



CERC

**(E)ECOLAS**  
ENVIRONMENTAL CONSULTANCY & ASSISTANCE

## **Nacionalinių taršos mažinimo bei oro kokybės vertinimo programų paruošimas**

*EuropeAid/114743/D/SV/LT*

### **Aplinkos oro kokybės vertinimo vadovas**

2006 m. rugpjūčio mėn  
Vilnius



|  |    |
|--|----|
| 1. Įvadas.....   | 5  |
| 1.1. Aplinkos oro kokybės vertinimą reglamentuojantys teisės aktai .....                                     | 9  |
| 1.1.1. Bendroji aplinkos oro kokybės direktyva.....  | 9  |
| 1.1.2. Pirmoji dukterinė direktyva.....  | 10 |
| 1.1.3. Antroji dukterinė direktyva.....  | 11 |
| 1.1.4. Trečioji dukterinė direktyva.....   | 12 |
| 1.1.5. Ketvirtoji dukterinė direktyva.....   | 13 |
| 1.1.6. “CAFÉ” Direktyva.....   | 14 |
| 1.2. Nacionaliniai teisės aktai reglamentuojantys aplinkos oro kokybės vertinimą ir monitoringą .....        | 15 |
| 1.3. Susiję teisės aktai .....   | 19 |
| 1.3.1. Integruota taršos prevencija ir kontrolė .....  | 19 |
| 1.3.2. Poveikio aplinkai vertinimas.....   | 20 |
| 1.3.3. Teršalų nacionaliniai limitai .....   | 20 |
| 1.3.4. Dideli kūrą deginantys įrenginiai.....  | 20 |
| 2. Pagrindinių teršalų apibūdinimas .....  | 23 |
| 2.1. SO <sub>2</sub> , šaltiniai ir taršos mažinimo principai .....  | 23 |
| 2.2. NO <sub>2</sub> , šaltiniai ir taršos mažinimo principai.....   | 25 |
| 2.3. Švinas, šaltiniai ir taršos mažinimo principai.....   | 27 |
| 2.4. KD10 and KD2.5, šaltiniai ir taršos mažinimo principai.....   | 29 |
| 2.5. Benzenas, šaltiniai ir taršos mažinimo principai.....   | 31 |
| 2.6. CO, šaltiniai ir taršos mažinimo principai.....   | 33 |
| 2.7. Sunkieji metalai: Arsenas, Kadmis, Nikelis ir gyvsidabris; šaltiniai ir taršos mažinimo principai ..... | 35 |
| 2.8. Ozonas, šaltiniai ir taršos mažinimo principai.....   | 37 |
| 2.9. Policikliniai aromatiniai angliavandeniliai; šaltiniai ir taršos mažinimo principai.....                | 39 |
| 3. Aplinkos oro kokybės vertinimo metodai .....  | 41 |
| 3.1. Aplinkos oro kokybės matavimai .....  | 41 |
| 3.1.1. Matavimų metodai.....   | 43 |
| 3.1.2. Pamatiniai (referentiniai) metodai .....  | 43 |
| 3.1.3. Ekvivalentiniai metodai .....   | 47 |
| 3.1.4. Kokybės užtikrinimas ir kokybės kontrolė (KU/KK).....   | 51 |
| 3.1.5. Tolimesnė veikla, susijusi su Europos standartais.....  | 55 |
| 3.2. Modeliavimas .....  | 56 |
| 3.2.1. Oro kokybės modeliai ir jų taikymas .....   | 56 |
| 3.2.2. Modelio pasirinkimo kriterijai.....   | 57 |
| 3.2.3. Taršos šaltiniai ir teršalai.....   | 58 |
| 3.2.3.1. Pramoniniai šaltiniai.....  | 58 |
| 3.2.3.2. Keliai ir susiję taršos šaltiniai .....   | 59 |
| 3.2.3.3. Kiti transporto šaltiniai .....   | 59 |
| 3.2.3.4. Erdvėje neišsiskiriantys taršos šaltiniai .....   | 59 |
| 3.2.4. Meteorologiniai duomenys ir jų poveikis.....  | 60 |
| 3.2.5. Įvesties duomenys.....  | 60 |
| 3.2.6. Modelio rezultatų apdorojimas ir interpretavimas .....  | 64 |
| 3.2.7. Dispersijos modelių tikslumas ir modelio pripažinimas galiojančiu .....                               | 65 |
| 3.3. Duomenų apie išmetamą teršalų kiekį taikymas .....  | 68 |
| 3.3.1. Taršos šaltinių identifikavimo principai .....  | 68 |
| 3.3.2. Išmetamų teršalų inventoriaus duomenų bazė .....  | 69 |

|  |    |
|--|----|
| 3.3.3. Vertinimo metodai pagal taršos šaltinių grupes .....      | 70 |
| 3.3.3.1 Vietinis oro kokybės vertinimas.....                     | 70 |
| 3.3.3.2 Miestų teritorijų oro kokybės vertinimas.....            | 71 |
| 3.3.3.3 Regiono/valstybės oro kokybės vertinimas .....           | 73 |
| 4. Oro kokybės valdymas .....                                    | 76 |
| 4.1. Oro kokybės valdymo principai ir reikalavimai .....         | 76 |
| 4.2. Galimos taršos mažinimo priemonės .....                     | 78 |
| 4.2.1. Kelių transportas .....                                   | 78 |
| 4.2.2. Žemėnaudos planavimas.....                                | 79 |
| 4.2.3. Tarša iš pramonės įmonių.....                             | 79 |
| 5. Oro kokybės vertinimo rezultatų pateikimas.....               | 80 |
| 5.1. Teisės bazė .....   | 80 |
| 5.2. Visuomenės informavimas.....                                | 84 |
| 5.3. Aplinkos oro kokybę vertinančių institucijų funkcijos ..... | 86 |
| 5.4. Pasikeitimas informacija tarp institucijų .....             | 88 |

## 1. Įvadas

### ***KAM REIKALINGAS VADOVAS?***

Europos Sąjungos aplinkosauginės politikos tikslas - pasiekti priimtinus oro kokybės lygius, kurie neturi neigiamo poveikio arba nekelia grėsmės aplinkai ir žmogaus sveikatai. Aplinkos oro kokybės standartai (ribinės vertės ir siektinos vertės) teršalams yra nustatyti pagal moksliskai nustatytą arba įvertintą poveikį žmogaus sveikatai ir aplinkai. Šių standartų siekimas nėra paremtas technologijomis arba ekonomine nauda. Vienodi standartai taikomi visoje Europos Sąjungoje, su viena išlyga – konkrečių teritorijų (pvz. gamtos apsauga) aplinkos oro apsaugos normas reglamentuoja nacionalinė teisinė bazė

Oro kokybė turi būti užtikrinta stebėsenos, kontrolės ir oro taršos prevencijos pagalba. ES aplinkosauginės politikos integracijos principas įgyvendinamas tokiu būdu: oro taršą vienoje teritorijoje ar konkrečiame taške mažinančios priemonės neturi įtakoti oro taršos padidėjimo niekur kitur aplinkui, arba taršos padidėjimo kokioje nors kitoje aplinkos terpėje (remiantis Taršos integruotos prevencijos ir kontrolės principais (TIPK)).

Norėdamos gerinti savo gyventojų sveikatos ir aplinkos apsaugą Baltijos šalys susiduria su rintomis kliūtimis diegiant Europos Sąjungos oro kokybės standartus ir reikalavimus. Jų siekiant, reikia įgyvendinti didelius oro kokybės valdymo sistemos pakeitimus, kadangi šiuo metu vadovaujamosi skirtingais oro kokybės standartais ir reikalavimais.

Vadovo tikslas - padėti valstybės institucijų tarnautojams, savivaldybių darbuotojams, nevyriausybinių organizacijų atstovams ir konsultantams, dirbantiems oro kokybės vertinimo srityje, pagilinti žinias apie:

- ES aplinkos oro vertinimo principus (teršalus, ribines vertes, pavojaus slenksčius ir kita)
- Aplinkos oro stebėsenos sistemos principus ir metodus
- Modeliavimą kaip oro kokybės valdymo priemonę
- Oro taršos mažinimo programų principus ir reikalavimus
- Sąsajas su aplinkosauginių leidimų išdavimu ir poveikio aplinkai vertinimu
- Informacijos srautus ir mainus

Šis vadovas yra vienas iš *EuropeAid* projekto „Nacionalinių taršos mažinimo ir aplinkos oro kokybės vertinimo programų rengimas“ rezultatų. Projekto metu buvo parengtos mokymų programos ir teikiama tiesioginė pagalba dėl oro kokybės vertinimo Aplinkos apsaugos agentūrai, Regionų Aplinkos apsaugos departamentams bei savivaldybėms. Projektą įgyvendino konsultacinė firma Estonian, Latvian & Lithuanian Environment (ELLE), kartu su Cambridge Environmental Research Consultants (CERC), ir Ecolas N.V.

