

Izmantotās gaisa kvalitātes novērtēšanas metodes

1. Monitoringa staciju raksturojums

Valsts monitoringa stacijās Rīgā “Kengarags” un “Parks” uzstādītas Zviedrijas firmas OPSIS AB ražotās diferenciālās optiskās absorbcijas spektroskopijas (DOAS OPSIS) tipa nepārtrauktās darbības gaisa piesārņojuma mērīšanas stacijas, kurās tiek veikti sēra dioksīda (SO₂), slāpekļa dioksīda (NO₂), ozona (O₃), benzola (C₆H₆) un toluola (C₆H₅-CH₃) mērījumi. DOAS sistēmas ir apstiprinātas saskaņā ar Eiropas standartu (CEN) un Vācijas Inženieru apvienību (VDI) vadlīnijām, kā arī atbilst ieteikumiem rokasgrāmatā „Apkārtējā gaisa monitoringa metožu atbilstības pierādīšana” („*Demonstration of equivalence of ambient air monitoring*”). Testēšanas rezultāti parāda, ka DOAS sistēma pilnībā izpilda atmosfēras gaisa kvalitātes monitoringa prasības, un to rezultāti ir līdzvērtīgi references metodēm O₃, NO₂, SO₂ un benzola noteikšanai. Valsts monitoringa stacijā Rīgā “Kronvalda bulvāris” uzstādīta Zviedrijas firmas OPSIS AB ražotā daļiņu PM₁₀ un PM_{2,5} diennakts koncentrāciju mērījumu iekārta, kuras darbība pamatojas uz beta-radiācijas analīzes metodi (SM200 OPSIS). Benz(a)pirēna koncentrācija daļiņās PM₁₀ tiek noteikta izmantojot gāzu hromatogrāfiju/ masspektrometriju (GC-MS).¹²

2016. gadā Rīgas Dome izvietoja DOAS OPSIS tipa nepārtrauktās darbības gaisa piesārņojuma mērīšanas iekārtu stacijā “Mīlgrāvis” Mīlgrāvja ielā 10. Mērījuma dati tiek iegūti ik pēc 10 minūtēm un automātiski tiek saglabāti RD MVD, izmantojot mobilos sakarus un ftp serveri. Atjaunotā nepārtrauktas darbības DOAS tipa gaisa monitoringa stacija Centra kanjona tipa ielā – Brīvības ielā tika uzstādīta 2017. gadā. Arī novērojumu stacijā “Brīvības iela” dati tiek iegūti ik pēc 10 minūtēm. 2017. gadā uzstādīta un 2018. gadā uzsākti mērījumi jaunā DOAS tipa gaisa monitoringa stacijā “Pārdaugava”, Kantora ielā 32. Minētajās stacijās tiek veikti sēra dioksīda, slāpekļa dioksīda, ozona, benzola un toluola mērījumi.

Kopš 2014. gada ir uzsākts piesārņojuma monitorings Rīgas Brīvestā un uzņēmumos, saskaņā ar izmaiņām Rīgas domes saistošajos noteikumos Nr.34 „Rīgas teritorijas izmantošanas un apbūves noteikumi”. Saskaņā ar RD MVD sagatavoto pārskatu “Gaisa piesārņojuma mērījumu rezultāti Rīgā 2019. gadā” 2019. gadā Brīvestā monitoringu veic:

- Rīgas Brīvesta: 3 monitoringa stacijas cieto daļiņu emisijas kontrolei (Krievu salā, Stūrmaņu ielā 1G un Meldru ielā 5A), 3 gaisa monitoringa stacijas benzola, NO₂ un SO₂ emisiju kontrolei (Audupes ielā 15/17, Tvaika ielā 35 un Kundziņsalas 16. šķērslīnijā 4),
- 4 uzņēmumi, kas pārkrāj akmeņogles, ir uzstādījuši nepārtrauktu PM₁₀ un PM_{2,5} daļiņu monitoringu (nosaka PM₁₀ un PM_{2,5} koncentrācijas) kopā ar meteomastiem,
- 3 uzņēmumos Brīvestas teritorijā ir uzstādītas DOAS tipa mēriekārtas benzola koncentrāciju monitoringam kopā ar meteomastiem,
- viens uzņēmums uzstādījis iekārtu nepārtrauktam smaku monitoringam (AlphaMoss (Francija)), kas ir pirmā šāda iekārta Baltijas valstīs.

