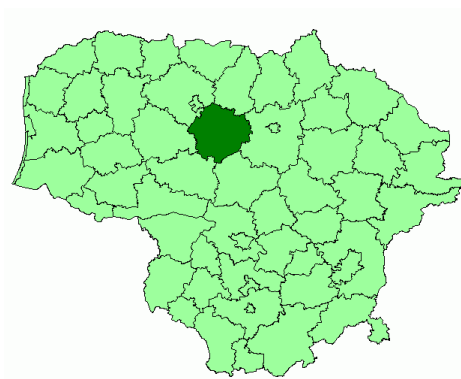


RADVILIŠKIO RAJONO APLINKOS MONITORINGO ORO KOKYBĖS

2013 METŲ III – IV KETV. ATASKAITA



Už Radviliškio rajono savivaldybės oro kokybės monitoringo 2013 programos įgyvendinimą atsakingas asmuo ir šią konsoliduotą ataskaitą parengė:

Dr. Kęstutis Navickas



.....

Radviliškio rajono savivaldybės administracija
Aušros a. 10, LT-82196 Radviliškis
Tel.: (8 ~ 422) 69 003
Faks.: (8 ~ 422) 69 000
www.radviliskis.lt

VšĮ „INOVATIKA“
Aušros al. 68, LT-76233 Šiauliai
Tel. (8 ~ 672) 26 226
Faks. (8 ~ 41) 595 898
info@inovatika.lt
www.inovatika.lt

TURINYS

I.	BENDROJI DALIS.....	4
II.	APLINKOS ORO MONITORINGO VYKDYMAS.....	5
III.	IŠVADOS	21
IV.	LITERATŪRA.....	23

I. BENDROJI DALIS

Pagal LR aplinkos monitoringo vykdymą reglamentuojančius teisės aktus Radviliškio rajono savivaldybės aplinkos oro monitoringas vykdomas siekiant gauti išsamią informaciją apie savivaldybės teritorijos gamtinės aplinkos būklę, didinti rajono bendruomenės, specialistų, valstybinių institucijų informavimą apie Radviliškio rajono aplinkos būklę ir ugdyti ekologiškai mąstančią visuomenę. Gautą informaciją naudoti grindžiant, planuojant ir įgyvendinant konkrečias aplinkosaugos priemones. Kryptingas Radviliškio rajono savivaldybės teritorijos darnaus vystymosi stimuliavimas yra neatsiejamas nuo išsamios informacijos gavimo apie aplinkos oro būklę.

Dėl šios priežasties 2013 m. rugpjūčio 22 d. LR Aplinkos ministerijos ŠRAAD Valstybinės analitinės kontrolės skyrius suderino Radviliškio rajono savivaldybės aplinkos oro monitoringo 2013 – 2015 m. programą, kurioje pateikiamas aplinkos oro monitoringo tikslas, uždaviniai ir tyrimų apimtys.

VšĮ „INOVATIKA“, remiantis 2013-05-15 d. pasirašyta Paslaugų teikimo sutartimi Nr. 2013 – 229, įgyvendina Radviliškio rajono savivaldybės aplinkos oro monitoringo 2013-2015 m. programą.

Radviliškio rajono savivaldybės aplinkos informacijos integruotoje duomenų bazėje (<http://www.radviliskiormonitoringas.lt/>) moderniai kaupiami, nuolatos atnaujinami bei interaktyviai pateikiami visuomenei Radviliškio rajono savivaldybės aplinkos oro monitoringo tyrimų duomenys.

II. APLINKOS ORO MONITORINGO VYKDYMAS

2013 m. III ir IV ketv. Radviliškio rajono savivaldybės teritorijoje buvo atlikti antropogeninės oro taršos tyrimai. 2013 m. III ir IV ketv. Radviliškio rajono savivaldybės aplinkos ore NO₂; SO₂, lakiųjų organinių junginių (LOJ) (benzeno, tolueno, etilbenzeno, m/p-ksileno ir o-ksileno (BTEX)) ir amoniako (NH₃) koncentracijų tyrimai, panaudojant pasyvius sorbentus, atlikti nuo 2013-08-13 iki 2013-08-27 d. ir nuo 2013-11-26 iki 2013-12-10.

Tyrimams vadovavo dr. Kęstutis Navickas. Laboratoriniai tyrimai atlikti Gradko International Ltd. laboratorijoje.

Tyrimo tikslas: determinuoti Programoje numatytuose tyrimo taškuose antropogeninės taršos teršalų koncentraciją aplinkos ore ir įvertinti esamą situaciją, gauti informacijos, kuri leistų išvengti, sustabdyti arba sumažinti žalingą poveikį žmonių sveikatai ir aplinkai. Gautus rezultatus taikyti oro kokybės valdymui ir visuomenės informavimui.

Tyrimo uždaviniai:

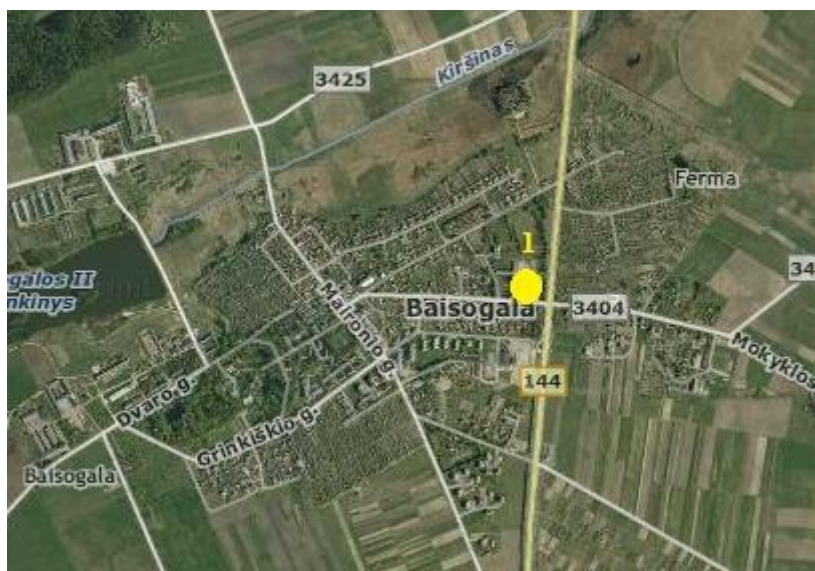
- 1) kaupti ir pateikti patikimą informaciją apie aplinkos oro užterštumo lygį;
- 2) vertinti taršos pernašų iš kitų rajonų įtaką;
- 3) nustatyti aplinkos oro kokybės pokyčių priežastis;
- 4) vertinti aplinkos oro kokybę Radviliškio rajono savivaldybės teritorijoje.

Tyrimo objektas: žemiau pateikiame antropogeninės oro taršos stebėsenos vietas bei jų koordinates LKS94 koordinatinių sistemoje:

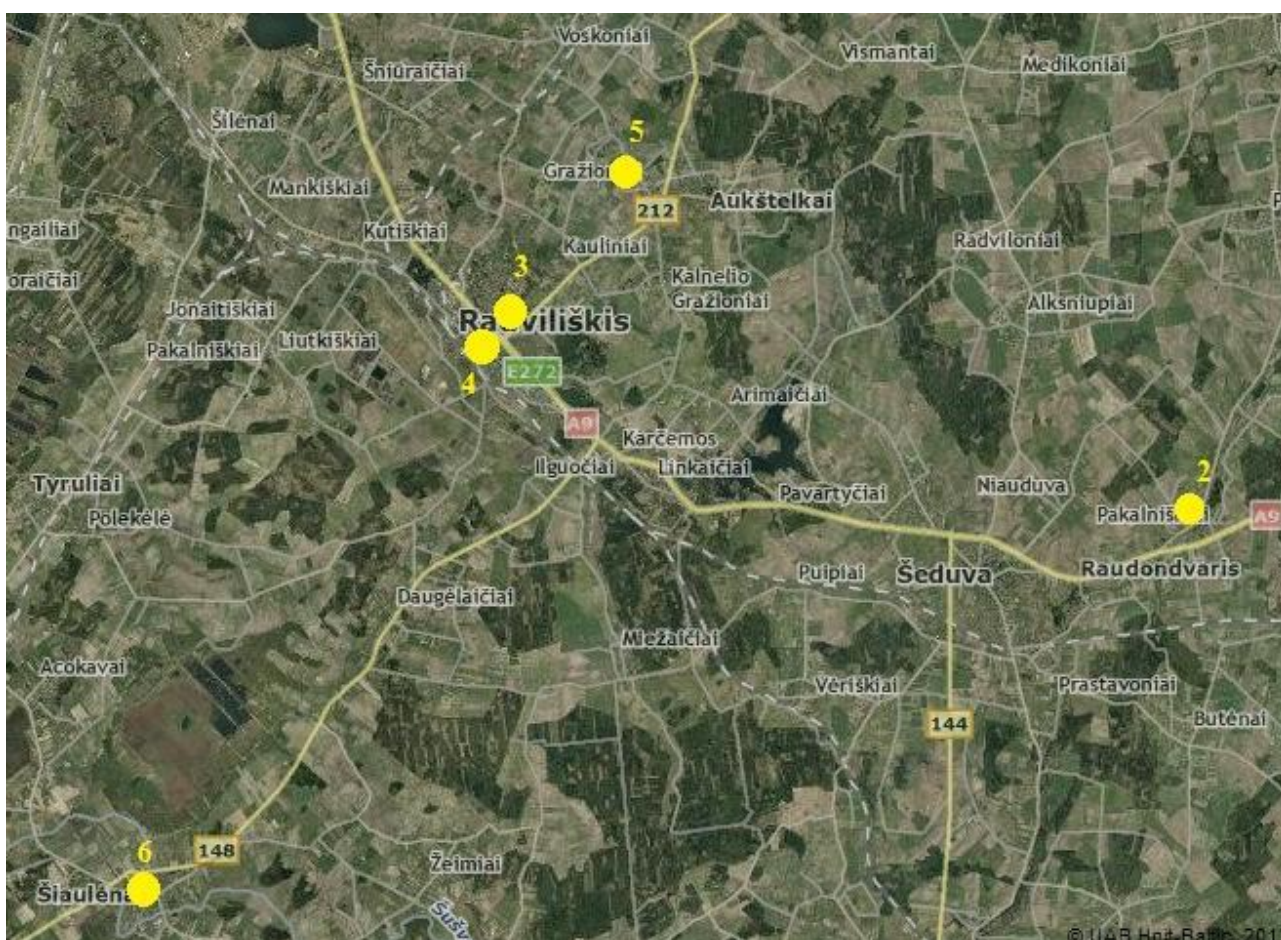
1 lentelė

Aplinkos oro užterštumo matavimo vietos Radviliškio rajono savivaldybėje

Eil. Nr.	Stebėsenos objektas	Taško koordinatės LKS 94 koordinatinių sistemoje	
		X	Y
1.	Baisogala	483219	6167184
2.	Pavartyčiai, Radviliškio r.	482265	6181988
3.	Šiaulių g., Gedimino g., Autobusų stoties sankryža	471591	6186580
4.	Vilniaus g., Vytauto Didžiojo g.	470973	6185949
5.	Gražioniai, Radviliškio r.	475487	6190738
6.	Dvaro g., Šiaulėnai, Radviliškio r.	462371	6171138



1 pav. Aplinkos oro kokybės tyrimo vietų išdėstymas Baisogaloje.



2 pav. Aplinkos oro kokybės tyrimo vietų išdėstymas Radviliškio rajono savivaldybėje.

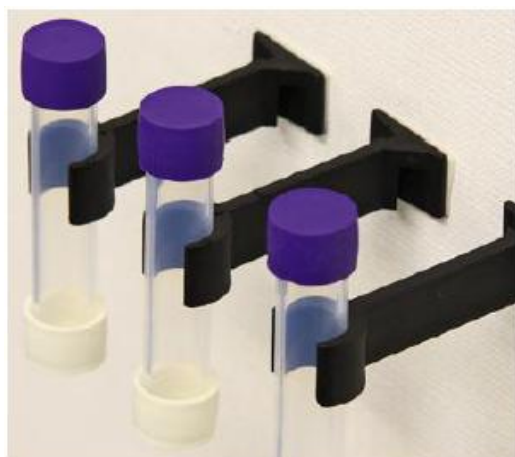
Tyrimo metodika

Radviliškio rajono savivaldybės teritorijoje NO₂; SO₂, lakiųjų organinių junginių (LOJ) (benzeno, tolueno, etilbenzeno, m/p-ksileno ir o-ksileno (BTEX)) ir amoniako (NH₃) koncentracijų

matavimams aplinkos ore naudoti pasyvūs sorbentai paruošti akredituotoje laboratorijoje Gradko International Ltd.

Pasyvusis sorbentas (kaupiklis) tai paprastai nedidelis difuzinis vamzdelis, kurio vienas galas yra užpildytas sorbentu gebančiu savyje kaupti teršalus iš aplinkos oro be papildomo aktyvaus oro siurbimo (žr. 3-5 pav.). Dvi savaites NO_2 ; SO_2 , lakiųjų organinių junginių (LOJ) (benzeno, tolueno, etilbenzeno, m/p-ksileno ir o-ksileno (BTEX)) ir amoniako (NH_3) koncentracijų matavimams aplinkos ore skirti pasyvūs sorbentai kaupė teršalus. Praėjus nustatytam eksponavimo laikui, vamzdeliai buvo sandariai uždaromi ir siunčiami į Gradko International Ltd. laboratoriją cheminei analizei. Pasyvieji sorbentai buvo tvirtinami prie specialaus plastmasinio stovo, kad būtų užtikrinta laisva oro cirkuliacija.

Pasyvūs sorbentai buvo kabinami 2-3 metrų aukštyje. Aplinka, kurioje buvo eksponuojami sorbentai buvo atvira, neapsupta pašaliniais objektais, trikdančiais laisvą oro cirkuliaciją (vėdinimą). Taip pat buvo pasirūpinta, kad pritvirtinti sorbentai nebūtų lengvai prieinami pašaliniams asmenims. Prieš eksponavimą ir po jo visi pasyvūs sorbentai buvo sandariai uždaromi ir laikomi vėsioje, tamsioje vietoje. Eksponuojant pasyvius sorbentus bei atliekant rezultatų vertinimą buvo atsižvelgta į nurodytus reikalavimus, kurie pateikiami kartu su pasyvių sorbentų techninėmis charakteristikomis.



3 pav. SO_2 pasyvus sorbentas



4 pav. NO_2 pasyvus sorbentas



5 pav. LOJ pasyvus serbentas

Pasyvių sorbentų pagalba gautos vidutinės teršalų koncentracijos buvo lyginamos su atitinkamo teršalo vidurkinimo periodo ribinėmis vertėmis apibrėžtose teisės aktuose:

- Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2001 m. gruodžio 12 d. įsakymas Nr. 596 "Dėl aplinkos oro kokybės vertinimo" (Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2010 m. balandžio 6 d. įsakymo Nr. D1-279 redakcija) (Žin., 2001, Nr. 106-3828; 2002, Nr. 81-3499, 2010, Nr. 42-2042; Nr.70-3496);
- Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro įsakymas Nr. D1-329/V-469 „Dėl Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2000 m. spalio 30 d. įsakymo Nr. 471-582 „Dėl teršalų, kurių kiekis aplinkos ore vertinamas pagal Europos Sąjungos kriterijus, sąrašo patvirtinimo ir ribinių aplinkos oro užterštumo verčių nustatymo“ pakeitimo (Žin. 2000, Nr. 100-3185, 2007 Nr. 67-2627);
- Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2001 m. gruodžio 11 d. įsakymas Nr. 591/640 „Dėl Aplinkos oro užterštumo normų nustatymo" (Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2010 m. liepos 7 d. įsakymo Nr. D1-585/V-611 redakcija) (Žin., 2001, Nr. 106-3827, 2010, Nr. 2-87; 2010, Nr.82-4364).

Siekiant, kad būtų užtikrinta oro tyrimų kokybė ir rezultatų palyginamumas oro kokybės tyrimai atitiko pasyvių sorbentų metodui taikomus reikalavimus, nurodytus teisės aktuose:

- LST EN 13528-1 „Aplinkos oro kokybė. Difuziniai ėmikliai dujų ir garų koncentracijoms nustatyti. Reikalavimai ir bandymo metodai. 1 dalis. Bendrieji reikalavimai“;

- LST EN 13528-2 „Aplinkos oro kokybė. Difuziniai ėmikliai dujų ir garų koncentracijoms nustatyti. Reikalavimai ir bandymo metodai 2 dalis. Specialieji reikalavimai ir bandymo metodai“;
- LST EN 13528-3 „Aplinkos oro kokybė. Difuziniai ėmikliai dujų ir garų koncentracijoms nustatyti. Reikalavimai ir bandymo metodai 3 dalis. Parinkimo, naudojimo ir priežiūros vadovas“.

