

PIESĀRŅOJŠĀS DARBĪBAS REZULTĀTĀ RADĪTĀS SMAKAS PROBLEMAS RĪGĀ

Evita Muižniece-Treija

Latvijas Universitāte, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,
e-pasts: evita.muizniece@inbox.lv

Anotācija. Līdz šim joprojām labākais smakas indikators ir cilvēka deguns, līdz ar to pētījumu tika veikta smakas un avārijas gadījumos kompetentajās valsts institūcijās, t.i., Valsts vides dienestā un Valsts ugunsdzēsības un glābšanas dienestā saņemto iedzīvotāju sūdzību analīze par smaku emisijām Rīgā. Tika identificēti objekti (uzņēmumi), kuri veic piesārņojošo darbību un kuru rezultātā rodas smakas emisija, tika veikta uzņēmumos izstrādāto smaku emisijas limitu projektu analīze, identificētas vietas, kurās iespējama traucējošu smaku emisija, tika veikta šo vietu apsekošana, veikti smakas koncentrācijas un gaisā esošo piesārņojošo vielu noteikšana.

Visvairāk iedzīvotāji Rīgā izjūt naftas produktu smakas, līdz ar to visvairāk sūdzības ir saņemtas no Bolderājas, Sarkandaugavas, Kundziņsalas, Mangaļsalas, Mīlgrāvja, Vecmīlgrāvja un Pētersalas-Andrejsalas.

Atslēgas vārdi: smakas vienības, gāzu analīze.

Ievads

Ņemot vērā, ka smaku pētījumiem tiek pievērsta aizvien lielāka uzmanība, ne tikai Latvijā (Kāla *et al.* 2015), bet arī citviet pasaulē (Bokowa 2010; Brattoli *et al.* 2011; Dravnieks 2012; Sironia 2014; Zarra 2012), kas norāda uz problēmas aktualizāciju un pētījumu nepieciešamību, lai būtu vieglāk apzināt smakas emisijas avotu, veikt efektīvāku kontroli un ātrākā laikā novērst radītos smakas traucējumus, tad kopš 2016. gada tiek veikti smaku koncentrācijas un gaisa piesārņojošo vielu analīze Rīgas administratīvajā teritorijā. Pētījumos tika izvirzīts galvenais mērķis – noteikt vai Rīgā ārpus uzņēmumu saimnieciskās darbības teritorijas ir iespējama traucējoša smaka, kā arī identificēt traucējošās vielas klātbūti un smaku emisijas avotu.

Lielākoties smaku uztvere katram cilvēkam ir subjektīva, tā ir atkarīga arī no smakas cēloņa, biežuma, intensitātes, ilguma, hedoniskā toņa (pretīguma) un vietas rakstura. 25.11.2014. gadā tika izdoti Ministru Kabineta noteikumi Nr. 724 „Noteikumi par piesārņojošas darbības izraisīto smaku noteikšanas metodēm, kā arī kārtību, kādā ierobežo šo smaku izplatīšanos”, kas nosaka, ka smakas uztveres sliekšnis ir tāda smakojošas vielas koncentrācija, ja vismaz puse smakas vērtētāju grupas dalībnieku apstiprina smakas esību, un tā ir $1 \text{ ou}_E/\text{m}^3$, savukārt traucējoša smaka ir tāda smaka, kas rada negatīvu iedarbību uz cilvēka labsajūtu.

Aizvien vairāk smaku vienību noteikšanai, kā arī gaisā esošo piesārņojošo vielu koncentrācijas identificēšanai, tiek izmantotas aizvien modernākas tehnoloģijas. Smaku noteikšanai izstrādāti, piemēram, elektroķīmisko, metāla oksīdu un fotojonizācijas detektori jeb „elektroniskie deguni”, ar kuriem ir iespējams nepārtraukti veikt smakas koncentrācijas indikatīvus mērījumus, tāpat ir aprīkoti speciāli tam paredzēti droni, kā arī izveidoti smakas sensori, tomēr visas pieminētās smaku mērījumu iekārtas ir indikatīvas. Latvijā akreditētas laboratorijas izmanto lauka olfaktometru (Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs 2018), ar kura palīdzību speciālos maisos

tiek ievākts smakas paraugs tieši no emisijas avota, pēc tam laboratorijā ne mazāk kā četru ekspertu komanda, nosaka patieso smakas līmeni, kā rezultātā ar datorprogrammas palīdzību ir iespējams veikt smaku izkliedes aprēķinus konkrētā teritorijā. Līdzīgi kā to dara akreditētas laboratorijas, kopš 2016. gada lauka apstākļos tika noteiktas smaku vienības Rīgas mikrorajonos, kā arī tika identificētas piesārņojošās vielas.

