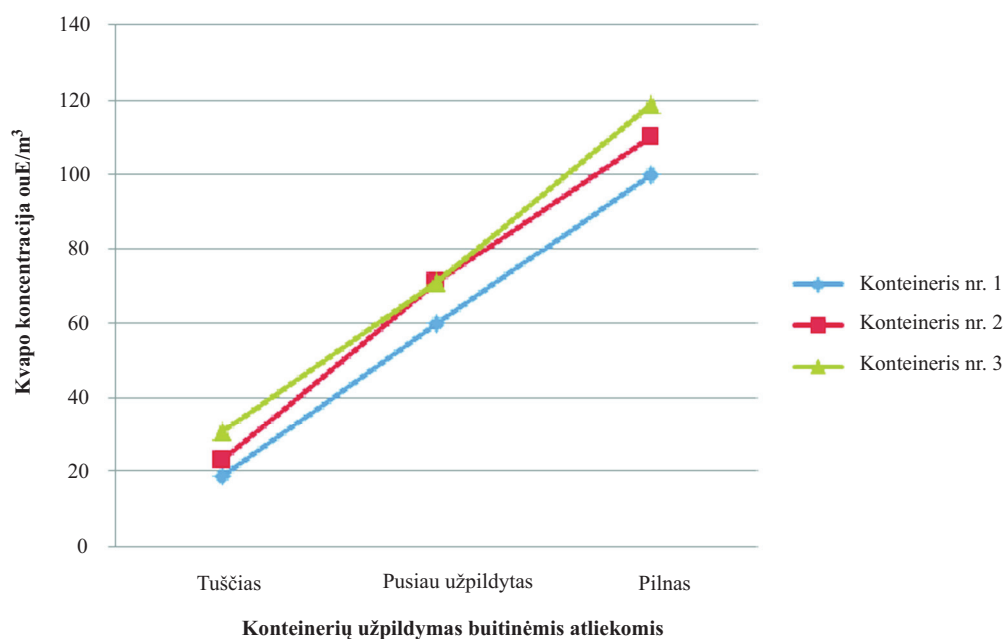
Tyrimo metu buvo tirti trys atvirieji buitinių atliekų konteineriai, trys šachtinio tipo konteineriai ir trys požeminiai *Molok* konteineriai. Kvapo mėginiai iš kiekvieno konteinerio buvo imami po tris kartus. Mėginiai buvo imami iš tuščio, pusiau pripildyto ir visiškai pripildyto buitinių atliekų konteinerio. Vilniaus miesto mišrių buitinių atliekų surinkimo konteineriai, skirti daugiabučių namų gyventojams, tuštinami ne rečiau kaip du kartus per savaitę šaltuoju metų laiku, o šiltuoju metų periodu – tris kartus per savaitę.

Atvirojo tipo buitinių atliekų konteinerių tyrimo rezultatai pateikti 6 paveiksle.

Visuose trijuose konteineriuose tyrimo rezultatai buvo gauti labai panašūs. Tuščiuose atliekų konteineriuose kvapo stiprumas svyruoja tarp 19–31 OUE/m<sup>3</sup>, pripildymui esant 50 % kvapo stiprumas konteineriuose yra 60–71 OUE/m<sup>3</sup>, o konteineriams esant visiškai pripildytiems buitinių atliekų kvapo stiprumas siekia 100–119 OUE/m<sup>3</sup>. Stipriausias buitinių atliekų sklaidžiamas kvapas yra visiškai atliekų pripildytuose konteineriuose, jis daugiau nei 4 kartus stipresnis už tuščių konteinerių sklaidžiamą kvapą.

Šachtinio tipo buitinių atliekų konteinerių sklaidžiamo kvapo tyrimo rezultatai pateikti 7 paveiksle.