Pažymėtina, kad konsoliduotai lakiųjų organinių junginių (LOJ) išraiškai ir daugeliui prie LOJ priskiriamų elementų nėra nustatytų ribinių verčių. Nežiūrint į tai benzenas yra indikatorius kitiems organiniams junginiams; jeigu benzeno koncentracija neviršija nustatytų normų, tai reiškia, kad kitų organinių junginių koncentracijos neturi neigiamo poveikio žmonių sveikatai.

2 lentelė

Aplinkos oro užterštumo ribos

Teršalas	Vidurkinimo laikas	Ribinė vertė $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Leistinas nukrypimo dydis
NO ₂	1 val.	200 (18 k.)	50 %
NO ₂	1 m.	40	50 %
SO ₂	24 val.	125 (3k.)	-
SO ₂	1 m., 1/2m. *	20 E	-
Benzenas	1 m.	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Toluenas	30 min./24 val.	0,6 mg/m^3	-
Etilbenzenas	30 min./24 val.	0,02 mg/m^3	-
Ksilenas	30 min./24 val.	0,2 mg/m^3	-
Amoniakas	24 val.	5,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-

Čia:

*- kalendoriniai metai ir žiema (spalio 1 d. – kovo 31 d.)

E – ekosistemų apsaugai

(3 k.), (18 k.) – leistinas viršijimų skaičius (kartais, dienos) per kalendorinius metus.

TYRIMO OBJEKTO PARAMETRŲ EKSPLIKACIJA

Sieros dioksidas (SO₂). Tai atmosferos teršalas, susidarantis degimo (dažniausiai deginant iškastinį kurą, kuriame yra sieros junginių) procese, taip pat naftos produktų perdirbimo, sieros rūgšties gamybos metu. Sieros dioksido kiekį aplinkos ore galima sumažinti naudojant mažai sieros turintį kurą ar naudojant išlakų nusierinimo įrenginius. Patekęs į atmosferą, sieros dioksidas gali oksiduotis iki SO₃ (sieros trioksido). Esant vandens garų, SO₃ greitai virsta sulfatais bei sieros rūgšties aerozoliais. Sieros rūgšties lašeliai ir kiti sulfatai gali būti pernešami dideliais atstumais ir yra vienas iš svarbiausių rūgščių lietuvių komponentų.

Sieros dioksido poveikis aplinkai dažniausiai pasireiškia per jo oksidacijos produktus. Esant tiesioginiam žmogaus odos kontaktui su SO₂, oda sudirginama, esant didesnėms koncentracijoms, gali nudegti. Įkvėptas SO₂ suvaržo bronchus, kartu pasunkina ir padažnina

kvėpavimą ir širdies ritmą. SO₂ gali paspartinti esamų kvėpavimo takų ligas. SO₂ ir kietosios dalelės veikia sinergetiškai, nes paspartina SO₂ oksidaciją į sieros rūgštį.

Įkvėpta sieros rūgštis (H₂SO₄) skatina kvėpavimo sistemos gleivių išsiskyrimą, o tai savo ruožtu sumažina organizmo gebėjimą pašalinti dulkes ir padidina infekcijos prasiskverbimo į kvėpavimo takus galimybę.

Sieros junginių poveikyje sustiprėja fotooksidantų (ozono) veikimas. Pažeidžiami augalų lapai, sutrinka augalų fotosintezės ir kvėpavimo procesai, augalai nustoja augti. Reguliariai į dirvą patenkančios rūgštys sutrikdo buferines dirvos savybes ir galiausiai sumažina jos pH. Iš dirvos stipriau išplaunamos biogeninės medžiagos, padidėja metalų mobilumas.

Ypač kenksmingas SO₂ ir rūgščių kritulių poveikis materialinėms vertybėms. Esant rūgščiai terpei, greitėja metalų korozija, mažėja įvairių audinių atsparumas. Žalojamos statybinės ir konstrukcinės medžiagos, pvz., betonas, plytos, plastmasės, plienas.

Azoto dioksidas (NO₂). Azotas (N₂) yra aplinkoje paplitusios inertinės dujos, sudarančios 79% atmosferos oro. Šioje formoje azotas yra nekenksmingas žmogui ir gyvybiškai reikalingas augalų medžiagų apykaitai. Dėl savo paplitimo atmosferoje, azotas dalyvauja daugelyje degimo procesų. Esant aukštomis degimo temperatūroms (degant angliai, naftos produktams, dujoms), molekulinis azotas (N₂) jungiasi su atmosferos deguoniu (O₂) ir sudaro azoto oksidą (NO), kuris atmosferoje palaipsniui oksiduojasi iki azoto dioksido (NO₂).

Azoto dioksidas ar azoto oksidai yra vieni iš svarbiausių komponentų rūgšties krituliams sudaryti. Reaguodami su vandeniu jie sudaro azoto rūgštį. Esant saulės šviesai NO_x reaguoja su kitais aktyviais atmosferos komponentais, dažniausiai angliavandeniliais, ir sudėtingų reakcijų metu sudaro fotocheminius oksidantus (tarp jų ir ozoną). Šie itin nestabilūs junginiai žaloja augalus ir erzina žmogaus kvėpavimo ir regėjimo organus.

Azoto dioksidas NO₂ yra rudos spalvos, slogaus kvapo dujos. Patekęs į žmogaus organizmą, jis dirgina kvėpavimo takus ir gali sukelti sveikatos pablogėjimą esant koncentracijai ore nuo 140 μg/m³. NO₂ apsunkina kvėpavimą, padidina jo dažnumą, sumažina plaučių atsparumą infekcijoms. NO₂ gali pažeisti giliuosius plaučių audinius ir sukelti plaučių edemą. Kai šis azoto dioksidas įkvepiamas su kitais teršalais, efektas būna suminis.

Lakūs organiniai junginiai (LOJ). Lakiųjų organinių junginių skaičius yra labai didelis. Dėl šios priežasties baigtinio tokių junginių sąrašo nėra, ir jiems taikomi bendresnio pobūdžio apibrėžimai. Pagal vieną iš jų, lakiaisiais organiniais junginiais laikomos medžiagos, susidedančios iš anglies, deguonies, vandenilio, halogenų ir t.t. ir pan. atomų, (išskyrus anglies oksidus ir neorganinius metalų karbidus), kurių virimo temperatūra yra mažesnė nei 250 laipsnių Celsijaus esant normaliam atmosferos slėgiui. Toks kriterijus naudojamas Europos Bendrijos (toliau - EB) direktyvose 2004/42/EB. Aromatiniai angliavandeniliai ir kiti lakieji organiniai junginiai kartu su

azoto oksidais sudaro pirminius teršalus fotocheminio smogo, šiltu metų laiku susiformuojančio miestuose, kuriuose daug transporto. Vykstant fotocheminėms reakcijoms iš pirminių teršalų susidaro nuodingi antriniai teršalai, ozonas, azoto rūgštis ir oksiduoti organiniai junginiai. Benzino garai yra sunkesni už orą, todėl nesant vėjo oru lengvai kaupiasi degalinėse ir išsilaiko ilgesnį laiko tarpą.

Degalinių teritorijose aplinkos ore dominuoja teršalas, susidarantis benzino garavimo metu – lakiųjų organinių angliavandenilių mišinys. 40 % LOJ emisijos sudaro garavimas nuo automobilių kuro bakų, 40 % – nuo talpyklų, likusieji 20 % – tai transporto priemonių variklių išmetamosios dujos. Kiekvienam litrui benzino patenkančio į automobilio baką apie 1 g išgaruoja į aplinkos orą.

LOJ garavimas iš degalinių prisideda prie ir taip didelės oro taršos urbanizuotose teritorijose, reaguoja su kitais ore esančiais teršalais susidarant smogui ir sąlygoja pažeminio ozono koncentracijos didėjimą.

Vienas iš svarbiausių LOJ yra benzenas - tai bespalvis, degus, kancerogeninis salsvo kvapo skystis. Chemijos pramonėje tai svarbus tirpiklis, naudojamas vaistams, plastikui, sintetiniam kaučiukui bei dažams gaminti. Natūraliai aptinkamas neapdirbtoje naftoje, bet dažnai sintezuojamas iš kitų naftos komponentų. Benzeną, kaip tirpiklį, vis dažniau keičia panašias savybes turintis toluenas.