Materiāli un metodes

Lai veiktu smakas koncentrācijas un gaisā esošo piesārņojošo vielu analīzi, tika pielietotas gan tiešās, gan netiešās pētījumu metodes.

Netiešās pētījumu metodes ietvēra no Valsts vides dienesta un Valsts ugunsdzēsības un glābšanas dienesta iegūto datu (iedzīvotāju sūdzību) apstrādi un analīzi, kartogrāfisko materiāla analīzi, gaisa piesārņojošo vietu un objektu identificēšanu (analizējot uzņēmumiem izsniegtās atļaujas A un B kategorijas piesārņojošām darbībām) un smaku emisijas limitu projektu analīzi.

Tiešās pētījumu metodes ietvēra smakas koncentrācijas noteikšanu ar Scentroid SM100 lauka oflaktometru, gaisā esošo gaistošo vielu klātbūtes un koncentrācijas noteikšanu ar Gasmeter DX-4030 gāzu analizatoru, kā arī mērījumu vietu koordinātu noteikšanu ar GPS TRIMBLE JUNO SB.

Scentroid SM100 lauka oflaktometrs

Scentroid SM100 lauka oflaktometrs (1. attēls) ir piemērots smakas koncentrācijas mērījumu veikšanai no tiešiem emisijas avotiem un smakas fona līmeņa mērījumiem (ne tiešajā emisijas avotā), kā arī ar to ir iespējams ievākt smakas paraugu un tālāk veikt analīzi laboratorijas apstākļos (Scentroid Model 110C 2012). Aprīkotajā lauka oflaktometrā darbības princips balstās uz smakas parauga atšķaidīšanu (līdz smakas vērtētājs sajūt ožas kairinājumu) ar saspiestu neitrālu gāzi no augsta spiediena oglekļa šķiedru tvertnes, respektīvi smakas paraugs tiek iesūkts izmantojot vakuumu, ko ģenerē saspiesta atšķaidīta gaisa plūsma. Tīrā gaisa atšķaidīšanas diapazons līdz parauga gaisa līmenim tiek regulēts ar Scentroid patentēto plūsmas regulatora vārstu. Scentroid SM100 lauka oflaktometra paneļa sarakstā var izvēlēties 15 diskrētus atšķaidīšanas līmeņus, minimālais atšķaidījums ir 2 smakas vienības, maksimālais 30000, respektīvi ar Scentroid SM100 lauka oflaktometru ir iespējams noteikt smakas koncentrāciju no 2 līdz 30000 smakas vienībām (OUE/m³) (Scentroid Model 110C 2013).

Līdz šim citviet veiktie pētījumi (Bokowa 2012) norāda, ka ar Scentroid SM100 lauka oflaktometru lauka apstākļos un stacionārā laboratorijā rezultātu sakrišana ir apmierinoša gan punktveida, gan arī difūziem emisijas avotiem.

Gasmeter DX-4030 gāzu analizators

Ar portatīvo gāzu analizatoru Gasmeter DX-4030 ir iespējams noteikt gaisa temperatūru, gaisa mitrumu un 23 neorganiskās un organiskās gāzes, piemēram, oglekļa monoksīdu, oglekļa dioksīdu, metānu, benzolu, skābes, aldehīdus un citu gaistošu vielu tvaikus (DX-4030 FTIR Gas Analyser Instruction and Operating Manual 2009).