## ***KAM SKIRTAS VADOVAS?***

Vadove pateikta naudinga informacija skirta:

- Aplinkos apsaugos agentūros aplinkos oro kokybės vertinimo specialistams;
- Regionų Aplinkos apsaugos departamentų aplinkos inspektoriams bei poveikio aplinkai vertinimo specialistams;
- Regionų ir savivaldybių aplinkos apsaugos ir planavimo specialistams;
- įmonėms ir įstaigoms, rengiančioms paraiškas aplinkosauginiams leidimams (GINL, TIPK) gauti;
- poveikio aplinkai vertinimo ir strateginio poveikio aplinkai vertinimo vykdytojams
- mokslo ir švietimo institucijoms, atliekančioms tyrimus aplinkos oro kokybės srityje;
- plačiajai visuomenei, besidominčiai aplinkos oro kokybės klausimais.

Dalis informacijos Jums gali būti nauja, su kita tikriausiai esate susipažinę. Bet kuriuo atveju šis vadovas turėtų padėti Jums pasinaudoti savo žinomis ir patirtimi ateityje bei sėkmingai pritaikyti ES aplinkos oro vertinimo principus bei reikalavimus Jūsų darbe.

## ***KAIP SUDARYTAS VADOVAS?***

Šis Vadovas susideda iš įvado ir penkų dalių. Kur įmanoma tekste pateikiamos nuorodos į išsamesnius informacijos šaltinius, kuriais galėsite pasinaudoti norėdami sužinoti daugiau rūpimu klausimu.

*I dalyje (Aplinkos oro kokybės vertinimą reglamentuojantys teisės aktai)* aptariami pagrindiniai ES bei Lietuvos teisės aktai, pateikiamos naudingos nuorodos į šaltinius bei teisės aktus susijusius su aplinkos oro kokybės vertinimu (pvz.: Taršos integruotos prevencijos ir kontrolės, Didelių kurą deginančių įrenginių, Poveikio aplinkai vertinimo direktyvos).

*II dalyje (Pagrindinių teršalų apibūdinimas)* pateikiama informacija apie ES požiūriu svarbius teršalus: pagrindinės charakteristikos, pagrindiniai teršalų šaltiniai ir taikomos taršos mažinimo priemonės.

*III dalyje (Aplinkos oro kokybės vertinimo metodai)* aprašomos įvairios priemonės ir būdai, kurie gali būti naudojami aplinkos oro kokybei įvertinti. Ji apima aplinkos oro kokybės stebėseną, oro kokybės modeliavimą ir kitas technologijas, tokias kaip į orą išmetamų teršalų kiekio inventoriaus sudarymas ir indikaciniai matavimų metodai. Vadovas skirtas supažindinti skaitytojus su šiuo metu prieinamais metodais ir nesiekia išmokyti, kaip visus metodus pritaikyti. Dauguma atvejų oro kokybės tyrimui ir vertinimui atlikti bus samdomi ekspertai, todėl Vadovas siekia padėti įvertinti tokių ekspertų darbą.

*IV dalyje (Oro kokybės valdymas)* pateikiama informacija apie oro kokybės valdymo planus. Jie yra svarbi oro kokybės valdymo proceso dalis, nes suteikia praktinę galimybę pagerinti oro kokybę teritorijose, kur oro kokybės vertinimo metu

nustatomos problemos. Šioje dalyje taip pat apibūdinamos svarbiausios oro kokybės gerinimo priemonės.

*V dalyje (Informacija apie oro kokybės vertinimo rezultatus) išdėstyti detalieai pagrindinių teisės aktų nuostatų dėl info bei aplinkos oro kokybės vertinimo reikalavimai. Šioje dalyje paaiškinamas įvairių institucijų, atsakingų už aplinkos oro kokybės valdymą, vaidmuo.*





## 1.1. Aplinkos oro kokybės vertinimą reglamentuojantys teisės aktai

### 1.1.1. Bendroji aplinkos oro kokybės direktyva

[Bendroji aplinkos oro kokybės direktyva \(96/62/EC, 1996 rugsėjis\)](#) reglamentuojanti aplinkos oro kokybės vertinimą ir valdymą, nustato bendrosios strategijos pagrindinius principus, kaip nustatyti aplinkos oro kokybės tikslus norint išvengti, apsaugoti nuo arba sumažinti neigiamą oro taršos poveikį žmogaus sveikatai ir aplinkai. Direktyva taip pat reglamentuoja kaip įvertinti aplinkos oro kokybę ES valstybėse narėse, informuoti visuomenę, nustatant pavojaus slenksčius, ir pagerinti oro kokybę ten, kur ji nepakankama.

Europos Parlamentas ir Taryba ribines vertes bei pavojaus slenksčius nustato tokiems teršalams:

- sieros dioksidui, azoto dioksidui bei azoto oksidams, kietosioms dalelėms ir švinui;
- benzenui ir anglies monoksidui;
- ozonui;
- policikliniams aromatiniams angliavandeniliams (PAH), kadmiui, arsenui, nikeliui ir gyvsidabriui

Aplinkos oro kokybė turi būti stebima visoje ES valstybės narės teritorijoje. Stebėsenai gali būti naudojami įvairūs metodai: matavimai, matematinis modeliavimas, abiejų minėtų būdų derinys arba skaičiavimai. Tokio tipo vertinimai yra būtini užstatytose teritorijose, kur gyvena daugiau nei 250 000 gyventojų, arba teritorijose, kuriose teršalų koncentracijos yra artimos ribinėms vertėms.

Jeigu ribinės vertės yra viršijamos, Valstybės narės turi parengti taršos mažinimo programas, kurios padėtų pasiekti ribines vertes per nustatytą laiką. Programoje, kuri turi būti prieinama visuomenei, turi būti pateikiama tokia minimali informacija:

- vietovė, kur tarša viršija ribas;
- taršos pobūdis ir vertinimas;
- taršos kilmė

Valstybės narės turi parengti zonų ir aglomeracijų, kur taršos lygis viršija ribines vertes, sąrašus. Tais atvejais, kai viršijami pavojaus slenksčiai, valstybės narės turi informuoti gyventojus o Europos Komisijai nusiųsti visą aktualią informaciją (užfiksuotą taršos lygį, trukmę, ir t.t.). Teritorijose ir aglomeracijose, kur taršos lygis yra žemesnis nei nustatytos ribinės vertės, valstybės narės turi išlaikyti tą taršos lygį žemiau minėtų ribinių verčių.

### 1.1.2. Pirmoji dukterinė direktyva

[Direktyva 1999/30/EC \(1999 balandis\)](#) nustato sieros dioksido, azoto dioksido ir oksidų, kietųjų dalelių ir švino ribines vertes aplinkos ore. Tai yra pirmoji Bendrosios aplinkos oro kokybės direktyvos 96/62/EC “dukra”.

ES valstybės narės turi imtis priemonių, būtinų užtikrinti, kad šių teršalų koncentracijos neviršys ribinių verčių (1.1 lentelė) arba pavojaus slenksčių (1.2 lentelė) aplinkos ore. Palyginimui su pavojaus slenksčiais, turi būti parinkta oro kokybės atžvilgiu tipiška 100 km<sup>2</sup> dydžio teritorija arba ištisa zona ar aglomeracija, priklausomai nuo to, kuri mažesnė.

Valstybės narės turi parengti zonų ir aglomeracijų, kuriose ribinės vertės yra viršijamos, sąrašą. Šiose zonose bei aglomeracijose valstybės turi imtis veiksmų, užtikrinančių, kad bus parengtas planas ar programa, kurios įgyvendinimas leistų per tam tikrą laiką sumažinti taršą iki ribinių verčių.

Valstybės narės turi užtikrinti, kad matavimų stotys, kuriose renkama informacija apie SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, šviną, bei kietąsias daleles (KD<sub>2.5</sub>) yra įrengtos ir veikia, ir kad yra parinktas toks stočių skaičius bei jų išsidėstymas, kad jose surinkti duomenys geriausiai atspindėtų išvardintų teršalų koncentracijas konkrečioje valstybėje, ir Europos Komisijai pateikti statistinę informaciją apie minėtų teršalų matavimus 24 valandas per parą ištisus metus.