Benzeno kartais pasitaiko maiste ir gėrimuose, bandant juos konservuoti su natrio benzoatu. Jis dažnai pažymėtas konservanto kodu E210 ir E211 (*angl. sodium benzoate*). Šis junginys skyla rūgštingoje aplinkoje, pasitaikius vitaminui C ar kitom rūgštingom medžiagom, ir sudaro benzeną. Neseniai mokslininkai pastebėjo, kad benzeno kiekis gaivinančiuose gėrimuose gali būti pavojingas: kai kuriais atvejais net siekia ir viršija kancerogeninius (vėžį sukeliančius) lygius.

Benzenas taip pat naudojamas kaip benzino priedas. Europiečių tyrimai parodė, kad žmonės kasdien įkvėpia apie 220 µg benzeno. Vairuotojai, besipildantys benzino baką degalais, įkvėpia papildomus 32 µg kas kart.

Benzeno buvimas aplinkoje gali sukelti rimtus sveikatos sutrikimus. Įkvėpus didelę dozę benzeno garų, gali ištikti mirtis, nuo mažų dozių gali prasidėti mieguistumas, galvos svaigimas, galvos skausmas, drebulys, padidėti širdies dažnis, netenkama sąmonės. Maisto, kuriame yra didelis kiekis benzeno, vartojimas gali sukelti vėmimą, pilvo dirginimą, galvos svaigimą, mieguistumą, gali padidėti širdies ritmas, prasidėti konvulsijos, ištikti mirtis.

Pagrindinis ilgalaikio buvimo benzeno turinčioje aplinkoje efektas – kaulų čiulpų pažeidimai, dėl kurių sumažėja raudonųjų kraujo kūnelių kiekis ir susergama anemija (mažakraujyste) ir leukemija.

Benzenas yra priskiriamas prie lakių organinių junginių (LOJ), kurie erzinančiai veikia kvėpavimo takus, o kartais ir odą. Ilgesnį laiką išbuvus nevedintoje patalpoje, kurioje yra pasklidę LOJ garų, gali atsirasti galvos skausmas, svaigulys, mieguistumas. Lokieji organiniai junginiai, kaip pirmtakai (prekursoriai) dalyvauja ozono susidarymo arba skilimo reakcijų cikluose. Saulės šviesoje, LOJ reaguojant su azoto oksidais, atmosferoje didėja ozono kiekis, susidaro rūgštus lietus. LOJ sudėtyje esantys tokie angliavandeniliai, kaip benzenas, toluenas, visų rūšių ksilenai yra toksiški, kancerogeniški ir kenksmingi žmogaus sveikatai.

Amoniakas (NH₃). Tai yra bespalvės, aštraus, nemalonaus kvapo, sprogios, degios ir toksiškos dujos. Amoniakos dujų antropogeniniai šaltiniai yra neorganinės chemijos, azotinių trąšų gamybos įmonės, gyvulininkystės įmonės, paukštynai. 64% dėl žmogaus antropogeninės veiklos išsiskiriančio amoniako tenka gyvulininkystei. Gyvulininkystės technologiniuose procesuose 37 % amoniako emisijų susidaro tvartuose, 20 % iš mėšlidžių, 38% iš skleidžiamo mėšlo, 5% ganant gyvulius. Stambaus kiaulių komplekso taršos šaltiniai per 1 val. į aplinkos orą išmeta apie 160 kg amoniako, 14,5 kg vandenilio sulfido. Amoniakos dujos stipriai dirgina kvėpavimo takų ir akių gleivines, gali jas nudeginti, sukelti kosulį, kvėpavimo sutrikimus. Apsinuodijus amoniaku peršti, ašaroja akys, sukliamas kosulys, čiaudulys, prasideda nosies, gerklų, bronchų gleivinės, akių junginės uždegimas. Didelės koncentracijos amoniakas sukelia balso klosčių, gerklų ir bronchų raumenų spazmus. Mirštama dėl plaučių emfizemos arba dėl kvėpavimo centro paralyžiaus. Amoniakos kvapo pajutimo slenkstis yra 0,5 mg/m³. Amoniakas priskiriamas vietinio ir regioninio poveikio dujoms. Patekęs į atmosferą amoniakas reaguodamas su anglies dvideginiu bei vandens garais transformuojasi į amonio karbonatą, azoto ir nitritines rūgštis, kurios sausų ir šlapių iškritų pavidalu patenka į dirvožemį, vandens telkinius. Nuo taršos pertekliaus rūgštėja dirvožemis, vandens telkiniuose nuo maistinių medžiagų pertekliaus paspartėja eutrofikacijos procesai.

METEOROLOGINĖS SĄLYGOS

Meteorologinės sąlygos daro pakankamai didelę įtaką Radviliškio rajono aplinkos oro kokybei. Aplinkos oro užterštumas antropogeninės kilmės teršalais priklauso nuo daugelio faktorių: teršalų išmetimų kiekio, kaupimosi išmetimo vietose specifikos, išsisklaidymo į didesnę erdvę galimybių. Silpnas vėjas, rūkas, dulksna, temperatūros inversija, kuri dažniausiai stebima naktį esant ramiems, giedriems orams, sudaro palankias sąlygas teršalams kauptis pažemio oro sluoksnyje ir oro užterštumas tokiais atvejais gali žymiai padidėti. Tokios sąlygos susidaro, kai orus lemia anticiklonas, gūbrys, mažo gradiento slėgio laukas, vyrauja ramūs, be vėjo ir be kritulių orai. Be to, mažesniuose pramonės centruose, kur oro kokybei didelę įtaką turi vieno stambaus teršėjo

išmetimai, teršalų koncentracija gali padidėti ir pučiant tos krypties vėjui, kuris teršalus neša nuo gamyklos link miesto.

Žiemą nemažą įtaką oro kokybei turi oro temperatūra, nes spaudžiant šalčiams padidėja šiluminės energijos poreikis, o ją gaminant padidėja išmetimai į orą. Kai orus lemia žemo atmosferos slėgio sūkuriai - ciklonai - vyrauja palankios sąlygos teršalų išsisklaidymui dėl dažnos orų kaitos, stipresnio vėjo, gausenio lietaus arba sniego, kurie greitai išsklaido arba išplauna, nusodina kenksmingus oro teršalus.

Antropogeninės oro taršos tyrimų metu buvo užfiksuotos tokios meteorologinių parametru charakteristikos:

:

3 lentelė

Vidutinė oro temperatūra (°C), santykinis drėgnumas (%), vid. vėjo greitis (m/s), atmosferos slėgis (Pa).

Mėnuo	Diena	Temperatūra, °C	Santykinis drėgnumas, %	Atmosferos slėgis, Pa	Vid. vėjo greitis, m/s
8	13	15,5	84	1010,9	1,8
	14	14,4	81	1011,2	3,3
	15	15,5	75	1016,9	2,4
	16	16,1	73	1022,7	1,6
	17	18,7	60	1020,8	1,9
	18	20,2	58	1016,3	2,0
	19	20,6	70	1014,8	1,4
	20	19,6	85	1018,2	0,5
	21	18,0	78	1022,0	1,4
	22	16,9	71	1019,6	1,8
	23	16,8	70	1020,0	2,6
	24	13,9	67	1021,9	1,3
	25	14,1	66	1021,4	1,1
	26	15,1	72	1022,6	0,9
11 – 12	26	-0,5	86	1008,9	2,4
	27	1,6	89	1004,9	3,3
	28	6,2	79	989,2	4,5
	29	2,5	76	993,7	2,9
	30	1,0	92	997,0	0,5
	01	2,8	91	991,6	3,9
	02	0,4	69	1008,3	4,3
	03	2,4	83	1009,2	3,6
	04	4,4	94	995,6	3,1
	05	3,0	86	988,0	3,8
	06	0,0	95	961,6	5,6
	07	-0,3	97	975,8	3,5
	08	-1,0	94	996,0	3,3
	09	-3,5	94	999,8	2,4
10	-6,0	90	1019,5	1,9	

4 lentelė

Vėjo krypčių pasikartojimas (%) ir vidutinis vėjo greitis (m/s).