Gaisa paraugs tiek iesūkts ar zondes palīdzību, kurā ir iebūvēts daļiņu filtrs, līdz ar to nav nepieciešama paraugu sagatavošana un iepriekšēja ievākšana. Calcmet-Lite programmatūra, kura darbojas uz Windows Mobile platformas, tiek izmantota, lai kontrolētu Gaset DX-4030 gāzu analizatora darbību. Datu pārraidīšana no Gaset DX-4030 gāzu analizatora uz Calcmet-Lite programmatūru tiek nodrošināta ar Bluetooth palīdzību (DX-4030 FTIR Gas Analyser Instruction and Operating Manual, 2009). Ar Gaset DX-4030 gāzu analizatoru var brīvi pārvietoties un veikt mērījumus dažādās vietās (2. attēls), rezultāti tiek atspoguļoti Calcmet-Lite programmatūrā uzreiz pēc mērījumiem, tālāk tie tiek saglabāti un transformēti uz datoru.



1.attēls. Lauka mērījumi ar Scentroid SM100 lauka olfaktometru



2.attēls. Lauka mērījumi ar Gaset DX-4030 gāzu analizatoru

Rezultāti un to interpretācija

Komersantu saimnieciskās darbības tiek iedalītas vairākās kategorijās atkarībā no piesārņojošās ietekmes uz vidi, piemēram, A kategorijas piesārņojošās darbības ir enerģētika – sadedzināšanas iekārtas, kuru nominālā ievadītā siltuma jauda pārsniedz 50 megavatus, metālu ražošana un apstrāde, minerālmēslu izstrādājumu ražošana, ķīmiskā rūpniecība, celulozes ražošanai no koksnes vai citām šķiedrvielām, notekūdeņu attīrīšanas iekārtas, atkritumu saimniecība u.c. Latvijā kopumā uz 2017. gada beigām bija izsniegtas 102 atļaujas A kategorijas piesārņojošai darbībai. B kategorijas piesārņojošās darbības salīdzinot ar A kategorijas darbībām ir ar mazākām jaudām. Latvijā kopumā ir 2 549 uzņēmumi, kuri veic B kategorijas piesārņojošās darbības.

Ne visas saimnieciskās darbības rada traucējošas smakas, tas ir atkarīgs no darbības veida, tehnoloģiskās specifikācijas un uzņēmumā esošiem emisijas avotiem. Rīgas administratīvajā teritorijā ir 8 A kategorijas uzņēmumi un 286 B kategorijas uzņēmumi, kuru darbības rezultātā vidē nonāk gaisu piesārņojošās vielas, piemēram, putekļi, gaistošie organiskie savienojumi un neorganiskie savienojumi. Vismazāk saimnieciskā darbība tiek veikta Centra rajonā, kurā atrodas 3 B kategorijas uzņēmumi, kuri gaisā emitē piesārņojošās vielas. Kurzemes priekšpilsētā atrodas 40 uzņēmumi, no tiem 2 A kategorijas un 38 B kategorijas uzņēmumi. Latgales priekšpilsētā atrodas 42 uzņēmumu, attiecīgi 2 A kategorijas un 40 B kategorijas piesārņojošās darbības veicēji. Vidzemes priekšpilsētā ir izvietojušies 57 B kategorijas uzņēmumi, savukārt

Zemgales priekšpilsētā 52 B kategorijas un 2 A kategorijas uzņēmumi. Ziemeļu priekšpilsētā salīdzinot ar citām priekšpilsētām ir izvietojies vislielākais skaits uzņēmumu, kuri gaisā emitē piesārņojošas vielas, respektīvi, 100 uzņēmumi, no kuriem 98 ir B kategorijas piesārņojošās darbības veicēji un 2 A kategorijas piesārņojošās darbības veicēji.

Analizējot A un B kategorijas uzņēmumu izstrādātos smaku emisiju limitu projektus, konstatēts, ka smaku izkliedes modelēšanas rezultāti parāda, ka maksimālā smaku koncentrācija no uzņēmumiem nav nozīmīga, t.i., no 0,0011 līdz 3,58 ou_E/m^3 , kas atbilst MK 25.11.2014. noteikumos Nr. 724 „Noteikumi par piesārņojošās darbības izraisīto smaku noteikšanas metodēm, kā arī kārtību, kādā ierobežo šo smaku izplatīšanos” 8. punktā noteiktajam smakas mērķlielumam, kuru nosaka stundas periodam, un tas ir 5 smaku vienības (ou_E/m^3).