**1.1 lentelė : Pirmojoje dukterinėje direktyvoje nustatytos ribinės vertės**

| Teršalas        | (Vidurkinimo laikas)         |                  | Ribinė vertė (µg/m <sup>3</sup> )  | Ribinės vertės atitikties data |
|-----------------|------------------------------|------------------|--|--------------------------------|
| SO <sub>2</sub> | 1 valandos vidurkis,         | Žmogaus sveikata | 350 negali būti viršijamas daugiau nei 24 kartus per kalendorinius metus | 2005 sausio 1 d.               |
|                 | 24 valandų vidurkis,         | Žmogaus sveikata | 125 negali būti viršijamas 3 kartus per kalendorinius metus              | 2005 sausio 1 d.               |
|                 | Kalendoriniai metai ir žiema | Ekosistemos      | 20   | 2001 liepos 18 d.              |
| NO <sub>2</sub> | 1 valandos vidurkis,         | Žmogaus sveikata | 200 negali būti viršijamas daugiau nei 18 kartų per kalendorinius metus  | 2010 sausio 1 d.               |
|                 | Metinis vidurkis             | Žmogaus sveikata | 40   | 2010 sausio 1 d.               |
| NO <sub>x</sub> | Metinis vidurkis             | Ekosistemos      | 30   | 2001 liepos 18 d.              |

|   |                      |                  |   |                  |
|---|----------------------|------------------|---|------------------|
| KD <sub>10</sub>                        | 24 valandų vidurkis, | Žmogaus sveikata | 50 negali būti viršijamas 35 kartus per kalendorinius metus | 2005 sausio 1 d. |
|   | Metinis vidurkis     | Žmogaus sveikata | 40  | 2005 sausio 1 d. |
| Švinas                                  | Metinis vidurkis     | Žmogaus sveikata | 0.5   | 2005 sausio 1 d. |
| Indikacinės ribinės vertės <sup>1</sup> |                      |                  |   |                  |
| KD <sub>10</sub>                        | 24 valandų vidurkis, | Žmogaus sveikata | 50 negali būti viršijamas 7 kartus per kalendorinius metus  | 2010 sausio 1 d. |
|   | Metinis vidurkis     | Žmogaus sveikata | 20  | 2010 sausio 1 d. |

**1.2 lentelė: Pirmojoje dukterinėje direktyvoje nustatyti pavojaus slenksčiai**

| Teršalas        | Statistinis reikalavimas            | Pavojaus slenkstis (µg/m <sup>3</sup> ) |
|-----------------|-------------------------------------|---|
| SO <sub>2</sub> | Nenutrūkstamas matavimas 3 valandas | 500                                     |
| NO <sub>2</sub> | Nenutrūkstamas matavimas 3 valandas | 400                                     |

Direktyvoje nurodomi bendri šių teršalų koncentracijų aplinkos ore įvertinimo metodai ir kriterijai. Be to, pateikiami informacijos, reikalingos nuolatiniam visuomenės informavimui apie šių teršalų koncentracijas, rinkimo principus ir būdus.

Direktyva nustato viršutines ir apatines vertinimo ribas, išreikštas procentinėmis ribinių verčių dalimis. Jeigu oro užterštumo lygis yra žemesnis nei viršutinė vertinimo riba, oro kokybei įvertinti gali būti naudojamas matavimų ir modeliavimo derinys. Jeigu aplinkos oro užterštumo lygis yra žemesnis nei žemutinė vertinimo riba, vertinant aplinkos oro užterštumo lygį leidžiama naudoti vien modeliavimo arba orientacinius (objektyvaus) vertinimo metodus. Šios ribos naudojamos minimaliam kiekvieno teršalo mėginių ėmimo taškų skaičiui nustatyti. Ribinių verčių viršijimas turi būti nustatytas remiantis koncentracijomis, išmatuotomis per paskutinius penkerius metus.

Naujausia informacija apie teršalų koncentracijas aplinkos ore pastoviai turi būti pateikiama visuomenei ir atitinkamoms organizacijoms, lyginant koncentracijas su ribinėmis vertėmis ir nurodant bet kokią ribinės vertės ar pavojaus slenkščio viršijimą bei pateikiant atitinkamą informaciją apie tokios koncentracijos poveikį sveikatai.

**1.1.3. Antroji dukterinė direktyva**

[Direktyva 2000/69/EC \(2000 m. lapkritis\)](#) nustato benzeno ir anglies monoksido ribinės vertės aplinkos ore. Tai yra antroji Bendrosios aplinkos oro kokybės Direktyvos 96/62/EC “dukra”.

<sup>1</sup> Patikslinta “CAFÉ” Direktyvos

Benzeno ribinė vertė nuo 2010 sausio 1 dienos bus  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , t.y. nuo 2006 m. sausio 1 d. kas dvylika mėnesių mažinama  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  iki 2010 m. sausio 1 d., kai leistina nuokrypio riba pasieks 0 % o anglies monoksido ribinė vertė nuo 2005 metų sausio 1 dienos yra  $10 \text{mg}/\text{m}^3$ ). Direktyvoje reikalaujama, kad valstybės narės pastoviai informuotų visuomenę apie šių teršalų koncentracijas aplinkos ore.

**1.3 lentelė: Antroje dukterinėje direktyvoje nustatytos ribinės vertės**

| Teršalas | Vidurkinimo laikas                         |                  | Ribinė vertė                            | Ribinės vertės atitikties data |
|----------|--|------------------|---|--------------------------------|
| Benzenas | Metinis vidurkis                           | Žmogaus sveikata | $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ <sup>2</sup> | 2010 sausio 1 d.               |
| CO       | Didžiausias kasdieninis 8-valandų vidurkis | Žmogaus sveikata | $10 \text{mg}/\text{m}^3$               | 2005 sausio 1 d.               |

1.1.4. Trečioji dukterinė direktyva

[Direktyva 2002/3/EC \(2002 vasaris\)](#) reglamentuoja ozono kiekį aplinkos ore. Tai yra trečioji dukterinė direktyva. Direktyvos tikslai yra tokie:

- nustatyti ilgalaikius tikslus bei siektinas vertes 2010 metams, pavojaus slenkstį ir gyventojų informavimo slenkstį ozono koncentracijoms aplinkos ore Europos bendrijos teritorijoje;
- nustatyti bendrus metodus bei kriterijus ozono koncentracijų vertinimui aplinkos ore;
- užtikrinti, kad būtų surinkta atitinkama informacija apie ozono kiekį aplinkos ore, ir kad ši informacija būtų prieinama visuomenei;
- palaikyti ir pagerinti aplinkos oro kokybę;
- skatinti didesnę bendradarbiavimą tarp valstybių narių, mažinant ozono kiekį ore.

Direktyvoje nustatyti ilgalaikiai tikslai atinka Pasaulinės sveikatos organizacijos nustatytas rekomendacijas dėl ozono aplinkos ore. Jeigu nustatytos siektinos vertės nėra pasiektos, Valstybės narės turi parengti veiksmų planus, kaip sumažinti ozono kiekį aplinkos ore.

**1.4 lentelė: Trečiosios dukterinės direktyvos nustatytos siektinos vertės**

|   | Parametras                                | Target value for 2010 (a)  |
|---|---|--|
| 1. Siektina vertė nustatyta žmonių sveikatos apsaugai | Didžiausias dienos 8 valandų vidurkis (b) | $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ neturi būti viršijamas daugiau nei 25 dienas per kalendorinius metus imant trejų metų |

<sup>2</sup> tolerancijos riba:  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  nuo 2010 gruodžio 13 d. T.y. nuo 2006 sausio pirmos tarša mažinama kas 12 mėnesių  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  kad būtų apsiekiama 0% iki 2010 sausio 1 d.

|  |  | vidurki (c)   |
|--|--|---|
| 2. Siektina vertė nustatyta augalijos apsaugai | AOT40, suskaičiuotas pagal 1 h vertes nuo gegužės iki liepos | 18 000 µg/m <sup>3</sup> ·h imant penkerių metų vidurki |

(a) Atitikimas siektinai vertei bus vertinamas pagal šią vertę. Tai yra, 2010 bus pirmieji metai, kuriais surinkti duomenys bus panaudoti suskaičiuoti atitikimą reikalavimams per kitus tris arba penkerius metus, priklausomai nuo reikalavimų.

(b) maksimali dienos vidurkio 8 valandų vidurkio koncentracija turi būti parinkta analizuojant 8 valandų vidurkius, suskaičiuotus pagal valandinius duomenis ir atnaujintus kas valandą. Taip suskaičiuotas kiekvienas 8 valandų vidurkis turi būti priskirtas dienai, kurią jis baigiasi, t.y. pirmasis skaičiavimo periodas bet kuriai vienai dienai bus periodas nuo praėjusios dienos 17:00 iki tos dienos 01:00 valandos, o paskutinis skaičiavimo periodas bet kuriai vienai dienai bus periodas nuo 16:00 iki 24:00 tą dieną.

(c) jeigu trejų ar penkerių metų vidurkiai negali būti nustatyti remiantis pilnu ir nuosekliu metinių duomenų rinkiniu, minimalūs metiniai duomenys, reikalingi atitikimui siektinoms vertėms patikrinti bus tokie:

- siektinai vertei, nustatyta žmonių sveikatos apsaugai: vienų metų galiojantys duomenys;
- siektinai vertei, nustatyta augalijos apsaugai: trejų metų galiojantys duomenys

Direktyva taip pat nustato pavojaus ir gyventojų informavimo slenksčius. Pavojaus slenkstis ozonui nustatytas siekiant apsaugoti visus gyventojus bendrai. Gyventojų informavimo slenkstis nustatytas siekiant apsaugoti jautrią visuomenės dalį.