Ostas uzņēmumu monitoringa datus operatori paši izmanto, lai sekotu līdzi monitorēto piesārņotājvielu (galvenokārt daļiņas PM₁₀ un PM_{2,5}, benzols) koncentrācijām, kā arī vēja

¹ LVĢMC. Pārskats “Gaisa kvalitātes novērtējums Latvijā 2014.-2018. gads”, 2019

² RD MVD. Gaisa piesārņojuma mērījumu rezultāti Rīgā 2019. gadā, 2020

virzienam un ātrumam, un atbilstoši regulētu darba procesu. Uzņēmi pārskatus reizi pusgadā par veiktā monitoringa datiem iesniedz Valsts Vides Dienestam un Rīgas domei.

Smago metālu (Pb, Ni, Cd, As) un policiklisko aromātisko ogļūdeņražu (benz(a)pirēns, benz(a)antracēns, benz(b)fluorantēns, benz(k)fluorantēns, indeno(1,2,3-cd)pirēns, dibenz(a,h)antracēns) noteikšana daļiņu PM₁₀ sastāvā, izmantojot uz filtriem savāktu materiālu, tiek veikta LVĢMC laboratorijā. Laboratorija ir akreditēta atbilstoši standartam LVS EN ISO/IEC 17025:2017³. Smago metālu noteikšanai daļiņu PM₁₀ frakcijā laboratorija izmanto bāzes (references) metodi, kas noteikta standartā LVS EN 14902:2007 "Gaisa kvalitāte – Standartmetode Pb, Cd, As un Ni mērīšanai suspendētās daļiņās PM₁₀ frakcijā", bet policiklisko aromātisko ogļūdeņražu noteikšanai – bāzes (references) metodi, kas noteikta standartā LVS ISO 12884:2001 "Gais – Kopējā (gāzes un daļiņu fāzē) policiklisko aromātisko ogļūdeņražu satura noteikšana – Savākšana uz filtra un tam sekojoša sorbenta, analīze ar gāzu hromatogrāfijas metodi".

Pārskats par monitoringa stacijām pēc to tipa un uzstādītās aparatūras sniegts P.1. tabulā, savukārt kādas vielas tiek analizētas katrā stacijā atainots rīcības programmas 1.3.1. tabulā.

³ „General requirements for the competence of testing and calibration laboratories” (ISO/IEC 17025:2017)

3.3.1. tabula. Monitoringa stacijas, to tipi un izmantotā mēraparatūra⁴

Nr. p.k.	Nosaukums	Adrese	Stacijas ģeogrāfiskās koordinātas	Stacijas īpašnieks	Stacijas tips	Uzstādītā aparatūra
1.	Tvaika iela (stacija slēgta 2015. gadā)	Tvaika iela 44, Rīga	57°00'14,3'' 24°07'08,5''	Rīgas dome	Rūpnieciskā piesārņojuma novērtējuma stacija	DOAS OPSIS
2.	Kr. Valdemāra (stacija slēgta 2016. gadā)	Kr. Valdemāra iela 18, Rīga	56°57'27,2'' 24°06'57,5''	Rīgas dome	Transporta piesārņojuma avotu ietekmes stacija	HORIBA
3.	Mīlgrāvis	Mīlgrāvja iela 10, Rīga	57°01'24,8'' 24°08'15,9''	Rīgas dome	Rūpnieciskā piesārņojuma novērtējuma stacija	DOAS/SM200
4.	Brīvības iela	Brīvības iela 73, Rīga	56°57'32,0'' 24°07'32,9''	Rīgas dome/ LVĢMC	Transporta piesārņojuma avotu ietekmes stacija	DOAS OPIS/SM200/ICP- MS/GC-MS
5.	Pārdaugava	Kantora iela 32, Rīga	56°55'10,8'' 24°03'33,7''	Rīgas dome	Pilsētas fona stacija	DOAS OPSIS/SM200 OPIS
6.	Parks	Raiņa bulvāris 19, Rīga	56°57'02,0'' 24°06'57,0''	LVĢMC	Pilsētas fona stacija	DOAS OPSIS