Veicot valsts institūcijās (Valsts vides dienestā un Valsts ugunsdzēsības un glābšanas dienestā) saņemto iedzīvotāju sūdzību analīzi par traucējošām smakām, tika konstatēts, ka traucējošu smaku problēmā Latvijā un Rīgā ir ļoti aktuāla, respektīvi, Valsts Ugunsdzēsības un glābšanas dienests 2012. gadā ir saņēmis 94 iedzīvotāju sūdzības par smakām un iespējamu ķīmisko vielu noplūdi, 2013. gadā ir saņēmis 50 izsaukumus, 2014. un 2015. gadā līdzīgi 35 un 34 izsaukumus. 2016. gadā Valsts vides dienests kopumā Latvijā ir saņēmis 1087 iedzīvotāju telefoniskas sūdzības par traucējošām un nepatīkamām smakām, no tām 384 sūdzības ir saņemtas Rīgas pilsētas administratīvajā teritorijā, 2017. gadā iedzīvotāju sūdzību skaits salīdzinot ar citiem gadiem ir pieaudzis.

Veicot iedzīvotāju sniegto sūdzību analīzi par traucējošām smakām 24 stundu intervālā, tika noskaidrots, ka procentuāli vislielākais sūdzību skaits ir saņemts laika posmā no plkst. 16:00 līdz 24:00, tas nozīmē, ka iedzīvotāji lielākoties izjūt traucējošas smakas tieši pie savām dzīvesvietām.

Analizējot saņemtās iedzīvotāju sūdzības par traucējošām smakām mēnešu intervālā, var secināt, ka 2012. gadā izteikti vasaras mēnešos bija saņemts visvairāk sūdzību, savukārt 2013., 2014. un 2015. gadā mēnešu intervālā nav vērojamas krāsas atšķirības, kas norāda uz to, ka traucējošu smaku gadījumi ir vienlīdz daudz visos gadalaikos.

Gadā Valsts vides dienests saņem vidēji ap 500 iedzīvotāju telefoniskām sūdzībām par smakas traucējumiem Rīgas pilsētā. Vislielākais iedzīvotāju skaits (62%) ir ziņojis par gāzes un naftas produktu smaku izplatību dzīvojamo māju apvidos. Visvairāk sūdzības saņemtas no Sarkandaugavas, Kundziņsalas, Mangaļsalas, Mīlgrāvja, Vecmīlgrāvja un Pētersalas-Andrejsalas. Salīdzinoši liels īpatsvars sūdzību ir par dūmu smakām un kanalizācijas smakām. Dūmu smakām ir raksturīga sezonālitate – sūdzības, galvenokārt, tiek saņemtas apkures sezonā. Nepatīkamu kanalizācijas smaku cēlonis ir nepietiekoši apkalpotas attīrīšanas iekārtas vai arī individuālo māju izsmeļamo aku pārplūdes gadījumi – netiek sekots līdz izsmeļamo aku piepildīšanās līmenim.

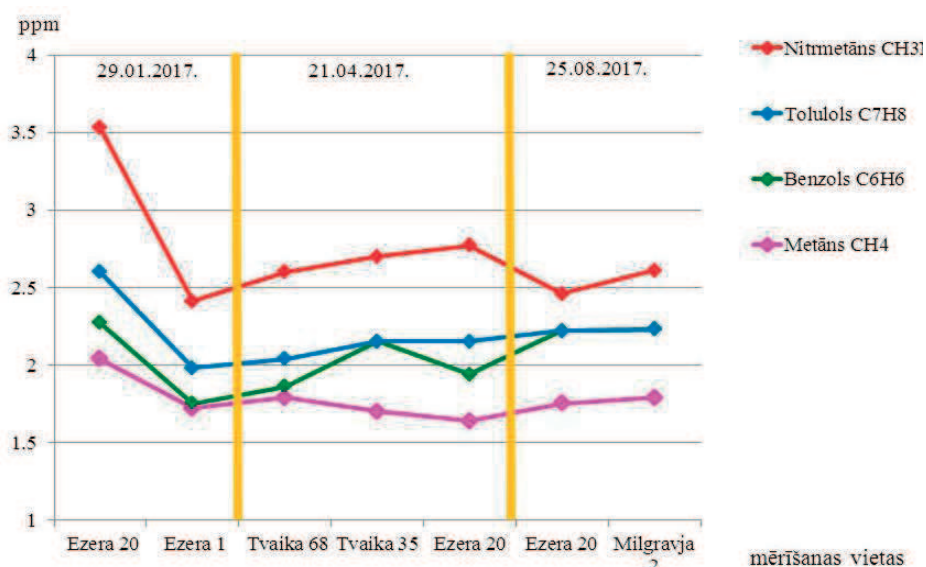
Salīdzinoši mazāk ir saņemtas sūdzības par krāsu un laku smaku. Ķīmisku vielu un laku (bieži arī līmes) smaku emisiju avoti ir uzņēmumu saimnieciskā darbība,