Dviejuose iš trijų šachtinių konteinerių buvo gauti panašūs tyrimo rezultatai. Esant tušties konteineriams kvapas juose siekia 16 OUE/m<sup>3</sup>, esant pusiniam buitinių atliekų pripildymui – 64 OUE/m<sup>3</sup> ir 76 OUE/m<sup>3</sup>, visiškai pripildytuose konteineriuose atitinkamai 88 OUE/m<sup>3</sup> ir 106 OUE/m<sup>3</sup>. Trečiajame konteineriulyje kvapas labai sustiprėjo pasiekus pusinį pripildymą – nuo 39 OUE/m<sup>3</sup> pakilo iki 122 OUE/m<sup>3</sup>. Galima daryti prielaidą, kad tai lėmė

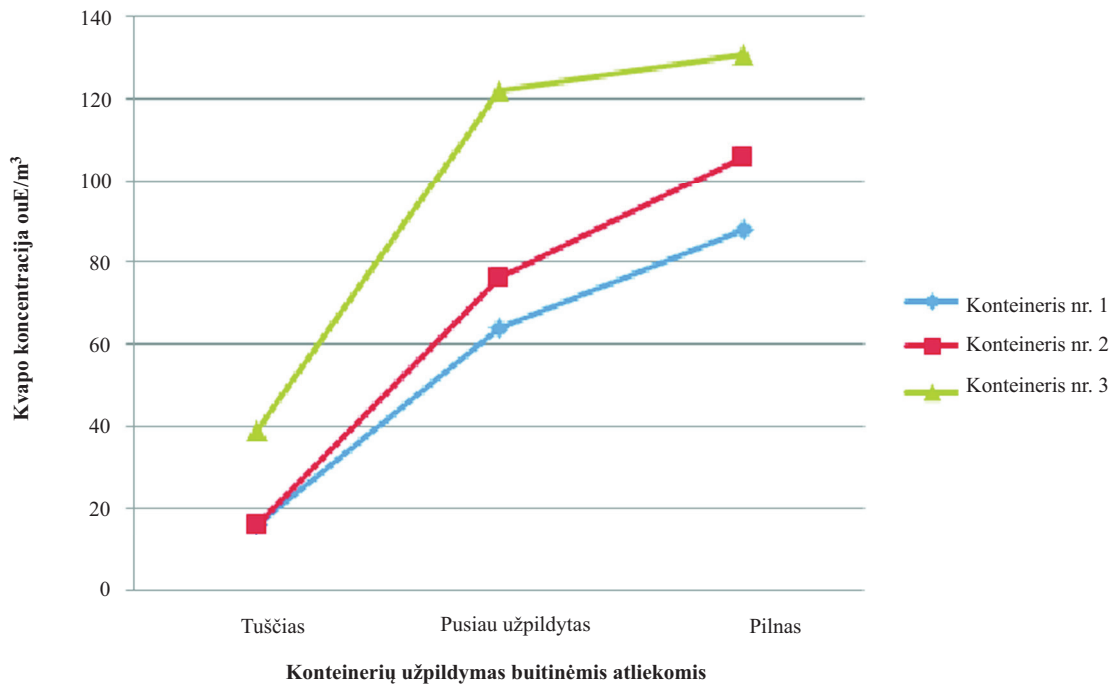


6 pav. Buitinių atliekų kvapo koncentracijos priklausomybė nuo konteinerių užpildymo lygio

Fig. 6. The dependence of the odour concentration of household waste on the level of filling containers