#### **1.5 lentelė: Trečiosios dukterinės direktyvos nustatyti pavojaus ir gyventojų informavimo slenksčiai**

|                       | Parametras              | Slenkstis             |
|-----------------------|-------------------------|-----------------------|
| Informavimo slenkstis | 1 valandos vidurkis     | 180 µg/m <sup>3</sup> |
| Pavojaus slenkstis    | 1 valandos vidurkis (a) | 240 µg/m <sup>3</sup> |

(a) Slenksčio viršijimą reikia matuoti arba nustatyti trims valandoms iš eilės.

#### 1.1.5. Ketvirtoji dukterinė direktyva

[Direktyva 2004/107/EC \(2004 rugsėjis\)](#) reglamentuoja arseno, kadmio, gyvsidabrio, nikelio ir policiklinių aromatinių angliavandenių (PAA) koncentracijomis aplinkos ore. Tai yra ketvirtoji Bendrosios aplinkos oro kokybės direktyvos “dukra”.

Ši direktyva yra Europos Sąjungos teisės aktų dėl aukščiau paminėtų teršalų aplinkos ore, pertvarkymo proceso, kurį pradėjo bendroji Direktyva, paskutinis etapas.

Atsižvelgiant į tai, kad kai kurios (PAA) Direktyvoje reglamentuojamos medžiagos yra kancerogenai ir kad nėra nustatyta riba, žemiau kurios jie nekeltų grėsmės žmogaus sveikatai, Direktyvoje taikomas mažiausio įmanomo šių teršalų poveikio principas. Joje nenustatomos ribinės vertės policiklinių aromatinių angliavandenių (PAA) kiekiui, bet kaip šių teršalų kancerogeninės rizikos indikatorius naudojamas benzo(a)pirenas ir jam nustatoma siektina vertė. Direktyva reglamentuoja teršalų koncentracijos ir susikaupimo įvertinimo kriterijus ir metodus bei atitinkamos informacijos rinkimo ir pateikimo visuomenei reikalavimus.

**Table 1.5: Ketvirtosios dukterinės direktyvos nustatytos siektinos vertės**

| <b>Teršalas</b> | <b>Siektina vertė (1)</b> |
|-----------------|---------------------------|
| Arsenas         | 6 ng/m <sup>3</sup>       |
| Kadmis          | 5 ng/m <sup>3</sup>       |
| Nikelis         | 20 ng/m <sup>3</sup>      |
| Benzo(a)pirenas | 1 ng/m <sup>3</sup>       |

(1) Bendram kiekiui KD10 frakcijoje, suvidurkinus per kalendorinius metus

### 1.1.6. “CAFÉ” Direktyva

Šiuo metu EK rengia pasiūlymą dėl Europos Parlamento ir Tarybos direktyvos dėl Aplinkos oro kokybės (2005 rugsėjis). Šio pasiūlymo tikslas – skaidresnė ir paprastesnė oro kokybę reglamentuojanti teisinė bazė. Direktyva dėl Aplinkos oro kokybės į vieną teisės aktą sujungia Bendrąją aplinkos oro kokybės direktyvą ir tris dukterines direktyvas ir pašalina daugialypes ir neesmines procedūras. Elektroninės duomenų bazės dėka supaprastina reikalavimus dėl ataskaitų teikimo; sugriežtinami valstybių narių planavimo reikalavimai, siekiant užtikrinti, kad teršalų koncentracijų ribos būtų neviršijamos. Be to, pateikiamos kietųjų dalelių (KD<sub>2.5</sub>) kiekio aplinkos ore mažinimo priemonės: teršalų limitas - ‘kepurė’ labiausiai užterštose teritorijose, taršos sumažinimo tikslai 2020 metams, tikslesnis monitoringas.

## 1.2. Nacionaliniai teisės aktai reglamentuojantys aplinkos oro kokybės vertinimą ir monitoringą

Europoje aplinkos oro kokybės vertinimas ir valdymas reglamentuojamas penkiomis pagrindinėmis direktyvomis (žr. 1.1 dalį), kurios nustato bendruosius aplinkos oro vertinimo sistemos reikalavimus ir nustato sieros dioksido, azoto dioksido ir azoto oksidų, kietųjų dalelių, švino, ozono, benzeno, anglies monoksido ir kai kurių metalų (arseno, kadmio, gyvsidabrio, nikelio ir policiklinių aromatinių anglevandenilių) ribines arba siektinas vertes aplinkos ore. Visi esminiai direktyvų reikalavimai buvo perkelti į Lietuvos teisinę sistemą.

[Lietuvos Respublikos 1999 lapkričio 4 d. įstatymas Nr. VIII-1392 dėl Aplinkos oro apsaugos](#) nustato aplinkos oro kokybės valdymo prioritetus, bei aplinkos oro valdymo bei vertinimo principus. Be to, jame nustatyti veiksmai, kurių reikia imtis, kai ribinės vertės arba pavojaus slenksčiai yra viršyti. Įstatyme išdėstyti oro taršos valdymo ir aplinkosauginių leidimų išdavimo principai.

***Zonų ir aglomeracijų sąrašas*** pateiktas bendrame [Aplinkos ministerijos ir Sveikatos apsaugos ministerijos įsakyme Nr. 470/581 dėl „Zonų ir aglomeracijų aplinkos oro kokybei vertinti bei valdyti sąrašo patvirtinimo”](#), priimtame 2000 metų spalio 30 dieną. Lietuvos teritorijoje išskirtos 2 aglomeracijos (Vilniaus ir Kauno) bei viena zona (visa likusi Lietuvos teritorija). Šiuo teisės aktu perkeliama Bendrosios aplinkos oro kokybės direktyvos reikalavimai.

[Bendras Aplinkos ministerijos ir Sveikatos apsaugos ministerijos įsakymas Nr. 591/640 dėl „Aplinkos oro užterštumo normų nustatymo“](#), priimtas 2001 m. lapkričio 11 d. Šiame teisės akte yra perkelti Bendrosios aplinkos oro kokybės, taip pat 1-osios bei 2-osios dukterinių direktyvų reikalavimai bei nustatytos sieros dioksido, azoto dioksido, azoto oksidų, kietųjų dalelių, švino, ozono, benzeno, anglies monoksido ribinės vertės. Be to, įsakyme numatyti reikalavimai dėl informacijos teikimo.

Teršalų, kurių kiekis aplinkos ore yra vertinamas pagal ES kriterijus, sąrašas bei jų ribinės vertės yra nustatyti [Aplinkos ministerijos ir Sveikatos apsaugos ministerijos įsakyme Nr. 471/582, priimtame 2000 metų spalio 30 d.](#) Jame nurodoma, kad ribinės vertės, pavojaus slenksčiai pirmiausia turi būti nustatomi sieros dioksidui, azoto dioksidui, kietosioms dalelėms (įskaitant KD10), suspenduotosioms kietosioms dalelėms, švinui ir ozonui. Kiti teršalai, kurių kiekius reikia vertinti - benzenas, anglies monoksidas, kadmio, arsenas, nikelis ir gyvsidabris.

***Aplinkos oro vertinimo taisyklės*** nustato aplinkos oro vertinimo principus. Aplinkos oro vertinimo taisyklės perkelia šių direktyvų reikalavimus: 1996 metų rugsėjo 27 d. Tarybos Direktyvos 96/62/EB dėl Aplinkos oro kokybės vertinimo ir valdymo, 1999 m. balandžio 22 d. Tarybos Direktyvos 1999/30/EB dėl Ribinių verčių sieros dioksidui, azoto dioksidui, azoto oksidams, kietosioms dalelėms bei švinui aplinkos ore nustatymo, bei 2000 m. lapkričio 16 d. Europos Parlamento bei Tarybos Direktyvos 2000/69/EB dėl ribinių verčių benzenui ir anglies monoksidui aplinkos ore nustatymo. Taisyklės buvo patvirtintos [Aplinkos ministerijos įsakymu Nr. 596 \(2001 12 12\)](#), bei [pakeistos 2002 m. birželio 27 d. įsakymu Nr. 339](#).

[Aplinkos oro kokybės vertinimo programoje](#) apibrėžiami programos tikslai, jos įgyvendinimas, laukiami rezultatai bei pateikiamas jos įgyvendinimo planas. Aplinkos apsaugos agentūra (AAA) yra atsakinga už programos įgyvendinimo koordinavimą bei metodinių patarimų teikimą valstybės bei savivaldos institucijoms, kurios vertina aplinkos oro kokybę. Ši programa yra peržiūrima ir papildoma kasmet. Programa buvo priimta [Aplinkos ministerijos 2003 m. spalio 23 d. įsakymu Nr. 517 dėl aplinkos oro kokybės vertinimo programos patvirtinimo](#), kuris buvo [pakeistas 2005 m. sausio 17 d. įsakymu Nr. D1-30](#).