Mėnuo, diena	Vėjo kryptys	Š	ŠR	R	PR	P	PV	V	ŠV	Tyka
Rugpjūčio 13-27 d.	%	0,8	13,3	0,00	16,7	0,00	29,2	0,00	19,2	20,8
	m/s	1,1	1,7	0,0	1,7	0,0	1,7	0,0	1,7	0,0
Lapkričio 26 – gruodžio – 10 d.	%	0,00	3,3	0,00	7,5	0,00	50,8	0,8	37,6	0,00
	m/s	0,0	3,3	0,0	3,3	0,0	3,3	3,8	3,3	0,0

Įvertinus gautus tyrimo rezultatus bei teršalų kilmę galima teigti, kad Radviliškio rajono savivaldybės orą labiausiai teršia autotransporto išmetamosios dujos ir stambesnių pramonės, žemės ūkio subjektų teršalų išmetimai. Higieniniu požiūriu pagrindiniai teršalai: azoto dioksidas, sieros dioksidas, anglies monoksidas LOJ ir amoniakas. Dalinai aplinkos oro taršos lygis priklauso nuo autotransporto intensyvumo ir eismo organizavimo, gatvių važiuojamosios dalies pločio, vietovės reljefo, meteorologinių sąlygų. Taip pat oro kokybę įtakoja transporto priemonės variklio tipas, galingumas, techninė būklė, darbo režimas, naudojamas kuras. Autotransporto išmetamosios dujos patenka į žemiausią atmosferos sluoksnį, todėl sunkiai išsisklaido.

5-12 lentelėse pateiktos 2013 m. III ir IV ketv. vykdytų antropogeninės oro taršos tyrimų statistinės lentelės.

5 lentelė

2013 m. III ketv. Radviliškio rajono aplinkos oro taršos NO₂ tyrimo rezultatų suvestinė

Taško Nr.	Taško koordinatės LKS 94 koordinacių sistemoje		Tyrimo rezultatas, µg/m ³	Ribinė vertė, µg/m ³
	X	Y		
1	483219	6167184	7,32	40
3	471591	6186580	25,73	40
4	470973	6185949	11,59	40

6 lentelė

2013 m. IV ketv. Radviliškio rajono aplinkos oro taršos NO₂ tyrimo rezultatų suvestinė

Taško Nr.	Taško koordinatės LKS 94 koordinacių sistemoje		Tyrimo rezultatas, µg/m ³	Ribinė vertė, µg/m ³
	X	Y		
1	483219	6167184	17,83	40
3	471591	6186580	26,50	40
4	470973	6185949	12,16	40

Čia: a < - mažiau tyrimo metodo aptikimo ribos

7 lentelė

2013 m. III ketv. Radviliškio rajono aplinkos oro taršos SO₂ tyrimo rezultatų suvestinė

Taško Nr.	Taško koordinatės LKS 94 koordinacių sistemoje		Tyrimo rezultatas, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Ribinė vertė, $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	X	Y		
1	483219	6167184	10,64	20
3	471591	6186580	$a < 0,03$	20
4	470973	6185949	$a < 0,03$	20

Čia: $a <$ - mažiau tyrimo metodo aptikimo ribos

8 lentelė

2013 m. IV ketv. Radviliškio rajono aplinkos oro taršos SO₂ tyrimo rezultatų suvestinė

Taško Nr.	Taško koordinatės LKS 94 koordinacių sistemoje		Tyrimo rezultatas, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Ribinė vertė, $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	X	Y		
1	483219	6167184	10,64	20
3	471591	6186580	5,32	20
4	470973	6185949	7,29	20

Čia: $a <$ - mažiau tyrimo metodo aptikimo ribos

9 lentelė

2013 m. III ketv. Radviliškio rajono aplinkos oro taršos LOJ tyrimo rezultatų suvestinė

Taško Nr.	Taško koordinatės LKS 94 koordinacių sistemoje		Analitė	Tyrimo rezultatas, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Ribinė vertė, $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	X	Y			
1	483219	6167184	Benzenas	0,44	5
			Toluenas	13,96	600
			Etilbenzenas	1,63	20
			m/p-ksilenas	1,58	200
			o-ksilenas	0,58	200
3	471591	6186580	Benzenas	0,21	5
			Toluenas	0,77	600
			Etilbenzenas	0,12	20
			m/p-ksilenas	0,22	200
			o-ksilenas	0,13	200
4	470973	6185949	Benzenas	0,17	5
			Toluenas	0,32	600
			Etilbenzenas	0,12	20
			m/p-ksilenas	0,15	200
			o-ksilenas	0,15	200

10 lentelė

2013 m. IV ketv. Radviliškio rajono aplinkos oro taršos LOJ tyrimo rezultatų suvestinė

Taško Nr.	Taško koordinatės LKS 94 koordinacių sistemoje		Analitė	Tyrimo rezultatas, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Ribinė vertė, $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	X	Y			
1	483219	6167184	Benzenas	1,32	5
			Toluenas	3,78	600
			Etilbenzenas	1,94	20
			m/p-ksilenas	6,00	200

			o-ksilenas	3,03	200
3	471591	6186580	Benzenas	1,22	5
			Toluenas	1,75	600
			Etilbenzenas	0,32	20
			m/p-ksilenas	0,34	200
			o-ksilenas	0,67	200
4	470973	6185949	Benzenas	0,84	5
			Toluenas	1,56	600
			Etilbenzenas	0,31	20
			m/p-ksilenas	0,35	200
			o-ksilenas	0,69	200

11 lentelė

2013 m. III ketv. Radviliškio rajono aplinkos oro taršos NH₃ tyrimo rezultatų suvestinė

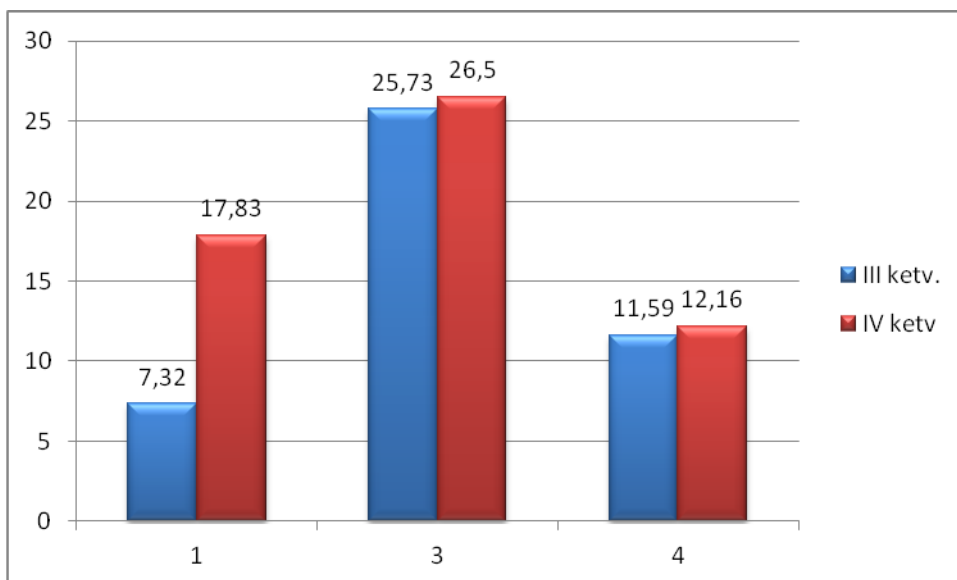
Taško Nr.	Taško koordinatės LKS 94 koordinacių sistemoje		Tyrimo rezultatas, µg/m ³	Ribinė vertė, µg/m ³
	X	Y		
2	482265	6181988	9,61	5,0
5	475487	6190738	9,27	5,0
6	462371	6171138	10,26	5,0