⁴ RD MVD. Gaisa piesārņojuma mērījumu rezultāti Rīgā 2019. gadā, 2020

Nr. p.k.	Nosaukums	Adrese	Stacijas ģeogrāfiskās koordinātas	Stacijas īpašnieks	Stacijas tips	Uzstādītā aparatūra
7.	Kronvalda bulvāris	Kronvalda bulvāris 4, Rīga	56°57'17,3" 24°06'17,3"	LVĢMC	Pilsētas fona stacija	SM200 OP SIS/ICP/MS/GC-MS
8.	Ķengarags	Maskavas iela 165, Rīga	56°56'09,9" 24°09'23,5"	LVĢMC	Pilsētas fona stacija	DOAS OP SIS
9.	Voleru iela (stacija slēgta 2019. gadā)	Voleru iela 2, Rīga	57° 01'34,0" 24° 06'26,7"	Rīgas brīvostas pārvalde	Rūpnieciskā piesārņojuma novērtējuma stacija	SM200 „ADAM”
10.	Gāles iela (stacija slēgta 2019. gadā)	Gāles iela 2, Rīga	56° 59'27,9" 24° 05'9,10"	Rīgas brīvostas pārvalde	Rūpnieciskā piesārņojuma novērtējuma stacija	SM200 „ADAM”
11.	Krievu sala	ND	ND	Rīgas brīvostas pārvalde	Rūpnieciskā piesārņojuma novērtējuma stacija	ND
12.	Bolderāja	Stūrmaņu iela 1G, Rīga	57°02'09,6" 24°03'34,3"	Rīgas brīvostas pārvalde	Rūpnieciskā piesārņojuma novērtējuma stacija	ND
13.	Vecmīlgrāvis	Meldru iela	ND	Rīgas brīvostas pārvalde	Rūpnieciskā piesārņojuma novērtējuma stacija	ND
14.	Kundziņšala	Kundziņšalas 16. šķērslīnija 4, Rīga	57°00'17,4" 24°06'14,2"	Rīgas brīvostas pārvalde	Rūpnieciskā piesārņojuma novērtējuma stacija	ND

Nr. p.k.	Nosaukums	Adrese	Stacijas ģeogrāfiskās koordinātas	Stacijas īpašnieks	Stacijas tips	Uzstādītā aparatūra
15.	Audupes iela	Audupes iela 15/17, Rīga	57°03'04,6'' 24°04'01,2''	Rīgas brīvostas pārvalde	Rūpnieciskā piesārņojuma novērtējuma stacija	ND
16.	Tvaika iela	Tvaika iela 35, Rīga	ND	Rīgas brīvostas pārvalde	Rūpnieciskā piesārņojuma novērtējuma stacija	ND

2. Piesārņojuma izkliedes modeļa verifikācija

Piesārņojošo vielu izkliedes aprēķins un atbilstības novērtējums veikts atbilstoši spēkā esošo normatīvo aktu prasībām, izmantojot piesārņojuma izkliedes modelēšanas datorprogrammu *ADMS Urban 5.0*. Tas ir gaisa kvalitātes pārvaldības rīks pilsētām un aglomerācijām. Šāda veida programmatūru sauc arī par reģionālo jeb plānošanas modeli un to izmanto, lai novērtētu ietekmi, ko plašākā teritorijā rada liels skaits emisijas avotu.

ADMS Urban ir viens no visplašāk izmantotajiem piesārņojuma izkliedes modeļiem, kura rezultāti sniedz tā lietotājiem iespēju izstrādāt pamatotu gaisa kvalitātes politiku, rīcības plānus, izvērtēt satiksmes pārvaldības iespējas, veikt dažādu emisijas avotu devuma izvērtējumu, novērtēt dažādu emisijas avotu, ietekmi uz gaisa kvalitāti. *ADMS* ir validēts, izmantojot eksperimentālus lauka datus, un *ADMS Urban* moduļi ir dokumentēti – modeļa algoritmi ir aprakstīti un ietverti lietotājiem pieejamajā dokumentācijā. Papildus informācija par piesārņojuma izkliedes datorprogrammu ir pieejama izstrādātāja mājaslapā (www.cerc.co.uk).

Programmas 3. nodaļā apkopotie rezultāti par piesārņojuma koncentrācijām Rīgas pilsētas gaisa monitoringa stacijās tika izmantoti, lai verificētu un kalibrētu izstrādāto gaisa piesārņojuma izkliedes dator modeli. Šī uzdevuma mērķis ir nodrošināt izstrādātā modeļa atbilstību Eiropas Padomes un Parlamenta direktīvas 2008/50/EK „Par gaisa kvalitāti un tīrāku gaisu Eiropā” prasībām attiecībā uz datu kvalitāti (I pielikums) un Ministru kabineta noteikumu Nr. 1290 „Par gaisa kvalitāti” prasībām (15. pielikums), kas nosaka:

- NO₂ gada vidējās koncentrācijas modelēšanas nenoteiktība – 30%,
- daļiņu PM₁₀ gada vidējās koncentrācijas modelēšanas nenoteiktība – 50%,
- daļiņu PM_{2,5} gada vidējās koncentrācijas modelēšanas nenoteiktība – 50%,
- benzola gada vidējās koncentrācijas modelēšanas nenoteiktība – 50%,
- benz(a)pirēna gada vidējās koncentrācijas modelēšanas nenoteiktība – 60%.