Bendras Aplinkos ministerijos ir [Sveikatos apsaugos ministerijos 2002 m. spalio 17 d. įsakymas Nr. 544/508 dėl Ozono aplinkos ore normų ir vertinimo taisyklių nustatymo](#) perkelia 3-iosios dukterinės Direktyvos reikalavimus ir nustato **ozono aplinkos ore vertinimo normas ir taisykles**. Jame nustatyti ilgalaikiai (iki 2020 m.) tikslai bei trumpalaikiai įgyvendinimo planai dėl ozono kiekio zonose ir aglomeracijose. Be to, nustatyti azono ir jo pirmtakų vertinimo reikalavimai bei nuostatos dėl informavimo bei ataskaitų teikimo.

4-oji dukterinė direktyva į Lietuvos teisę buvo perkelta dviem teisės aktais: vienas teisinis dokumentas nustato teršalų siektinas vertes, o kitas nustato jų matavimo (teršalo koncentracija matuojama kaip metinis vidurkis KD 10 frakcijoje) ir vertinimo procedūrą. [Aplinkos ministerijos ir Sveikatos apsaugos ministerijos 2006 m. balandžio 3 d. įsakymas Nr. D1-153/V-246](#) nustato siektinas vertes arseniui, kadmiui, gyvsidabriui, nikeliui ir policikliniams aromatiniams angliavandeniliams aplinkos ore. Aplinkos apsaugos agentūra (AAA) yra atsakinga už šių teršalų matavimų aplinkos ore organizavimą. Be to AAA turi teikti pasiūlymus, kaip užtikrinti, kad nuo 2012 m. gruodžio 31 d. nebūtų viršijamos šių teršalų siektinos vertės.

[Aplinkos ministerijos 2006 metų birželio 12 įsakymas Nr. D1-289 dėl aplinkos oro užterštumo arseniu, kadmiu, gyvsidabriu, nikeliu ir policikliniais aromatiniais angliavandeniliais vertinimo tvarkos aprašo patvirtinimo](#) nustato reikalavimus zonoms bei aglomeracijoms, reikalavimus teršalų vertinimui bei informacijai, kuri turi būti teikiama visuomenei bei Europos Komisijai. AAA yra atsakinga už aplinkos oro užterštumo arseniu, kadmiu, nikeliu ir benzo(a)pirenu išankstinį vertinimą iki 2006 m. gruodžio 31 d. Po to turi būti pateiktas zonų ir aglomeracijų sąrašas bei pasiūlymai dėl aplinkos oro kokybės vertinimo programos pakeitimų.

Visuomenės bei susijusių institucijų informavimas apie oro kokybę yra užtikrinta įsakyme dėl informacijos teikimo kai viršijami pavojaus ar informavimo slenksčiai. [Aplinkos ministerijos ir Sveikatos apsaugos ministerijos 2005 metų gegužės 26 d. įsakymas Nr. D1-265/V-436 dėl Visuomenės ir suinteresuotų institucijų informavimo apie aplinkos oro užterštumo lygius, viršijančius pavojaus ar informavimo slenksčius, tvarkos aprašo patvirtinimo](#) nustato atsakingų institucijų pareigas ir veiksmus.

Regionų aplinkos apsaugos departamentai turi informuoti suinteresuotas institucijas ir visuomenę, kai SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> pavojaus slenksčiai yra viršijami, arba viršijamas O<sub>3</sub> informavimo slenkstis. AAA, savivaldybės bei Visuomenės sveikatos centrai ir jų padaliniai turi imtis nustatytų veiksmų .



[Lietuvos Aplinkos monitoringo įstatymas Nr. VIII-529](#), priimtas 1997 m. lapkričio 20 d. ir [pakeistas 2006 m. gegužės 4 d. įstatymu Nr. X-595](#), nustato aplinkos apsaugos stebėsenos įgyvendinimo tikslus, struktūrą ir principus. Įstatyme nustatytos valstybės institucijų, savivaldybių ir įmonių funkcijos susijusios su valstybinės aplinkos apsaugos stebėseną, savivaldybių ir ūkio subjektų aplinkos apsaugos stebėseną. Be to, įstatyme išdėstyti kokybės kontrolės bei kokybės užtikrinimo principai, bei nuostatos dėl informacijos pasikeitimo ir informavimo. Aplinkos oro stebėseną laikoma integralia aplinkos stebėsenos dalimi. Savivaldybių aplinkos monitoringo principai ir tvarka yra nustatyti Aplinkos ministerijos 2004 m. rugpjūčio 16 d. įsakyme Nr. D1-436 dėl „Bendrųjų savivaldybių aplinkos monitoringo nuostatų patvirtinimo“. Nuostatuose išdėstytos savivaldybių aplinkos stebėsenos programų rengimo ir tvirtinimo taisyklės bei reikalavimai dėl duomenų rinkimo ir pateikimo visuomenei.



### 1.3. Susiję teisės aktai

#### 1.3.1. Integruota taršos prevencija ir kontrolė

Aplinkos oro kokybės stebėseną bei vertinimą yra glaudžiai susiję su aplinkosauginių leidimų išdavimo procesu.

*Integruotos taršos prevencijos ir kontrolės taisyklės (TIPK)* buvo patvirtintos Aplinkos ministerijos 2002 m. vasario 27 d. įsakymu Nr. 80 dėl Taršos integruotos prevencijos ir kontrolės leidimų išdavimo, atnaujinimo ir panaikinimo taisyklių patvirtinimo ([paskutinį kartą atnaujintos 2005 m. birželio 29 d. Aplinkos ministerijos įsakymu Nr. D1 – 330](#)). Šiuo teisės aktu perkeliama [1996 m. rugsėjo 24 d. Tarybos Direktyvos 96/61/EB dėl Taršos integruotos prevencijos ir kontrolės](#) nuostatai. TIPK taisyklių taikymo paaiškinimai pateikti atskirame 2002 rugsėjo 7 d. dokumente [“Dėl taršos integruotos prevencijos ir kontrolės leidimų išdavimo, atnaujinimo ir panaikinimo taisyklių taikymo paaiškinimų”](#). Daugiau paaiškinimų galima rasti [Aplinkos ministerijos interneto svetainėje](#).

TIPK Direktyva reikalauja taikyti geriausius prieinamus gamybos būdus (GPGB), kurie yra apibrėžti GPGB specifikacijose. Techninių darbo grupių informacinių dokumentų anotacijoms rengti nuostatai buvo patvirtinti [Aplinkos ministerijos 2003 m. gruodžio 19 d. įsakymu Nr. 682](#). Nuostatose pateikiama GPGB informacinio dokumento anotacijos struktūra bei GPGB taikymo skirtinguose pramonės sektoriuose pasirengimo grafikas.

Aplinkosauginiai leidimai įrenginiams, kuriems negalioja TIPK taisyklės, yra išduodami pagal taisyklės nustatytas normatyviniame dokumente LAND 32-99 dėl **Gamtos išteklių naudojimo leidimų išdavimo** ir gamtos išteklių naudojimo limitų bei leistinos taršos į aplinką normatyvų nustatymo tvarkos, patvirtintame [Aplinkos ministerijos 1999 lapkričio 30 d. įsakymu Nr. 387 \(pakeistas Aplinkos ministerijos 2003 m. lapkričio 25 d. įsakymu Nr. 590\)](#). Dokumente nustatomos leidimų išdavimo, atnaujinimo, panaikinimo procedūros ir taisyklės bei nustatoma leidimo struktūra. Taisyklėse pateikiamos leidimo bei paraiškos leidimui gauti formos. Leidimo 3 dalis nustato reikalavimus dėl teršalų, išmetamų į aplinkos orą iš stacionarių taršos šaltinių, o dalis 5.3 nustato leistinas aplinkos oro taršos normas. Šis teisės aktas galioja iki 2008 metų gruodžio 31 dienos.

*Ataskaitos dėl TIPK direktyvos įgyvendinimo* Europos Komisijai yra teikiamos remiantis [Aplinkos ministerijos 2004 m. Gruodžio 10 d. įsakymu Nr. D1-630](#). Lietuvos Aplinkos apsaugos agentūra turi rinkti ir analizuoti informaciją bei atsiskaityti Europos Komisijai apie TIPK direktyvos įgyvendinimą. Regionų Aplinkos apsaugos departamentai privalo teikti atitinkamą informaciją pagal parengtus klausimynus. Ataskaitos Europos Komisijai turi būti teikiamos kas treji metai, o pirmoji ataskaita turėjo būti pateikta ataskaitiniu laikotarpiu nuo 2003 m. sausio 1 d. iki 2005 m. gruodžio 31 d. po devynių mėnesių nuo ataskaitinio periodo pabaigos.

*Duomenys apie taršos šaltinius ir pagrindinius išmetamų teršalų kiekius* yra pateikiami pagal taisyklės, patvirtintas [Aplinkos ministro 2002 kovo 27 d. Įsakymu](#)

[Nr. 136 dėl Duomenų apie taršos šaltinius ir iš jų išmetamus \(išleidžiamus\) pagrindinius teršalus pateikimo tvarkos patvirtinimo.](#)

### 1.3.2. Poveikio aplinkai vertinimas

Ataskaitų teikimas apie *poveikio aplinkos orai vertinimą* yra apibrėžtas [Aplinkos ministerijos 2001 m. sausio 25 d. įsakymu Nr. 64 dėl Vykdomos ūkinės veiklos poveikio aplinkos orui vertinimo ataskaitų rengimo, sudėties nustatymo ir įforminimo nuostatų patvirtinimo](#) (pakeistas [AM 2003 m. spalio 16 d. įsakymu nr. 509](#)).