12 lentelė

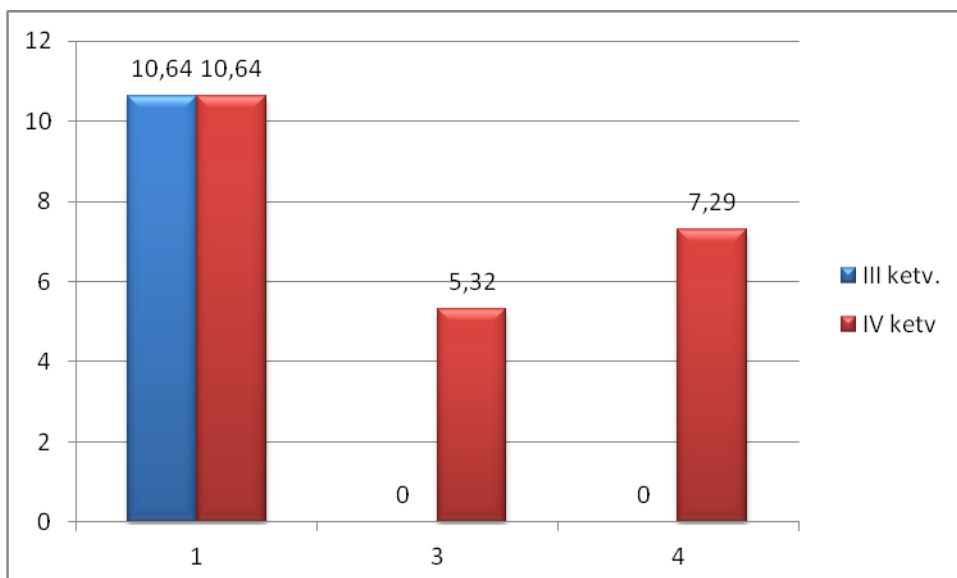
2013 m. IV ketv. Radviliškio rajono aplinkos oro taršos NH₃ tyrimo rezultatų suvestinė

Taško Nr.	Taško koordinatės LKS 94 koordinacių sistemoje		Tyrimo rezultatas, µg/m ³	Ribinė vertė, µg/m ³
	X	Y		
2	482265	6181988	8,94	5,0
5	475487	6190738	8,99	5,0
6	462371	6171138	9,75	5,0

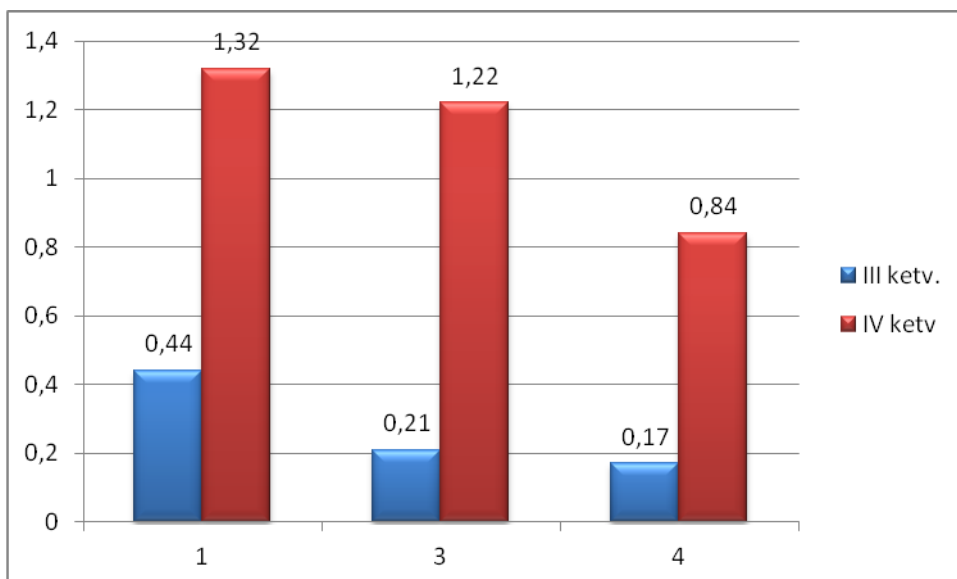
Žemiau esančiuose 5 – 12 pav. pateikiame Radviliškio rajono savivaldybėje 2013 m. atliktų aplinkos oro tiriamų analičių koncentracijų vizualizaciją.



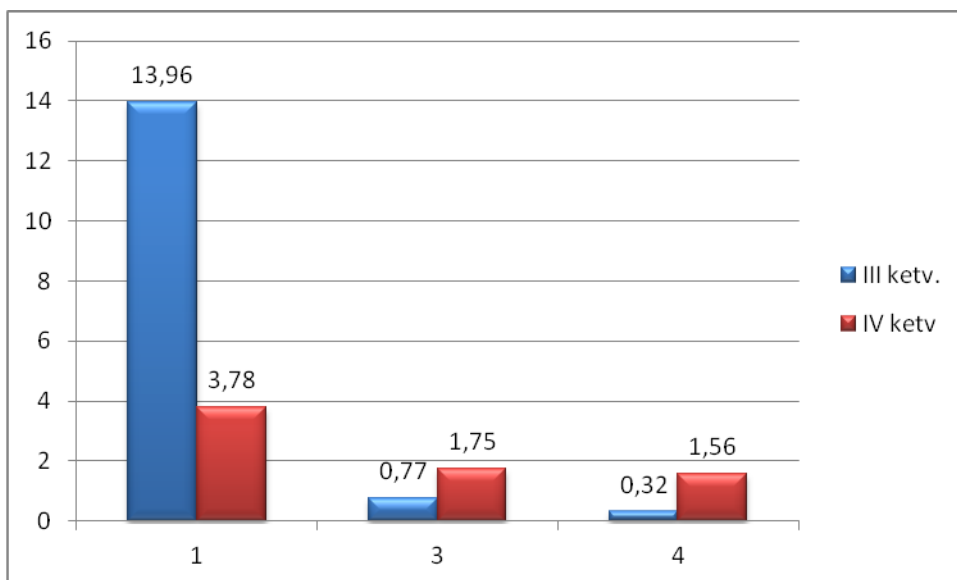
5 pav. NO₂ koncentracijų pasiskirstymai Radviliškio rajone.



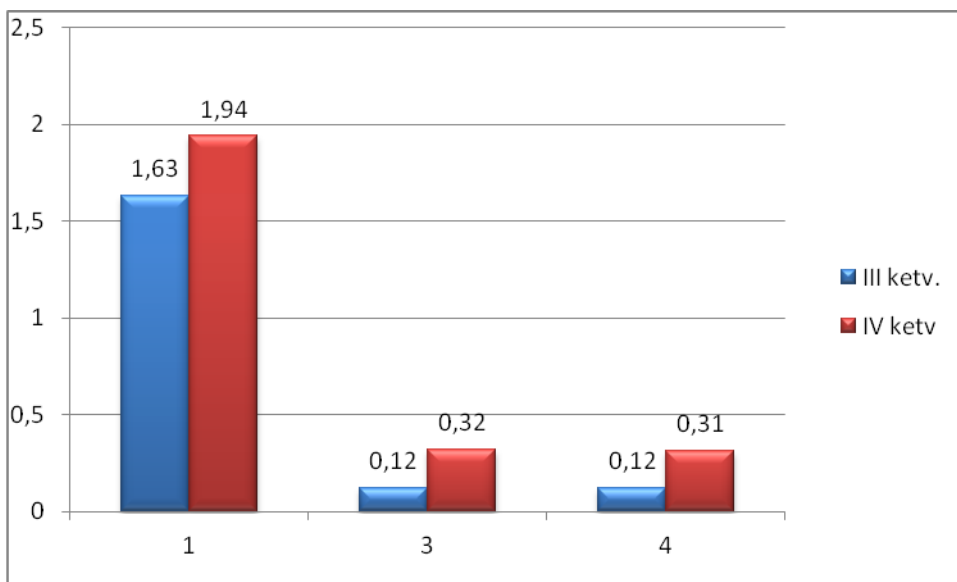
6 pav. SO₂ koncentracijų pasiskirstymai Radviliškio rajone.



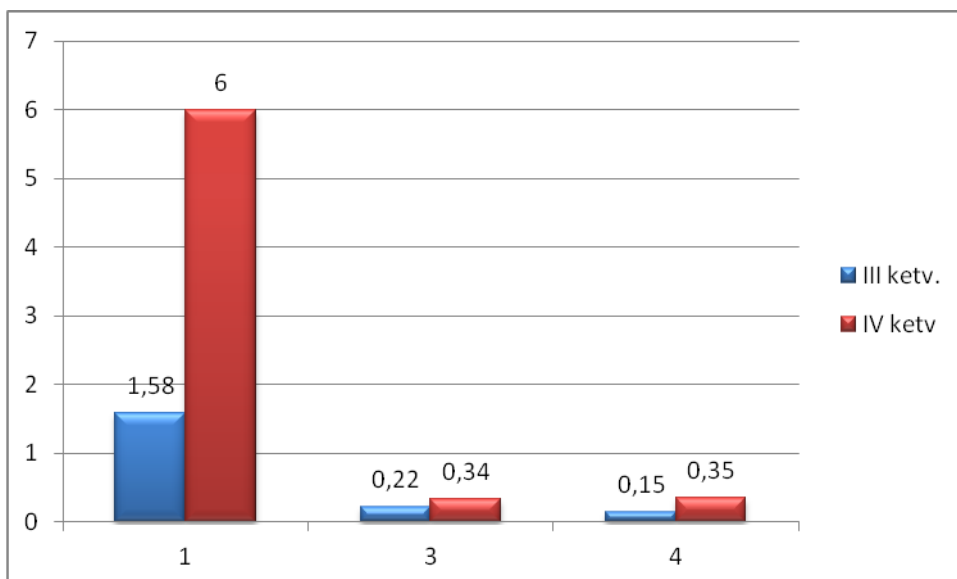
7 pav. Benzeno koncentracijų pasiskirstymai Radviliškio rajone.