Modelēto NO₂ gada vidējo koncentrāciju salīdzinājums ar 2019. gada monitoringa datiem tajās stacijās, kurās tiek mērīts NO₂, sniegts P.2. tabulā. Modelēšanas rezultāti noteikti punktā, kas sakrīt ar attiecīgās monitoringa stacijas atrašanās vietu attiecīgajā augstumā.

NO₂ gada vidējās koncentrācijas modelēšanas rezultāti neietilpst nenoteiktības robežās divos verifikācijas punktos: Ķengaragā un Sarkandaugavā. Sarkandaugavas monitoringa stacijā lielāko devumu dod emisijas no kuģu kustības Daugavā un autotransporta kustības. Tā kā kuģu kustība uz piestātnēm tika novērtēta atbilstoši sniegtajai informācijai par kuģu tipu un tonnāžu, kuģu dzinēju jauda, iespējams, ir pārvērtēta, kas ietekmē emisiju daudzumu. Pēc modelēšanas rezultātiem verifikācijas punktos lielāko piesārņojuma ietekmi rada autotransporta kustība, kam par pamatu izmantoti Rīgas domes Pilsētas attīstības departamenta satiksmes modeļa EMME dati. Ķengaraga gaisa kvalitātes novērojumu stacijā emisijas galvenokārt rada transports un mājokļu apkure. Veicot vietas apsekošanu, tika konstatēts, ka apkārtnē ir vairāki uzņēmumi un biroju telpas, kuros tiek izmantota individuāla apkure, bet šādiem uzņēmumiem nav nepieciešams sniegt atskaites par piesārņojošo vielu daudzumu, tāpēc informācija par emisijām nav iekļauta “2-Gaiss” datubāzē.

Ņemot vērā, ka tehnisko iemeslu dēļ Brīvības ielas monitoringa stacijā 2019. gadā nebija iespējams nodrošināt normatīvajos aktos noteikto slāpekļa dioksīda mērījumu datu pārklājumu un nenoteiktības līmeni, šīs stacijas monitoringa dati netika izmantoti modelēto datu verificācijai.

P.2. tabula. Modelēto NO₂ gada vidējo koncentrāciju salīdzinājums ar 2019. gada monitoringa datiem

Stacija	Monitoringa dati			Modelēšanas rezultāti
	NO ₂ , µg/m ³	Nenoteiktības robežas		NO ₂ , µg/m ³
		Apakšējā NO ₂ -30%, µg/m ³	Augšējā NO ₂ +30%, µg/m ³	
Parks (Raiņa bulvāris)	22,16	15,51	28,81	18,47
Ķengarags (Maskavas iela)	25,52	17,86	33,18	16,77
Sarkandaugava (Mīlgrāvja iela)	15,76	11,03	20,49	21,76
Pārdaugava (Kantora iela)	15,94	11,16	20,72	12,15

Piezīmes:

¹ CAMS 2019

Modelēto daļiņu PM₁₀ gada vidējo koncentrāciju salīdzinājums ar 2019. gada monitoringa datiem tajās stacijās, kurās tiek mērīta daļiņu PM₁₀ koncentrācija, sniegts P.3. tabulā.

P.3. tabula. Modelēto daļiņu PM₁₀ gada vidējo koncentrāciju salīdzinājums ar 2019. gada monitoringa datiem

Stacija	Monitoringa dati			Modelēšanas rezultāti
	PM ₁₀ , µg/m ³	Nenoteiktības robežas		PM ₁₀ , µg/m ³
		Apakšējā PM ₁₀ -50%, µg/m ³	Augšējā PM ₁₀ +50%, µg/m ³	
Kronvalda bulvāris	20,25	10,13	30,38	19,78
Brīvības iela	34,54	17,27	51,81	27,62
Sarkandaugava (Mīlgrāvja iela)	18,63	9,32	27,95	19,43

Modelēto daļiņu PM_{2,5} gada vidējo koncentrāciju salīdzinājums ar 2019. gada monitoringa datiem tajās stacijās, kurās tiek mērīta daļiņu PM_{2,5} koncentrācija, sniegts P.4. tabulā.