Nuostatuose pateikti reikalavimai dėl poveikio aplinkos orui vertinimo, ataskaitos struktūra ir patvirtinimo procedūra. Čia taip pat pateikiamos rekomendacijos dėl aplinkos oro taršos mažinimo programų parengimo tais atvejais, kai yra nepalankios taršos sklaidos sąlygos.

Bendrieji *poveikio aplinkai vertinimo* principai yra išdėstyti, [Poveikio aplinkai vertinimo įstatyme](#) Nr I-1495, patvirtintame 1996 m. rugpjūčio 15 d. ir pakeistame 2005 m. birželio 21 d. bei [kituose teisės aktuose](#).

### 1.3.3. Teršalų nacionaliniai limitai

Europos Parlamento ir Tarybos Direktyva 2001/81/EB nustato *tam tikrų į atmosferą išmetamų teršalų nacionalinius limitus*. Ši direktyva yra Europos Sąjungos atmosferos rūgštėjimą mažinimo strategijos dalis. Nacionaliniai teršalų limitai nustatomi keturiems teršalams – sieros dioksidui (SO<sub>2</sub>), azoto oksidams (NO<sub>x</sub>), lakiesiems organiniams junginiams (LOJ) ir amoniakui (NH<sub>3</sub>). Šie teršalai sukelia rūgštėjimą, eutrofikaciją ir troposferos ozono formavimąsi (dar vadinama ‘bloguoju ozonu, kuris randamas nedideliame aukštyje ir skiriasi nuo stratosferos ozono), nepaisant taršos šaltinių.

Direktyva 2001/81/EB dėl teršalų nacionalinių limitų buvo perkelta į Lietuvos teisinę bazę 2003 m. rugsėjo 25 d. [Aplinkos ministerijos įsakymu Nr. 468 dėl Sieros dioksido, azoto oksidų, lakiųjų organinių junginių ir amoniako nacionalinių limitų patvirtinimo](#). Lietuvai buvo nustatyti tokie nacionaliniai limitai: SO<sub>2</sub> – 145 tūkst. t; NO<sub>x</sub> – 110 tūkst. t; LOJ – 92 tūkst. t; ir NH<sub>3</sub> – 84 tūkst. t.

Įsakyme taip pat pateiktos nuostatos dėl Nacionalinių taršos mažinimo programų, kurios turi užtikrinti, kad nuo 2010 metų aukščiau paminėtiems teršalams nustatytos normos nebus viršijamos. Programoje turi būti nustatyta taršos mažinimo politika ir priemonės ir šios politikos bei priemonių poveikio įvertinimas.

Be Europos Sąjungos direktyvų įgyvendinimo Lietuva yra įsipareigojusi atitikti tarptautinius reikalavimus dėl tarpvalstybinės taršos. [Įstatymas dėl 1979 m. Tolimų tarpvalstybinių oro teršalų pernašų konvencijos protokolo dėl bendradarbiavimo programos Tolimų oro teršalų pernašų Europoje monitoringo ir vertinimo srityje \(EMEP\) ilgalaikio finansavimo ratifikavimo \(priimtas 2003 m. rugsėjo 18 d. Nr. IX-1740](#) ratifikuoja Ženevoje 1984 m. rugsėjo 28 d. priimtą protokolą dėl bendradarbiavimo programos tolimųjų oro teršalų pernašų srityje.

### 1.3.4. Dideli kurą deginantys įrenginiai

Direktyva 2001/80/EC dėl *didelių kurą deginančių įrenginių išmetamų į atmosferą tam tikrų teršalų* limitų nustatymo Lietuvoje buvo įgyvendinta priėmus taršos iš didelių kurą deginančių įrenginių normas. Šios normos yra nustatytos normatyviniame

[dokumente LAND 43 – 2001 \(Nr. 486, priimtas 2001 rugsėjo 28 d., pakeistame įsakymu Nr. 712, priimtu 2003 gruodžio 24 d.](#) Šiuo įsakymu įdiegiami reikalavimai nuo 2004 metų atitikti SO<sub>2</sub> išmetimo normą 1700 mg/Nm<sup>3</sup> visiems skystąjį kurą deginantiems įrenginiams. Nuo 2008 m. sausio 1 d. šešis kartus griežtesni teršalų išmetimo limitai bus pradėti taikyti esamiems kurą deginantiems įrenginiams.

Pagrindiniai reikalavimai dėl *atliekų deginimo* yra nustatyti normatyviniame [dokumente LAND 19 – 99 patvirtintame Aplinkos ministerijos 1999 m. spalio 17 d. įsakymu Nr. 342.](#)



## 2. Pagrindinių teršalų apibūdinimas

Šiame skyriuje aprašomi pagrindiniai teršalai, įskaitant jų poveikį sveikatai. Taip pat paminėti pagrindiniai taršos šaltiniai.

Daugiau informacijos apie taršą šiomis medžiagomis Europoje galima rasti [EMEP puslapyje](#).

### 2.1. SO<sub>2</sub>, šaltiniai ir taršos mažinimo principai

Sieros dioksidas (SO<sub>2</sub>) yra dujos, kurios besijungdamos su vandens garais atmosferoje suformuoja rūgščius lietus. Ir šlapi ir sausi teršalo išmetimai yra kenksmingi: naikina augmeniją, blogina dirvos, statybinių medžiagų ir vandens telkinių kokybę

SO<sub>2</sub> aplinkos ore taip pat gali paveikti žmogaus sveikatą. Teršalų koncentracijos padidėjimui ypač jautrūs asmenys, kenčiančius nuo astmos ir chroniškų plaučių ligų. Netgi vidutinės koncentracijos gali nulemti astma sergančių asmenų plaučių funkcijų pablogėjimą: sunkumas krūtinėje, kosulys, o astma sergančių žmonių plaučių funkcijos gali būti pažeidžiamos rimčiau, iki tol, kad net prireikia medikų pagalbos. Tarša SO<sub>2</sub> yra pavojingesnė, kai kietųjų dalelių ir kitų teršalų koncentracijos ore yra didelės.

Pagrindinis SO<sub>2</sub> šaltinis yra sieros turinčio organinio kuro, dažniausiai anglies ir naftos produktų, deginimas. Dažniausiai tai yra elektrinės bei kurios pramonės įmonės. Sieros kiekio dyzeliniame kure sumažinimas padėjo stipriai sumažinti SO<sub>2</sub> taršą iš transporto sektoriaus. Kadangi pastaruoju metu elektrinės yra statomos toliau nuo miestų, išmetami SO<sub>2</sub> kiekiai gali paveikti ne tik miestų bet ir kaimų oro kokybę. Šiuo metu problemos su SO<sub>2</sub> iškyla tik miestuose, kur anglis vis dar plačiai naudojama gyvenamųjų būstų šildymui, pramonėje ir elektrinėse.

SO<sub>2</sub> sumažinti galima keičiant kuro rūšis (pvz. anglis, dujos), mažinant sieros kiekį kure arba taikant, vamzdžio galo<sup>4</sup> sprendimus, kaip išmetamų dujų nusierinimas.

Daugiau informacijos apie SO<sub>2</sub> aplinkos ore galima rasti [Derybinėje pozicijoje dėl SO<sub>2</sub>](#).





## 2.2. NO<sub>2</sub>, šaltiniai ir taršos mažinimo principai

Azoto oksidai formuojasi aukštoje temperatūroje vykstančiuose degimo procesuose, azotui oksiduojantis ore arba kure. Pagrindinis azoto oksidų – azoto oksido (NO) ir azoto dioksido (NO<sub>2</sub>), kitaip tariant - azoto oksidų (NO<sub>x</sub>) - šaltinis yra kelių transportas, iš kur išmetama apie pusę azoto oksidų kiekio Europoje. Todėl didžiausios NO ir NO<sub>2</sub> koncentracijos susidaro miestuose, kur eismo intensyvumas didžiausias. Kiti svarbūs taršos šaltiniai yra elektrinės, šiluminės elektrinės ir pramonės procesai.

NO<sub>2</sub> gali dirginti plaučius ir sumažinti atsparumą kvėpavimo takų infekcijoms (gripui ir pan.). Nuolatinis arba dažnas poveikis koncentracijomis, kurios yra daug didesnės nei normaliai aplinkos ore aptinkamos koncentracijos, gali padidinti aštrių kvėpavimo takų susirgimų skaičių tarp vaikų.

Taršą galima sumažinti sumažinant teršalų išmetimą iš transporto kiekį, apribojant transporto srautus, o pramonės įmonėse – pakeičiant įmonės gamybos sąlygas.