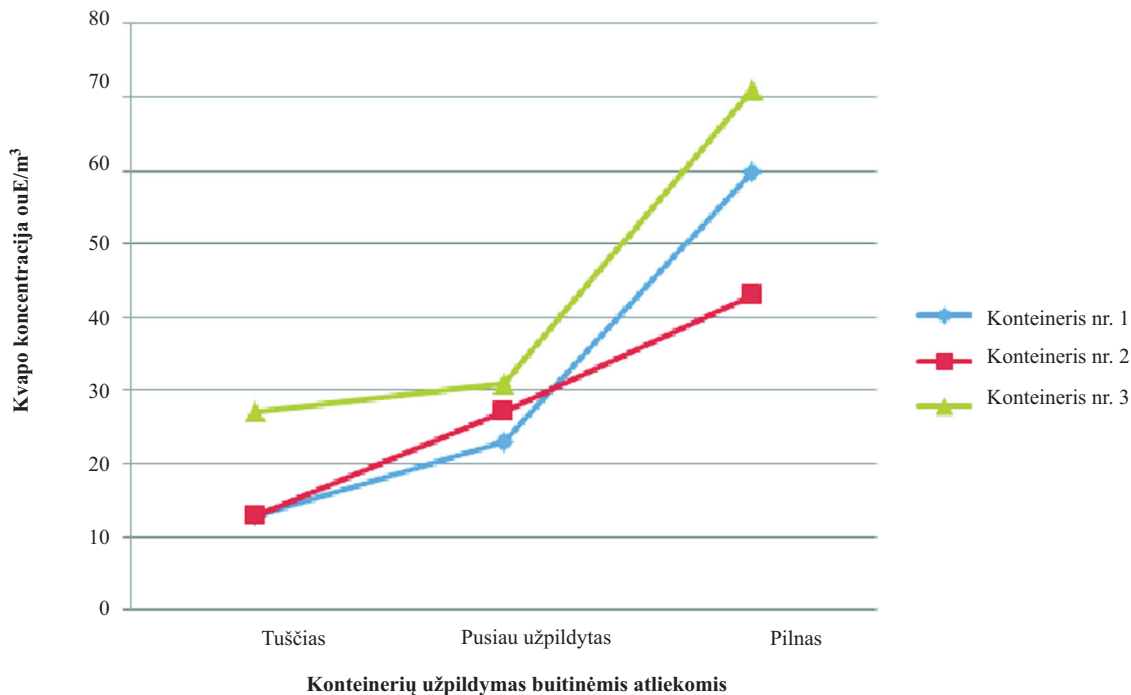
atliekų sudėtis, kurioje buvo daugiau biologiškai skaidžių atliekų. Kaip ir atviruose konteineriuose, stipriausias buitinių atliekų sklaidžiamas kvapas buvo užfiksuotas esant visiškam šachtinių konteinerių pripildymui.

Trečiasis tiriamas konteinerių tipas – požeminiai *Molok* konteineriai. Atlikto tyrimo metu gauti iš požeminių *Molok* konteinerių sklaidžiamo kvapo rezultatai pateikti 8 paveiksle. Požeminiuose *Molok* buitinių atliekų konteineriuose sklei-



7 pav. Buitinių atliekų kvapo koncentracijos priklausomybė nuo šachtinių konteinerių užpildymo lygio

Fig. 7. The dependence of the odour concentration of household waste on the level of filling shallow containers



8 pav. Buitinių atliekų kvapo koncentracijos priklausomybė nuo požeminių *Molok* konteinerių užpildymo lygio

Fig. 8. The dependence of the odour concentration of household waste on the level of filling underground *Molok* containers

džiamo kvapo stiprumas buvo gautas silpnėsnis nei iš šachtinių atliekų konteinerių sklindantis kvapas. Esant tuštiesiems požeminiams *Molok* konteineriams kvapas dviejuose iš jų siekė 13 OUE/m<sup>3</sup>, o trečiajame 27 OUE/m<sup>3</sup> esant pusiniams buitinių atliekų pripildymui – 23 OUE/m<sup>3</sup>, 27 OUE/m<sup>3</sup> ir 31 OUE/m<sup>3</sup>, visiškai pripildytuose konteineriuose atitinkamai 60 OUE/m<sup>3</sup>, 43 OUE/m<sup>3</sup> ir 71 OUE/m<sup>3</sup>. Kaip ir anksčiau aptartuose dviejų tipų konteineriuose, taip ir požeminiuose *Molok* konteineriuose stipriausias sklindžiamas kvapas yra nustatytas esant visiškam konteinerių pripildymui. Lyginant trijų požeminių *Molok* ir trijų šachtinio tipo konteinerių sklindžiamo kvapo aritmetinius vidurkius esant visiškam konteinerių pripildymui matyti, jog kvapas iš požeminių *Molok* konteinerių (aritmetinis požeminių *Molok* konteinerių sklindžiamo kvapo vidurkis lygus 58 OUE/m<sup>3</sup>) yra beveik 2 kartus silpnėsnis, nei kvapas iš šachtinių konteinerių (aritmetinis šachtinio tipo konteinerių sklindžiamo kvapo vidurkis yra lygus 108 OUE/m<sup>3</sup>). Silpnėsnį atliekų sklindžiamą kvapą požeminiuose *Molok* konteineriuose lemia keletas priežasčių: skirtinga atliekų sudėtis, skirtinga konteinerių priežiūros kokybė, moderni konteinerių konstrukcija.