P.4. tabula. Modelēto daļiņu PM_{2,5} gada vidējo koncentrāciju salīdzinājums ar 2019. gada monitoringa datiem

Stacija	Monitoringa dati			Modelēšanas rezultāti
	PM _{2,5} , µg/m ³	Nenoteiktības robežas		
		Apakšējā	Augšējā	PM _{2,5} , µg/m ³
		PM _{2,5} -50%, µg/m ³	PM _{2,5} +50%, µg/m ³	
Kronvalda bulvāris	12,13	6,1	18,2	12,11
Pārdaugava (Kantora iela)	15,86	7,9	23,8	12,78

Kā redzams P.3. un P.4. tabulā, nevienā no izvēlētiem punktiem gada vidējā koncentrācija nepārsniedz daļiņu PM₁₀ un PM_{2,5} modelēšanas nenoteiktības robežas.

Modelēto benzola gada vidējo koncentrāciju salīdzinājums ar 2019. gada monitoringa datiem tajās stacijās, kurās tiek mērīta benzola koncentrācija, sniegts P.5. tabulā.

P.5. tabula. Modelēto benzola gada vidējo koncentrāciju salīdzinājums ar 2019. gada monitoringa datiem

Stacija	Monitoringa dati			Modelēšanas rezultāti
	C ₆ H ₆ , µg/m ³	Nenoteiktības robežas		
		Apakšējā	Augšējā	C ₆ H ₆ , µg/m ³
		C ₆ H ₆ -50%, µg/m ³	C ₆ H ₆ +50%, µg/m ³	
Parks (Raiņa bulvāris)	2,63	1,32	3,95	1,40
Ķengarags (Maskavas iela)	1,61	0,81	2,42	1,44
Brīvības iela	4,92	2,46	7,38	<i>2,19</i>
Sarkandaugava (Mīlgrāvja iela)	3,18	1,59	4,77	<i>1,10</i>
Pārdaugava (Kantora iela)	4,97	2,49	7,46	<i>1,71</i>

Kā redzams, benzola gada vidējās koncentrācijas modelēšanas rezultāti neietilpst nenoteiktības robežās trijās vietās – Brīvības ielas, Sarkandaugavas un Pārdaugavas monitoringa staciju atrašanās vietās. Visās iepriekš minētajās vietās modelēšanas rezultāti ir zemāki par monitoringa datiem, līdz ar to var secināt, ka gaisa kvalitāti ietekmē neidentificēti avoti, vai identificētu avotu ietekme ir novērtēta nepietiekami. Šajās vietās lielāko devumu dod emisijas no transportlīdzekļu plūsmas, kam par pamatu izmantoti Rīgas domes Pilsētas

attīstības departamenta satiksmes modeļa EMME dati. Tomēr pastāv iespēja, ka citu avotu piesārņojums ir nepietiekami novērtēts.

Modelēto benz(a)pirēna gada vidējo koncentrāciju salīdzinājums ar 2019. gada monitoringa datiem tajās stacijās, kurās tiek mērīta benz(a)pirēna koncentrācija, sniegts P.6. tabulā.

P.6. tabula. Modelēto benz(a)pirēna gada vidējo koncentrāciju salīdzinājums ar 2019. gada monitoringa datiem

Stacija	Monitoringa dati			Modelēšanas rezultāti
	B[a]P, ng/m ³	Nenoteiktības robežas		
		Apakšējā B[a]P -60%, ng/m ³	Augšējā B[a]P +60%, ng/m ³	B[a]P, ng/m ³
Kronvalda bulvāris	0,35	0,14	0,56	0,63
Brīvības iela	0,44	0,18	0,70	1,04

Kā redzams, benz(a)pirēna gada vidējās koncentrācijas modelēšanas rezultāti neietilpst nenoteiktības robežās abās vietās – Kronvalda bulvārī un Brīvības ielā. Abos gadījumos modelēšanas rezultāti ir augstāki par monitoringa datiem, kas nozīmē, ka avotu piesārņojums tika pārvērtēts. Vienlaikus gan jānorāda, ka 2019. gadā monitoringa stacijās konstatētas būtiski zemākas benz(a)pirēna koncentrācijas nekā iepriekšējos gados (skat. Rīcības programmas 3.1.7. attēlu), un modelēšanas rezultāti labi atbilst iepriekšējos gados konstatētajiem piesārņojuma līmeņiem. Tā kā nav informācijas par būtiskām piesārņojuma avotu vai šo avotu emisiju izmaiņām teritorijās, kas ietekmē rezultātus monitoringa stacijās, tad piesārņojuma modeļa sniegtie rezultāti tiek atzīti par derīgiem pasākumu plānošanai.