Daugiau informacijos apie NO<sub>2</sub> aplinkos ore galima rasti [Derybinėje pozicijoje dėl NO<sub>2</sub>](#).



### 2.3. Švinas, šaltiniai ir taršos mažinimo principai

Nuo tada, kai nustota naudoti švino priedus kure, daugumoje šalių pagrindinis taršos švino dalelėmis šaltinis liko metalo apdirbimo pramonė ir atliekų deginimas. Vienintelė pasaulinio masto stambi pramonės šaka naudojanti šviną yra baterijų gamyba.

Net ir mažas švino kiekis gali būti žalingas, ypačingai kūdikiams ir mažiems vaikams. Be to, švinas patekęs per motinos organizmą, gali paveikti negimusio kūdikio sveikatą. Švinas gali pažeisti protinę funkciją, matymo-motorinę funkciją, sukelti neurologinius pakitimus vaiko organizme, be to jis silpnina atmintį ir mažina dėmesingumą.

Tarša švinu sėkmingai sumažėjo, kai buvo pradėtas naudoti bešvinis kuras. Pramonės šaltiniuose, siekiant sumažinti taršą reikia keisti įmonės gamybos procesų sąlygas.

Daugiau informacijos apie šviną aplinkos ore galima rasti [Derybinėje pozicijoje dėl švino](#).



## 2.4. $KD_{10}$ and $KD_{2.5}$ , šaltiniai ir taršos mažinimo principai

Į orą išmetamos kietosios dalelės labai skiriasi savo fizine ir chemine sudėtimi, skirtingi yra dalelių dydžiai ir jų išmetimo šaltiniai.  $KD_{10}$  dalelės (kurių dydis ore yra mažesnis nei  $10\mu\text{m}$ ) kelia didžiausią susirūpinimą, kadangi jos yra pakankamai mažos, kad galėtų prasiskverbti giliai į plaučius ir tokiu būdu sukelti didelę grėsmę žmogaus sveikatai. Šiuo metu  $KD_{2.5}$  dalelės laikomos sukeliančiomis dar didesnę grėsmę sveikatai. Didesnės dalelės nėra tiesiogiai įkvepiamos ir iš oro pakankamai efektyviai gali būti pašalinamos sedimentacijos būdu.

$KD_{10}$  ir  $KD_{2.5}$  į orą išskiriamos iš dviejų pagrindinių šaltinių. Pirmasis yra tiesioginis kietųjų dalelių išmetimas į orą iš daugybės šaltinių, tokių kaip kuro deginimas (transportas, energijos gavyba, pramonė), dirvos erozija, vėjo pustomos dulkės ir mechaninis smulkinimas (pavyzdžiui kasyba, statybos). Iš šių šaltinių išmetamos kietosios dalelės vadinamos „pirminėmis“. Antrasis šaltinis tai kietųjų dalelių formavimasis atmosferoje tarpusavy reaguojant kitiems teršalams, pvz. sieros dioksidui, azoto oksidams ir amoniakui, kurie suformuoja kietus sulfatus ir nitratus, bei LOJ, kuriems oksiduojantis susidaro organiniai aerozoliai.

Smulkiosios dalelės gali būti pernešamos giliai į plaučius, kur jos gali sukelti uždegimą ir pabloginti žmonių, sergančių širdies ar plaučių ligomis, būklę. Be to, į plaučius jos gali pernešti kancerogeninius junginius. Kasdieniai  $PM_{10}$  arba  $PM_{2.5}$  dalelių koncentracijos ore pokyčiai siejami su kasdieniais mirties atvejų pokyčiais, hospitalizacijos dėl kvėpavimo takų ir širdies veiklos sutrikimų bei astmos simptomų skaičiumi.

Taršos kietosiomis dalelėmis būdai susiję su taršos iš mobiliųjų šaltinių mažinimu. Pramonės įmonėse gali būti keičiami gamybos procesai, papildomai pritaikomi „vamzdžio galo“ sprendimai arba keičiama kuro rūšis.

Daugiau informacijos apie  $KD_{10}$  aplinkos ore galima rasti [Derybinėje pozicijoje dėl  \$KD\_{10}\$](#) .



## 2.5. Benzenas, šaltiniai ir taršos mažinimo principai

Pagrindinis taršos LOJ (lakiniai organiniai junginiai) šaltinis yra kelių transportas, jie išsiskiria degant ir garuojant naftos produktams. Be to jie į orą išmetami deginant medieną ir anglį, bei pramoninių procesų metu, kur benzenas naudojamas daugybės svarbių chemijos produktų gamybai, pavyzdžiui valikliams, pluoštui ir kitiems.

Taršos mažinimo priemonės apima tokius sprendimus kaip taršos iš mobiliųjų taršos šaltinių bei pramonės įmonių mažinimas.

Benzenas yra genotoksiškas žmogaus kancerogenas, kurio net mažiausias kiekis yra žalingas. Benzenas gali sukelti vėžį, centrinės nervų sistemos sutrikimus, kepenų bei inkstų pažeidimus, negiamai įtakoti reprodukcinę sistemą ir sukelti apsigimimus.

Daugiau informacijos apie benzeną aplinkos ore galima rasti [Derybinėje pozicijoje dėl benzeno](#).





## 2.6. CO, šaltiniai ir taršos mažinimo principai

Anglies monoksidas (CO) yra toksiškos dujos išmetamos į atmosferą degimo procesų metu arba oksiduojantis angliavandeniliams bei kitiems organiniams junginiams. Europos miestuose beveik visas CO kiekis (90%) išmetamas iš kelių transporto priemonių, o kita dalis iš gyvenamųjų namų ir komercinių pastatų katilinių. Šis junginys atmosferoje išsilaiko apie mėnesį, po to oksiduojasi į anglies dioksidą (CO<sub>2</sub>).

Pagrindinė taršos CO mažinimo priemonė yra taršos iš kelių transporto mažinimas.

Organizme CO stabdo deguonies pernešimą kraujyje. Tai sumažina į širdį patenkantį deguonies kiekį, o tai ypač svarbu žmonių, kenčiančių nuo širdies ligų, sveikatai.

Daugiau informacijos apie CO aplinkos ore galima rasti [Derybinėje pozicijoje dėl CO](#).



## 2.7. Sunkieji metalai: Arsenas, Kadmis, Nikelis ir gyvsidabris; šaltiniai ir taršos mažinimo principai

Arsenas, kadmis ir nikelis yra genotoksiški žmogaus kancerogenai. Šiems teršalams negalima nustatyti pavojaus slenksčio, ties kuriuo atsiranda neigiamas poveikis žmogaus sveikatai.

Pagrindinis taršos arsenu šaltinis yra anglies deginimas energijos gavybai bei pramonės įmonėse. Pagrindinis kadmio šaltinis yra metalų gamyba ir atliekų deginimas. Tarša nikeliumi kyla deginant anglį ir mazutą elektrinėse bei naftos perdirbimo įmonėse.

Atmosferos ore esantis gyvsidabris sąlyginai mažai reaguoja su kitomis medžiagomis. Nors gali atsirasti ypatingai toksinių gyvsidabrio formų, pagrindinis būdas gyvsidabriui patekti į žmogaus organizmą yra su maistu arba jį įkvėpiant..

Apsinuodijimas kai kuriomis gyvsidabrio formomis gali sukelti smegenų ir centrinės nervų sistemos pažeidimus. Poveikis gyvsidabriu embriono stadijoje arba kūdikystėje gali sukelti kūdikių vystymosi problemų.

Pagrindiniai taršos gyvsidabriu šaltiniai yra chloro gavyba, nespalvotųjų metalų gavyba, anglies deginimas ir kremavimas.

Sunkieji metalai paprastai išskiriami kietųjų dalelių forma, todėl taršos šiomis medžiagomis mažinimo efektyviausias būdas būtų sumažinti kietųjų dalelių išmetimus į orą iš gamybos procesų arba naudoti kurą kuriame sunkiųjų metalų kiekis yra sumažintas.

Daugiau informacijos apie arseną, kadm, ir nikelį aplinkos ore galima rasti [Derybinėje pozicijoje dėl arseno, kadmio ir nikelio o apie gyvsidabrij – Derybinėje pozicijoje dėl gyvsidabrio](#).



## 2.8. Ozonas, šaltiniai ir taršos mažinimo principai

Ozonas ( $O_3$ ), priešingai nei kiti aukščiau paminėti teršalai, nėra tiesiogiai išmetamas į atmosferą, o yra antrinis teršalas, susidarantis reaguojant  $NO_2$ , angliavandeniliams ir saulės šviesai, paprastai tai būdinga regiono ar dar stambesniai masteliui. Ozono kiekiai miestuose yra didesni nei kaimų teritorijoje, kadangi ten išmetami dideli  $NO$  kiekiai, kurie įtakoja vietinį ozono skaidymą. Saulės šviesa suteikia ozonui susiformuoti reikalingos energijos, todėl didelės ozono koncentracijos paprastai aptinkamos šiltomis saulėtomis vasaros dienomis.