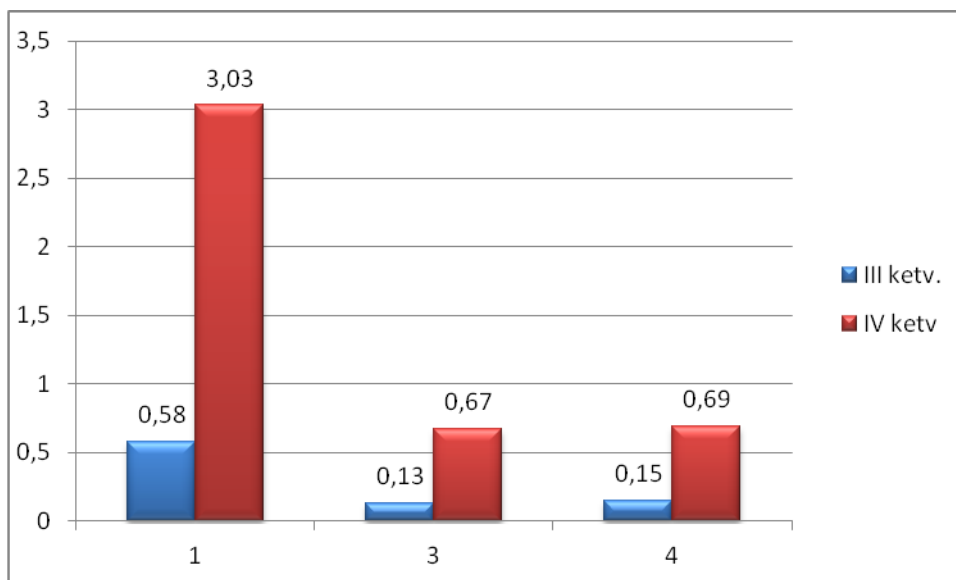
8 pav. Tolueno koncentracijų pasiskirstymai Radviliškio rajone.



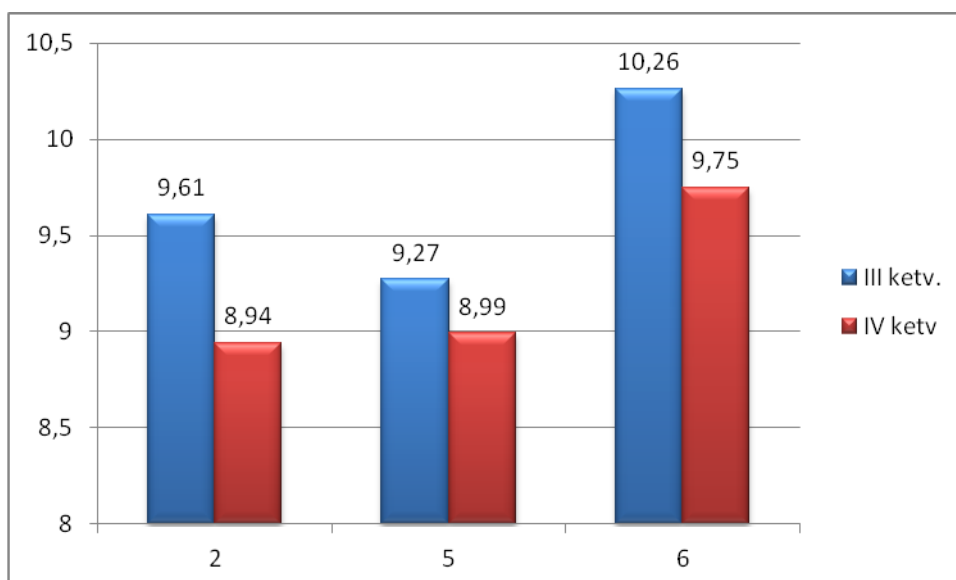
9 pav. Etilbenzeno koncentracijų pasiskirstymai Radviliškio rajone.



10 pav. m/p-ksileno koncentracijų pasiskirstymai Radviliškio rajone.



11 pav. o-ksileno koncentracijų pasiskirstymai Radviliškio rajone



12 pav. NH₃ koncentracijų pasiskirstymai Radviliškio rajone

Išnagrinėjus aukščiau pateiktą 2013 m. pasyvių sorbentų būdu Radviliškio rajono savivaldybės teritorijoje atlikto antropogeninės oro taršos (NO₂; SO₂; lakiųjų organinių junginių (benzeno, tolueno, etilbenzeno, m/p-ksileno ir o-ksileno) ir amoniako (NH₃) tyrimo rezultatų suvestinę matyti aiškus NO₂; SO₂; lakiųjų organinių junginių (benzeno, tolueno, etilbenzeno, m/p-ksileno ir o-ksileno) ir amoniako (NH₃) koncentracijų pasiskirstymas Radviliškio rajono savivaldybės teritorijoje.

2013 m. III ketv. santykinai aukščiausia NO₂ koncentracija buvo užfiksuota Radviliškio m., Šiaulių g., Gedimino g., Autobusų stoties sankryžoje, kuri siekė 25,73 μg/m³. Tuo tarpu, mažiausia NO₂ koncentracija (7,32 μg/m³) buvo užfiksuota Baisogaloje.

Radviliškio rajono savivaldybės teritorijoje tuo pačiu tiriamuoju laikotarpiu santykinai aukščiausia SO₂ koncentracija aplinkos ore buvo užfiksuota Baisogaloje nustatytoje matavimo vietoje, kuri siekė 10,64 µg/m³. Kitose matavimo vietoje SO₂ koncentracija ore buvo žemiau aptikimo ribos.

2013 m. III ketv. Radviliškio rajono teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu santykinai aukščiausia benzeno koncentracija aplinkos ore buvo užfiksuota Baisogaloje nustatytoje matavimo vietoje, kuri siekė 0,44 µg/m³. Santykinai mažiausia benzeno koncentracija tiriamuoju laikotarpiu buvo užfiksuota Radviliškio m. Vilniaus g. ir Vytauto Didžiojo g. sankryžoje, kuri buvo 0,17 µg/m³.

2013 m. III ketv. Radviliškio rajono savivaldybės teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu tolueno koncentracija aplinkos ore kito nuo 0,32 µg/m³ iki 13,96 µg/m³. Didžiausia tolueno koncentracija užfiksuota Baisogaloje kuri siekė 13,96 µg/m³.

2013 m. III ketv. santykinai aukščiausia etilbenzeno koncentracija aplinkos ore buvo užfiksuota Baisogaloje, kuri siekė 1,63 µg/m³. Kitose rajone nustatytuose matavimo vietose (Radviliškio m. Vilniaus g. ir Vytauto Didžiojo g. sankryžoje ir Radviliškio m., Šiaulių g., Gedimino g., Autobusų stoties sankryžoje) etilbenzeno koncentracijos buvo po 0,12 µg/m³.

Radviliškio rajono savivaldybės teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu m/p-ksileno koncentracija aplinkos ore kito nuo 0,15 µg/m³ iki 1,58 µg/m³. Didžiausia m/p-ksileno koncentracija užfiksuota Baisogaloje ir siekė 1,58 µg/m³. Mažiausia m/p-ksileno koncentracija užfiksuota Radviliškio m. Vilniaus ir Vytauto Didžiojo gatvių sankryžoje ir siekė 0,15 µg/m³.

Radviliškio rajono teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu o-ksileno koncentracija aplinkos ore kito nuo 0,13 µg/m³ iki 0,58 µg/m³. Didžiausia o-ksileno koncentracija užfiksuota Baisogaloje ir siekė 0,58 µg/m³.

Radviliškio rajono savivaldybės teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu amoniako (NH₃) koncentracija aplinkos ore kito nuo 9,27 µg/m³ iki 10,26 µg/m³. Didžiausia amoniako koncentracija užfiksuota Gražionių gyvenvietėje ir siekė 10,26 µg/m³.