3. Gaisa kvalitātes novērtējumam izmantoto pētījumu pārskats

Latvijā tiek veikti dažādi pētījumi gaisa kvalitātes novērtēšanai un piesārņojuma avotu analizēšanai, kas palīdz izprast gaisa kvalitātes izmaiņu tendences un to cēloņus. Pēdējā laikā izstrādāti šādi pētījumi:

- „Cieto daļiņu emisiju variācijas un to ietekmējošie faktori abrāzijas procesos”⁵ (2012. gads) nosaka, ka pretslīdes materiālu lietošana abrāzijas procesu radītās emisijas faktoru vērtību var paaugstināt pat līdz četrām reizēm;
- „Pētījumi par transporta radītā putekļu piesārņojuma samazināšanu” (2012. gads). Rezultāti parādīja, ka pārbaudītājām putekļu saistvielām ir daļiņu PM₁₀ koncentrāciju samazinājuma efekts (35-40%) pirmajā dienā pēc uzklāšanas. Pēc otrās uzklāšanas, efekts bija 60%, kas varētu norādīt uz kumulatīvu efektu. Saistvielas efekts pazūd pēc 3-4 dienām. Putekļu saistvielas bija izkliedētas apkārtnē, bet nogulsšanās strauji samazinājās, attālinoties no ceļa. Mērījumi uz ceļa virsmas parādīja, ka saistvielas joprojām ir saglabājušās, it īpaši ārpus riteņu iebrauktiem ceļiem (piemēram, ceļa vidusdaļā), pat 20 dienas pēc to uzklāšanas. Ņemot vērā faktoros, kas saistīti ar braukšanas apstākļiem,

⁵ SIA „VKB” – „Cieto daļiņu emisiju variācijas un to ietekmējošie faktori abrāzijas procesos”, 2012

putekļu saistvielu izvēle tiek pamatā balstīta uz berzes rezultātiem, bet, praktiski izvēloties putekļu saistvielu, jāņem vērā arī to ietekme uz vidi, korozijas izraisīšana un ekonomiskie apsvērumi. Pamatojoties uz berzes testu rezultātiem, satiksmes plūsmās, kur vides un korozijas aspektiem ir zema prioritāte, var izmantot kalcija un magnija hlorīdus. Savukārt CMA un cukura šķīdumu ieteicams izmantot vietās, kur vides un korozijas aspektiem ir augsta prioritāte;