piemēram, dažādas ražotnes, koksnes impregnēšanas uzņēmumi, autoservisi u.c. Tāpat bieži iedzīvotāji norāda uz ķīmisku smaku, kad gaisā ir jūtama naftas produktu smaka.

Iedzīvotāji ir snieguši ziņas arī par atkritumu, kafejnīcas un ātro ieskrietuvju gatavoti ēdienu smakām, gumijas smakām, ielu remontdarbu laikā radītām smakas, kā arī plastmasas smaku un metālapstrādes procesā radītajiem smakas traucējumiem.

Pētījuma ietvaros, Rīgas mikrorajonos, kuros iedzīvotāji visvairāk ir ziņojuši par traucējošām smakām ar Scentroid SM100 lauka olfaktometru un Gasmeter DX-4030 gāzu analizatoru tika veikti smaku koncentrācijas un gaisā esošo vielu pētījumi. Pētījumu laikā tika konstatētas dūmu, koksnes, kanalizācijas un naftas produktu smakas. Smaku koncentrācijas pētījumi bija no 2-7 smaku vienībām (ou_E/m^3), respektīvi teritorijas apsekošanas gaitā Sarkandaugavā un Kundziņsalā tika konstatētas traucējošas naftas produktu smakas no 6-7 smaku vienībām (ou_E/m^3).

Veicot gaisā esošo vielu mērījumus ar Gasmeter DX-4030 gāzu analizatoru Sarkandaugavā tika fiksēta salīdzinoši augsta oglekļa dioksīda koncentrācija, attiecīgi, no 462 līdz 690 ppm.



3. attēls. Gaisa piesārņojošo vielu koncentrācijas salīdzinājums Tvaika un Ezerā ielas apvidū, Rīgā

Savstarpēji salīdzinot 29.01.2017., 21.04.2017. un 25.08.2017. mērījumu rezultātus (3. attēls), kuri veikti tajos pašos mikrorajonos, jāsecina, ka gaisu piesārņojošo vielu koncentrācijas būtiski neatšķiras, lai gan 29.01.2017. veiktajos pētījumos smaku koncentrācija bija zem 2 smaku vienībām, savukārt, 21.04.2017. smaku koncentrācija mērījumu vietā Ezerā ielā 20, Rīgā bija 6 smaku vienības (ou_E/m^3). Tas ir izskaidrojams ar to, ka smaku intensitāte mainās ļoti strauji atkarībā no vēja virziena un ātruma. Veiktie mērījumi ir veikti tuvu naftas produktu termināļiem, līdz ar to tika fiksētas sekojošas vielas: benzols, tolulols, metāns, nitrometāns, kā arī oglekļa dioksīds, slāpekļa oksīdi, hloroforms u.c.

Secinājumi

Līdz šim veiktie pētījumi ļauj secināt, ka uzņēmumi, darbojoties atbilstoši A un B kategorijas atļaujās izvirzīto nosacījumu prasībām, nerada traucējošas smakas, respektīvi, to emisija nesasniedz 4 smaku vienības (ou_E/m^3). Tomēr ņemot vērā, ka pētījumu ietvaros tika konstatētas arī 6–7 smaku vienībām (ou_E/m^3), tad var secināt, ka traucējošas smakas rodas vairāku uzņēmumu darbības rezultātā, t.i., vienu teritoriju ietekmē vairāku uzņēmumu darbība. Iedzīvotāji smakas izjūt vienlīdz daudz mēnešu griezumā, savukārt 24 stundu intervālā smakas visbiežāk novērotas vakara stundās, t.i., nozīmē, ka smaku ietekme ir pie iedzīvotāju dzīvesvietām. Tika identificēts, ka visvairāk smaku emisiju skartie apvidi ir Rīgas brīvostas piegulošajās teritorijās.