## Išvados

1. Buitinės atliekos kaupiamos šachtinio tipo konteineriuose sklindžia stipriausią kvapą. Trijų šachtinio tipo konteinerių sklindžiamo kvapo 0 °C temperatūroje aritmetinis vidurkis esant tuštiesiems konteineriams – 24 OUE/m<sup>3</sup>, pusiniams pripildymui – 87 OUE/m<sup>3</sup>, visiškam pripildymui – 108 OUE/m<sup>3</sup>. Aritmetinis vidurkis 10 °C temperatūroje esant tuštiesiems konteineriams – 85 OUE/m<sup>3</sup>, pusiniams pripildymui – 219 OUE/m<sup>3</sup>, visiškam pripildymui – 281 OUE/m<sup>3</sup>.
2. Buitinių atliekų sklindžiamo kvapo stiprumas konteineriuose tiesiogiai priklauso nuo jų atliekų pripildymo kiekio. Atvirojo tipo konteineriuose kvapo stiprumas nuo 24 OUE/m<sup>3</sup> esant tuščiam konteineriui padidėjo iki 110 OUE/m<sup>3</sup> jam prisipildžius atliekų, taigi kvapo stiprumas išaugo daugiau nei 4,5 karto. Šachtinio tipo konteineriuose sklindžiamo kvapo stiprumas didėjo panašiai – nuo 24 OUE/m<sup>3</sup> iki 108 OUE/m<sup>3</sup>, tuo tarpu požeminiuose *Molok* konteineriuose – nuo 18 OUE/m<sup>3</sup> tik iki 58 OUE/m<sup>3</sup>. Vadinasi, mažiausias kvapo pokytis pastebėtas požeminiuose *Molok* tipo konteineriuose.
3. Stipriausias buitinių atliekų sklindžiamas kvapas nustatytas visiškai buitinių atliekų pripildytuose konteineriuose. Atvirojo tipo konteineriuose jis siekė 119 OUE/m<sup>3</sup>, 110 OUE/m<sup>3</sup> ir 100 OUE/m<sup>3</sup>, šachtinio tipo konteineriuose – 131 OUE/m<sup>3</sup>, 106 OUE/m<sup>3</sup>, 88 OUE/m<sup>3</sup>, požeminiuose *Molok* konteineriuose – 71 OUE/m<sup>3</sup>, 60 OUE/m<sup>3</sup> ir 43 OUE/m<sup>3</sup>.