- „Pētījums par tehnoloģijām ielu apstrādei ar daļiņu (PM₁₀) saistošiem šķīdumiem un iespējām šīs tehnoloģijas ieviest Rīgā”⁶ (2012. gads) rezultāti norāda uz to, ka sausās ielu uzkopšanas metodes ir maz efektīvas vai pat negatīvi ietekmē gaisa kvalitāti un, pielietojot kombinētās ceļu tīrīšanas metodes, t. i. apvienojot vakuuma tīrīšanas un mitrināšanas metodes, ir iespējams samazināt daļiņu PM₁₀ koncentrācijas ceļu tuvumā līdz par 30%;
- „Pētījums par tehnoloģijām putekļu smalko daļiņu sastāva un morfoloģijas noteikšanai un metodes izstrāde putekļu paraugu savākšanai Rīgas gaisa monitoringa stacijās un atklātā vidē”⁷ (2013. gads) rezultātos konstatēts, ka vasaras mēnešos galvenais cieto daļiņu rašanās cēlonis ir autotransporta radītā tiešā emisija (kvēpi) un ar vēja/automašīnu riepu uzvirmojumiem gaisā paceltās iežu atlūzas. Galveno komponentu analīzes (PCA) parāda, ka diennakts ekspozīcijā PM koncentrāciju izmaiņu profils ir līdzīgs NO₂ profilam, kas norāda uz kopēju piesārņojuma avotu, saistība ir ļoti cieša, un koncentrāciju izmaiņas ir analogiskas. Ar korelāciju-regresijas analīzes metodi izvērtēts atsevišķu piesārņojošo vielu sakarības ciešums ar PM koncentrācijām, izmantojot diennakts rādītājus. Rezultāti ļauj secināt, ka augstākā sakarība novērota šādiem piesārņotājiem: PM₁₀-PM_{2,5}; PM₁₀-NO₂, PM_{2,5}-NO₂;
- Pētījuma „Smalko daļiņu PM₁₀ sastāva un morfoloģijas analīze un zonējuma kartes izstrāde Rīgai”⁸ (2014. gads) rezultāti norāda uz to, ka Rīgas pilsētas ielu kanjonos autotransports ir rada aptuveni 50% daļiņu piesārņojuma, bet aptuveni 40% daļiņu ielu kanjonos ir dabīgas izcelsmes, t.sk. jūras sāls, vai sāls/smilts maisījums un transportlīdzekļu riteņiem atkārtoti suspendētās daļiņas no ielas;
- Pētījumā „Smalko daļiņu PM₁₀ sastāva un morfoloģijas analīze un zonējuma kartes izstrāde Rīgai”⁹ (2014. gads) tiek norādīts, ka kā būtiskākie meteoroloģiskie rādītāji, kuri ietekmē cieto daļiņu piesārņojumu, identificēti vēja ātrums, relatīvais mitrums, nokrišņu klātbūtne un intensitāte. Augstos mitruma apstākļos raksturīga NaCl klātbūtnes samazināšanās un pretēji, kas saistīts ar vielas šķīdību, savukārt vēja ātruma ietekme ir tieša – tam palielinoties, pieaug resuspendētā materiāla īpatsvars atmosfērā;
- 2016. gadā tika izstrādāts pētījums „Pētījums par benzola piesārņojumu Rīgā: fona koncentrācijas noteikšana un zonējuma kartes izstrāde”¹⁰. Pētījumā veikta modelēšana veikta divām situācijām: limitētām operatoru benzola emisijām un atbilstoši faktiskām benzola emisijām. Pētījumā secināts, ka limitēto emisiju izkliežu aprēķina analīze norāda, ka pastāv potenciāls risks, ka Rīgā atsevišķās vietās iespējama būtiska normatīva

⁶ SIA „VKB meistars” – „Pētījums par tehnoloģijām ielu apstrādei ar daļiņu (PM₁₀) saistošiem šķīdumiem un iespējām šīs tehnoloģijas ieviest Rīgā”, 2012

⁷ SIA „Vidzemes Elektrotehnikas Fabrika” – „Pētījums par tehnoloģijām putekļu smalko daļiņu sastāva un morfoloģijas noteikšanai un metodes izstrāde putekļu paraugu savākšanai Rīgas gaisa monitoringa stacijās un atklātā vidē”, 2013

⁸ SIA „Vidzemes Elektrotehnikas Fabrika” – „Smalko daļiņu PM₁₀ sastāva un morfoloģijas analīze un zonējuma kartes izstrāde Rīgai”, 2014

⁹ SIA „Vidzemes Elektrotehnikas Fabrika” – „Smalko daļiņu PM₁₀ sastāva un morfoloģijas analīze un zonējuma kartes izstrāde Rīgai”, 2014

¹⁰ SIA „Vidzemes Elektrotehnikas Fabrika” – „Pētījums par benzola piesārņojumu Rīgā: fona koncentrācijas noteikšana un zonējuma kartes izstrāde”, 2016

pārsniegšana, ja uzņēmumi darbotos ar piesārņojošo darbību atļaujās deklarēto jaudu un atmosfērā emitētu visas atļaujās iekļautās benzola emisijas. Veiktā faktisko benzola emisiju izkļiežu aprēķina analīze rāda, ka transports, jo īpaši sastrēgumi, ir būtisks benzola piesārņojuma avots; atsevišķās augstāka benzola piesārņojuma zonas Brīvostas tuvumā saistītas ar saimnieciskām aktivitātēm tās teritorijā;