Salīdzinot gaisu piesārņojošo vielu koncentrācijas pētījumus ar smaku pētījumiem, jāsecina, ka smaku intensitāti ne vienmēr var raksturot ar 23 iespējamu vielu identificēšanu, tāpat ļoti būtiski rezultātu ieguvei ir arī meteoroloģiskie apstākļi. Ir nepieciešams veikt papildus smaku koncentrācijas un gaisā esošo vielu koncentrācijas pētījumus, lai varētu raksturot gaisa kvalitāti, smaku biežumu, intensitāti un veidu Rīgas administratīvajā teritorijā.

Pateicības

Autors izsaka lielu pateicību Valsts ugunsdzēsības un glābšanas dienestam par datu sniegšanu, kā arī Valsts vides dienestam par informācijas sniegšanu un tehniskā aprīkojuma nodrošināšanu.

Atsauces

- Bokowa, A.H. (2010). Review of Odour Legislation. *Chemical Engineering Transactions*, 23, 31 – 36.
- Bokowa, A.H. (2012). Ambient Odour Assessment Similarities and Differences. *Chemical Engineering Transactions*, 30, 313 – 318.
- Brattoli, M., De Gennaro, G., De Pinto, V., Demarinis Loiotile, A., Lovascio, S., Penza, M. (2011). Odour Detection Methods: Olfactometry and Chemical Sensors. *Sensors*, 11, 5290 – 5322.
- Dravnieks, A., Masurat, T., Lamm, R.A. (2012). Hedonics of Odors and Odor Descriptors, *Journal of the Air Pollution Control Association*, 34(7), 752 – 755.
- DX-4030 FTIR Gas Analyser Instruction and Operating Manual (2009). URL: http://pembrokeinstruments.com/_download_pdf_897/_Pembroke-PDF-Downloads/Gasmet-DX4030-Manual-Pembroke.pdf, (22.10.2016)
- Kāla, A., Beikulis, O., Rubins, J. (2015). Practical application of commercial ALPHA M.O.S. E-NOSE for air quality control in Riga. European Network on New Sensing Technologies for Air Pollution Control and Environmental Sustainability - EuNetAir COST Action TD1105.
- Scentroid Model 110. Operating and maintenance manual. (2013). IDES Canada Inc. Version 2.0.
- Scentroid Model 110C. Operating and maintenance manual. (2012). IDES Canada Inc. Version 1.4.
- Sironia, S., Eusebio, L., Capellia, L., Remondinib, M., Del Rossoa, R. (2014). Use of an Electronic Nose for Indoor Air Quality Monitoring. *Chemical engineering transactions*, 40, 73 – 78.
- Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs (2018). Baltijas „jūtīgākie deguni”: unikāla laboratorija smaku mērījumiem. URL: <https://www.meteo.lv/lapas/baltijas-jutigakie-deguni-unikalalaboratorija-smaku-merijumiem?id=1798> (31.01.2018)
- Zarra, T., Reiser, M., Naddeo, V., Belgirno, V., Kranert, M. (2012). A comparative and Critical Evaluation of Sampling Materials in the Measurement of Odour Concentration by Dynamic Olfactometry. *Chemical engineering transactions*, 30 (12), 307 – 312.

Summary

The best odour indicator still is a human nose, thus, within the framework of the studies, the analysis of odours in Riga and complaints received by the State Environmental Service and the State Fire and Rescue Service the objects (companies) performing polluting activities resulting in odour emission were identified, an analysis of the odour emission limit projects developed by the companies was carried out, sites where odour nuisance emission is possible were identified and inspected, the odour concentration and air pollutants were determined.

Most of all, inhabitants of Riga perceive oil product odours, thus the largest number of complaints was received from Sarkandaugava, Kundzinsala, Mangalsala, Milgravis, Vecmilgravis and Petersala-Andrejsala.