## Literatūra

- Aberg, H.; Dahlman, S.; Shanahan, H.; Saljo, R. 1996. Towards sound environmental behaviour: exploring household participation in waste management, *Journal of Consumer Policy* 19: 45–67. <http://dx.doi.org/10.1007/BF00411470>
- Agenda 21. 1992. *Earth summit – the United Nations Programme of action from Rio. United Nations conference on environment and development*. Rio de Janeiro. 294 p.
- Aplinkos būklė [interaktyvus] 2010. [Žiūrėta 2011 m. gruodžio 11 d.]. Prieiga per internetą: <http://ebookbrowse.com/aplinkos-oro-kokybes-vertinimo-vadovas-pdf-d75545674>
- Atliekų tvarkymo taisyklės. Lietuvos Respublikos Aplinkos ministras, *Valstybės žinios* 1999, Nr. 217. 1999, Nr. 63 – 2065.
- Barr, S. 2007. Factors influencing environmental attitudes and behaviors. A UK case study of household waste management, *Environment and Behavior* 39(4): 435–473. <http://dx.doi.org/10.1177/0013916505283421>
- Baumbach, G. 1996. *Method for Determining Odorous Substances – Olfactometry, Air Quality Control*. Berlin, Germany, 261–282.
- Bear, M. F.; Connors, B. W.; Paradiso, M. A. 1996. *Neuroscience: Exploring the Brain*. Willimas and Wilkins, Baltimore, MD, 135–146.
- Finnveden, G.; Bjorklund, A.; Reich, M. A.; Eriksson, O.; Sorbom, A. 2007. Flexible and robust strategies for waste management in Sweden, *Waste Management* 27: 81–88. <http://dx.doi.org/10.1016/j.wasman.2007.02.017>
- Hung, M. L.; Hwong-wen Ma; Wan-Fa Yang. 2007. A novel sustainable decision-making model for municipal solid waste management, *Waste Management* 27(2): 209–219. <http://dx.doi.org/10.1016/j.wasman.2006.01.008>
- Husaini, I. G.; Garg, A.; Kim, K. H.; Marchant, J.; Pollard, S. J. T. 2007. European household waste management schemes: their effectiveness and applicability in England, *Resources, Conservation and Recycling* 51(1): 248–263. <http://dx.doi.org/10.1016/j.resconrec.2006.09.009>
- Jiang, J. 2003. *Development of the Next Generation Dynamic Olfactometer – Dynascent*. Environ Odour Australia Pty Ltd, Sydney, Australia 112–118.
- Leonavičius, V. 2003. Visuomenės dalyvavimas atliekų tvarkyme kaip socialinės kaitos kriterijus, *Aplinkos tyrimai, inžinerija ir vadyba* 3(25): 71–79.
- Lietuvos Respublikos atliekų tvarkymo taisyklės, *Valstybės žinios*, 1999 07 21, Nr. 63-2065.
- LST EN 13725+AC. Oro kokybė. Kvapo koncentracijos nustatymas dinamine olfaktometrija. 2007. 79 p.
- Morrissey, A. J.; Browne, J. 2004. Waste management models and their application to sustainable waste management, *Waste Management* 24: 297–308. <http://dx.doi.org/10.1016/j.wasman.2003.09.005>
- Shareefdeen, Z.; Singh, A. 2008. *Biotechnology for odor and air pollution control*. 409 p.
- Whitfield, P.; Stoddard, D. M. 2007. *Hearing, Taste, and Smell; Pathways of Perception*. Torstar Books, Inc., New York. 34 p.

- Wilson, E. J. 2008. Life cycle inventory for municipal solid waste management, part 2: MSW management scenarios and modelling, *Waste Management & Research* 20: 23–36. <http://dx.doi.org/10.1177/0734242X0202000104>
- Zuokaitė, E.; Zigmontienė, A. 2009. Amoniako ir metano dujų, išsiskiriančių kompostuojant nuotekų dumblą, tyrimai, *Mokslas – Lietuvos ateitis = Science – future of Lithuania: Aplinkos apsaugos inžinerija* 1(4): 110–113. Vilnius: Technika. ISSN 2029-2341.
- Žičkienė, S.; Ruškus, J. 2001. Individualaus buitinių atliekų tvarkymo modeliai: apklausos raštu duomenys, *Aplinkos tyrimai, inžinerija ir vadyba* 4(18): 19–29.

## RESEARCH INTO SMELL EMITTED BY CONTAINERS FOR PUBLIC WASTE

T. Lukauskas, E. Zuokaitė

### Abstract

Waste is generally accepted as any materials and objects that a holder discards, wants to discard or is required to be discarded. The article deals with the smell of prefabricated containers for household waste produced under normal domestic activities. The paper discusses the advantages and disadvantages of open, shallow and underground *Molok* containers, installation options and geometric parameters. Research has been conducted referring to air samples taken from three open, three shallow and three underground *Molok* containers at an outside temperature of 0 °C and depending on the replenishment of containers. The performed analysis has shown that the strongest smell of household waste is detected from completely replenished containers. Open containers have a distinctive feature of releasing a strong smell - in one of those, the odour strength of 119 OUE/m<sup>3</sup> has been determined.

**Keywords:** household waste, container, smell, European Odour unit, olfactometry.