- VARAM finansētais pētījums „Metodikas izstrāde mājāsaimniecībās izmantoto apkures iekārtu radīto emisiju gaisā novērtējuma veikšanai pilsētās ar gaisa kvalitātes problēmām”¹¹ (2014. gads). Izvērtējot starptautisko pieredzi un plaši izmantotas rekomendācijas gaisa piesārņojuma modelēšanai pilsētās, secināts, ka mājāsaimniecībās izmantoto apkures iekārtu un to radītā gaisa piesārņojuma izkļiede netiek modelēta kā emisijas no atsevišķiem stacionāriem punktveida emisijas avotiem, bet gan kā emisijas no tīkla avotiem. Šāda pieeja pamatota ar salīdzinoši lielo emisijas avotu skaitu un vienlaicīgi katras mājāsaimniecības nelielo emisijas daudzumu pilsētas mērogā, ka arī detalizētas informācijas par individuālajām apkures iekārtām trūkumu. Pētījuma ietvaros izvērtēti Latvijā pieejamie datu avoti un izstrādāta metodika gaisa novērtējuma veikšanai Latvijā;
- Pētījumā “Par gaisa piesārņojuma atkarību no transportlīdzekļu skaita un kustības rakstura pilsētas centra kanjona tipa ielā” sagatavoti un analizēti dažādi modeļscenāriji, lai izvērtētu dažādu transporta plūsmu plānošanas un restrukturizācijas ietekmi uz gaisa kvalitāti, īpašu uzmanību pievēršot cieto daļiņu PM₁₀ un slāpekļa oksīdu NO_x piesārņojumam. Viens no pētījuma secinājumiem norāda, ka modelēšanā iegūtie rezultāti liecina, ka no visiem apskatītajiem scenārijiem visefektīvākais ir scenārijs, kurā noteikti kustības ierobežojumi vieglajam transportam, ja to klase neatbilst EURO5 vai augstākai klasei; sagaidāmais pozitīvais guvums jeb piesārņojuma līmeņa samazinājums PM₁₀ piesārņojuma jomā – 9 ug/m³, savukārt NO_x jomā sagaidāms koncentrāciju samazinājums pat par 90 ug/m³. Kā mazāk efektīvākais no scenārijiem uzskatāms scenārijs, kurā noteikti ierobežojumi vieglajam transportam darba dienās laika posmā no 7:00-19:00.
- No 2018. gada februāra Rīgas pilsētas iedzīvotājiem ir pieejams bezmaksas pakalpojums Riga airTEXT, kas brīdina par gaisa kvalitātes pasliktināšanos. Riga airTEXT ļauj iedzīvotājiem iepriekš sagatavoties īslaicīgiem pasliktinātā gaisa kvalitātes periodiem. Datorsistēma automātiski apvieno satelīta novērojumus un reģionālās gaisa kvalitātes prognozes Eiropai no Copernicus atmosfēras monitoringa servisa (CAMS) ar ļoti augstas izšķirtspējas gaisa kvalitātes modeli Rīgai, kas ir izstrādāta, izmantojot pasaules vadošo gaisa piesārņojuma izkļiedes modelēšanas sistēmu ADMS-Urban. ADMS-Urban simulē piesārņojuma izkļiedi un ķīmiskās reakcijas lielās pilsētu teritorijās, ko veido tūkstošiem atsevišķu piesārņojuma avotu un sarežģītas gaisa plūsmas, ko veido ēkas un ielas. Rezultātā tiek iegūta detalizēta gaisa piesārņojuma karte ar vairāk nekā 100 000 datu punktiem¹²;
- Saskaņā ar Rīgas domes 2019. gada 18. decembra saistošajiem noteikumiem Nr.97 „Par gaisa piesārņojuma teritoriālo zonējumu” aktuālās Rīgas pilsētas gaisa piesārņojuma ar slāpekļa dioksīdu (NO₂) un daļiņām (PM₁₀) teritoriālo zonu kartes izstrādātas 2018. gadā. Atbilstoši piesārņojošo vielu NO₂ un PM₁₀ noteiktajiem normatīviem – gada vidējai koncentrācijai un tās augšējam piesārņojuma novērtēšanas sliekšnim Rīgas pilsētas administratīvo teritoriju iedala gaisa piesārņojuma teritoriālajās zonās. Visās gaisa piesārņojuma teritoriālajās zonās ir noteikti ierobežojumi siltumapgādes veida izvēlei. Gaisa piesārņojuma teritoriālo zonējumu izmanto Rīgas pilsētas siltumapgādes jautājumu komisija, izskatot jautājumus par siltumapgādes veida izvēli, un Mājokļu un vides

¹¹ SIA „Estonian, Latvian & Lithuanian Environment” – „Metodikas izstrāde mājāsaimniecībās izmantoto apkures iekārtu radīto emisiju gaisā novērtējuma veikšanai pilsētās ar gaisa kvalitātes problēmām”, 2014

¹² <http://rigaairtext.lv/>

departamenta Vides pārvalde, sagatavojot nosacījumus projektēšanai vides aizsardzības jomā¹³.

¹³ <https://mvd.riga.lv/nozares/vides-parvalde/gaisa-kvalitate/>