2013 m. IV ketv. santykinai aukščiausia NO₂ koncentracija buvo užfiksuota Radviliškio m. Šiaulių g., Gedimino g., Autobusų stoties sankryžoje, kuri siekė 26,50 µg/m³. Tuo tarpu, mažiausia NO₂ koncentracija (12,16 µg/m³) buvo užfiksuota Vilniaus ir Vytauto Didžiojo gatvių sankryžoje.

Radviliškio rajono savivaldybės teritorijoje 2013 m. IV ketv. santykinai aukščiausia SO₂ koncentracija aplinkos ore buvo užfiksuota Baisogaloje, kuri siekė 10,64 µg/m³. Tuo tarpu,

mažiausia SO₂ koncentracija (5,32 µg/m³) buvo užfiksuota Radviliškio m., Šiaulių g., Gedimino g., Autobusų stoties sankryžoje

2013 m. IV ketv. Radviliškio rajono teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu santykinai aukščiausia benzeno koncentracija aplinkos ore buvo užfiksuota Baisogaloje nustatytoje matavimo vietoje, kuri siekė 1,32 µg/m³. Santykinai mažiausia benzeno koncentracija tiriamuoju laikotarpiu buvo užfiksuota Radviliškio m. Vilniaus ir Vytauto Didžiojo gatvių sankryžoje nustatytoje matavimo vietoje, kuri buvo 0,84 µg/m³.

2013 m. IV ketv. Radviliškio rajono savivaldybės teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu tolueno koncentracija aplinkos ore kito nuo 1,56 µg/m³ iki 3,78 µg/m³. Didžiausia tolueno koncentracija užfiksuota Baisogaloje esančioje nustatytoje matavimo vietoje kuri siekė 3,78 µg/m³.

2013 m. IV ketv. santykinai aukščiausia etilbenzeno koncentracija aplinkos ore buvo užfiksuota Baisogaloje nustatytoje matavimo vietoje, kuri siekė 1,94 µg/m³. Tuo tarpu, mažiausia etilbenzeno koncentracija (0,31 µg/m³) buvo užfiksuota Radviliškio m. Vilniaus ir Vytauto Didžiojo gatvių sankryžoje nustatytoje matavimo vietoje.

Radviliškio rajono savivaldybės teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu m/p-ksileno koncentracija aplinkos ore kito nuo 0,66 µg/m³ iki 1,07 µg/m³. Didžiausia m/p-ksileno koncentracija užfiksuota Baisogaloje esančioje nustatytoje matavimo vietoje ir siekė 6,00 µg/m³.

Radviliškio rajono teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu o-ksileno koncentracija aplinkos ore kito nuo 0,67 µg/m³ iki 3,03 µg/m³. Didžiausia o-ksileno koncentracija užfiksuota Baisogaloje esančioje nustatytoje matavimo vietoje ir siekė 0,53 µg/m³.

Radviliškio rajono savivaldybės teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu amoniako (NH₃) koncentracija aplinkos ore kito nuo 8,94 µg/m³ iki 9,75 µg/m³. Didžiausia amoniako koncentracija užfiksuota Šiaulėnų gyvenvietėje Dvaro g., Radviliškio r. ir siekė 9,75 µg/m³.

III. IŠVADOS

Išnagrinėjus 2013 m. II, III ir IV ketv. Radviliškio rajono teritorijoje atliktų antropogeninės oro taršos tyrimų rezultatus galima suformuluoti tokias išvadas:

Radviliškio rajono savivaldybės teritorijoje NO₂ koncentracijos aplinkos ore kito nuo 7,32 µg/m³ iki 26,5 µg/m³, SO₂ – nuo a<0,03 µg/m³ iki 10,64 µg/m³, benzeno – nuo 0,17 µg/m³ iki 1,32 µg/m³, etilbenzeno – nuo 0,12 µg/m³ iki 1,94 µg/m³, tolueno – nuo 0,32 µg/m³ iki 13,96 µg/m³, m/p-ksileno – nuo 0,15 µg/m³ iki 6,00 µg/m³ ir o-ksileno koncentracijos kito nuo 0,13 µg/m³ iki 3,03 µg/m³

Santykinai didžiausios aplinkos oro teršalų koncentracijos užfiksuotos Baisogaloje nustatytoje matavimo vietoje.

Reikia atkreipti dėmesį, kad Radviliškio rajono savivaldybės teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu nebuvo užfiksuota NO₂; SO₂ ir lakiųjų organinių junginių (LOJ) (benzeno, tolueno, etilbenzeno, m/p-ksileno ir o-ksileno (BTEX)) teisės aktuose nustatytų ribinių verčių viršijimų.

Amoniakio (NH₃) nustatytose matavimo vietose: Pavartyčiuose, Radviliškio r., Gražioniuose, Radviliškio r. ir Dvaro g., Šiaulėnuose, Radviliškio r. tarša vidutiniškai beveik 2 kartus viršijo ribines vertes.

Siūlomos oro taršos mažinimo priemonės:

1. Didėjantis automobilių skaičius, transporto infrastruktūros plėtra yra pagrindinis faktorius, įtakojantis rajono aplinkos oro kokybės rodiklius. Radviliškio rajono bendrojo plano susisiekimo dalies svarbiausias tikslas yra darnios tarpusavyje sąveikaujančios susisiekimo sistemos kūrimas mažinant transporto srautų poveikį aplinkai, tolygiai vystant vietinių kelių plėtrą, tobulinant ir plėtojant transporto infrastruktūrą. Minėtiems tikslams įgyvendinti svarbu išspręsti šiuos uždavinius:

- 1) magistraliniame ir krašto keliuose atlikti dangos stiprinimą ir platinimą;
- 2) rekonstruoti kelius jungiančius a, b ir c kategorijos gyvenvietes;
- 3) rajono žvyrkelių asfaltavimo programos spartesnis įgyvendinimas;
- 4) miesto ir priemiestinio viešojo transporto sistemos plėtra, transporto techninės būklės gerinimas;
- 5) dviračių ir pėsčiųjų takų tiesimas rajono miestuose bei gyvenvietėse ir už jų ribų;
- 6) degalinių tinklo plėtra;
- 7) Šiaulių plento Radviliškio miesto ribose mažinti autotransporto priemonių priverstinio sustojimo vietų skaičių.

2. Centralizuoto aprūpinimo šiluma sistemos plėtra, daugiabučių gyvenamųjų namų, švietimo, kultūros, sveikatos priežiūrų įstaigų pastatų modernizavimas, energetinio efektyvumo, šiluminės varžos rodiklių gerinimas, centralizuotai tiekiamos šilumos nuostolių mažinimas.

3. Visuomenės ekologinio švietimo programų vykdymas, skatinant energijos vartojimo efektyvumo ir atsinaujinančių energijos išteklių panaudojimą individualių gyvenamųjų namų apšildymui, karšto vandens ruošimui. Vykdyti visuomenės švietimo, lavinimo, informavimo institucijų skatintimą, siekiant efektyvesnio visuomenės dalyvavimo Žemės dienos, Europos judriosios savaitės ir kituose ekologiniuose renginiuose.

4. Diegti mažiau aplinką veikiančią ūkininkavimą ne tik ekologiniuose, bet ir tradiciniuose ūkiuose, ekologinio ūkininkavimo, natūralius ir ekologiškus produktus gaminančių, netradicinę veiklą plėtojančių ūkių veiklos skatinimas. Esamų gyvulininkystės kompleksų amoniako išmetimų į

aplinkos orą mažinimu, kontroliuoti atitinkamų aplinkosaugos reikalavimų gyvulių laikymo, mėšlo ir srutų kaupimo, sandėliavimo ir įterpimo technologinio proceso laikymąsi.

IV. LITERATŪRA

1. Nacionalinių taršos mažinimo bei oro kokybės vertinimo programų paruošimas Europe Aid/114743/D/SV/LT. Aplinkos oro kokybės vertinimo vadovas. Vilnius, 2010, 88 psl.
2. Kauno aplinkos kokybės tyrimai: oro kokybė. Viešosios įstaigos “Kauno miesto aplinkos kokybės tyrimai” 2007 metų veiklos ataskaita. 2008 m. Kaunas.
3. Klibavičius A. 1998. Transporto neigiamo poveikio aplinkai vertinimas. Vilnius: Technika.