Ozonas dirgina plaučius, sužadina astmos ir plaučių ligų simptomus šiomis ligomis sergantiems žmonėms.

Taršos ozonu problema gali būti mažinama regionų, valstybės ir tarptautiniu lygiu mažinant taršą  $LOJ$ ,  $NO_x$  Europoje tai leido sumažinti didžiausius ozono kiekius, tačiau pasauliniai  $LOJ$  ir  $NO_x$  išmetamų kiekių padidėjimai lemia ozono foninių koncentracijų didėjimą pasauliniu mastu.

Daugiau informacijos apie ozoną aplinkos ore galima rasti [Derybinėje pozicijoje dėl ozono](#).



## 2.9. Policikliniai aromatiniai angliavandeniliai; šaltiniai ir taršos mažinimo principai

Policikliniai aromatiniai angliavandeniliai (PAA) susidaro kai kuras nesudeginamas iki galo, paprastai tokiuose šaltiniuose kaip anglies ir medienos deginimas gyventojų būstuose, taip pat susidaro apdirbant medieną ir išmetami į orą iš kelių transporto. Labiausiai lakūs PAA išmetami dujų pavidalu, kitais atvejais – kaip kietosios dalelės.

Nors paprastai jie išmetami labai mažais kiekiais, tačiau jie yra labai toksiniai ir kancerogeniški. Jie gali sukelti plaučių ir odos vėžį, inkstų ligas bei pažeisti centrinę nervų sistemą, kvėpavimo takus ir imuninę sistemą. Dėl to poveikis degimo produktais žmogui turi būti kiek galima labiau mažinamas.

Daugiau informacijos apie PAA aplinkos ore galima rasti [Derybinėje pozicijoje dėl PAA](#).





### 3. Aplinkos oro kokybės vertinimo metodai

#### 3.1. Aplinkos oro kokybės matavimai

Valstybiniai aplinkos oro kokybės matavimai buvo pradėti 1967 m. Didžiuosiuose miestuose ir pramonės centruose, t.y. “karštuosiuose taškuose” buvo matuojamos pagrindinių ir specifinių, su vietine pramone susijusių teršalų, tokių kaip: SO<sub>2</sub>, CO, SO<sub>4</sub>, formaldehido, fenolo, SH<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, NO, sunkiųjų metalų ir benz(a)pireno koncentracijos. 1999-2004 m. monitoringo stotys buvo modernizuotos arba įsigytos naujos ir dabar tinkle veikia 13 automatizuotų oro kokybės matavimo stočių, kurios nepertraukiamai matuoja NO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, KD10, KD2,5, ozone, benzeno, tolueno koncentracijas ir meteorologinius parametrus. Bendrųjų dulkių, policiklinių aromatinių angliavandenilių ir sunkiųjų metalų koncentracijos yra matuojamos pusiau automatiniais matavimo metodais.

Foninis šalies užterštumas, priklausantis nuo tolimųjų pernašų ir bendras Lietuvos užterštumo lygis yra analizuojamas foninėse oro monitoringo stotyse. Pirmoji tokia stotis buvo įsteigta Preiloje 1980 m. Šiuo metu foninės koncentracijos matuojamos 4 stotyse (Preiloje, Žemaitijos Nacionaliniame parke, Aukštaitijos Nacionaliniame parke ir Dzūkijos Nacionaliniame parke). Jose matuojamos ozono, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>4</sub>, sunkiųjų metalų, nitratų ir amonio koncentracijos (Dzūkijos foninėje stotyje matuojama tik Ozono koncentracija). Taip pat šiose stotyse matuojamos iškritos. Monitoringo stotis Preiloje veikia pagal EMEP ir HELCOM programų reikalavimus (EMEP – Tolimųjų pernašų Europoje monitoringo ir įvertinimo programa, HELCOM – Baltijos jūros aplinkos apsaugos komisija). Kitos stotys dirba pagal Tarptautinę bendradarbiavimo sąlygiškai natūralių ekosistemų kompleksinio monitoringo srityje programą (ICP IM).

Aplinkos oro kokybės vertinimo ir valdymo tikslais Lietuvoje yra išskirtos 2 aglomeracijos (Vilnius ir Kaunas) ir viena zona (likusi Lietuvos teritorijos dalis). Valstybinio monitoringo stotys išdėstytos taip:

- 1 Kaune, atspindinti transporto taršą
- 1 Panevėžyje – transporto
- 1 Šiauliuose – transporto
- 4 Vilniuje, (2 atspindinčios transporto taršą, 1 – miesto foninį užterštumą ir 1 – gausiai apgyvendintą ir lankomą miesto teritoriją).
- 2 Klaipėdoje (1 atspindinti transporto taršą, kita - gausiai apgyvendintą ir lankomą miesto teritoriją).
- po 1 pramonės centruose (Mažeikiuose, Jonavoje, Kėdainiuose)
- 1 Naujojoje Akmenėje – atspindinti miesto foninį užterštumą.

Valstybinio monitoringo stočių išdėstymas parodytas žemiau esančiame paveiksle.

Pav. 3.1. Lietuvos valstybinio aplinkos oro monitoringo stočių tinklas

Kauno savivaldybės monitoringas buvo įsteigtas 1995 m. ir buvo aprūpintas automatine aplinkos oro kokybės monitoringo sistema. Kaune yra 3 automatizuotos oro kokybės matavimų stotys – transporto teršiamoje teritorijoje, tankiai apgyvendintoje teritorijoje bei pramonės ir intensyvaus transporto įtaką atspindinčioje teritorijoje. Be to, Kauno mieste yra mobili laboratorija taškiniams taršos matavimams. Oro užterštumo monitoringo duomenys kaupiami, apdorojami centriniame kompiuteryje bei pateikiami Internetu adresu: [www.kaunas.lt/aplinka](http://www.kaunas.lt/aplinka). Duomenys yra saugomi, jie taip pat naudojami oro kokybės modeliavimui.

Savivaldybės monitoringas užkerta kelią ekonominėms klaidoms, padeda miesto planavimo ir transporto sistemos vystymui ir taupo lėšas, apsaugo gyventojų sveikatą, registruojant pavojingo lygio koncentracijas realiaame laike. Stengiamasi užtikrinti monitoringo duomenų kokybę, kad juos galima būtų įtraukti į Valstybinę aplinkos oro monitoringo sistemą.

Meteorologiniai duomenys renkami 18 stočių, išdėstytų visoje šalies teritorijoje. Meteorologiniai ir hidrologiniai stebėjimai bei prognozės yra atliekamos Lietuvos Hidrometeorologijos tarnyboje prie Lietuvos Respublikos Aplinkos ministerijos.

Informacija ruošiama ir teikiama vadovaujantis ES reikalavimais. 2001/752/EC 2001 m. spalio 17 d. Komisijos Sprendimas pakeitė Komisijos Sprendimo 97/101/EC Priedus, nustatančius reikalavimus dėl informacijos ir duomenų apie tinklus ir individualias stotis, matuojančias oro užterštumą, savitarpio apsikeitimą tarp Šalių narių.

Sprendimas 97/101/EC nustato informacijos ir duomenų apie oro užterštumą apsikeitimo sistemą, pateikia teršalų, kuriems galioja sprendimas, sąrašą, bei reikalavimus dėl papildomos informacijos, užtikrinimo ir apdorojimo. Sprendimą galima rasti [čia](#).

**Pavyzdys:**

**Vadovo turinio [lentelė](#) #**

**1. MATUOJAMŲ TERŠALŲ JŲ STATISTINIŲ PARAMETERŲ IR VIENETŲ SĄRAŠAS,**

- 1.1. TERŠALAI IŠVARDINTI ORO KOKYBĖS DIREKTYVOS 96/62/EC I PRIEDE.
- 1.2. TERŠALAI NEIŠVARDINTI ORO KOKYBĖS DIREKTYVOS 96/62/EC I PRIEDE.
- 1.3. TERŠALAI, MATAVIMO VIENETAI, VIDURKINIMO LAIKAS.
- 1.5. DUOMENŲ PERDAVIMAS KOMISIJAI.

**2. INFORMACIJA APIE TINKLUS, STOTIS IR MATAVIMO TECHNIKĄ.**

- 2.1. [I] INFORMACIJA APIE TINKLUS.
- 2.2. [II] INFORMACIJA APIE STOTIS.
3. [III] INFORMACIJA APIE MATAVIMŲ CONFIGURACIJĄ PAGAL KOMPONENTUS.
- 2.4. META-INFORMACIJOS PERDAVIMAS.

**DUOMENŲ PATIKIMUMO TIKRINIMO PROCEDŪROS IR KOKYBĖS UŽTIKRINIMAS.**

- 3.1. DUOMENŲ PATIKIMUMO TIKRINIMAS (VALIDACIJA).
- 3.2. KOKYBĖS UŽTIKRINIMO PROCEDŪROS.

**DUOMENŲ APDOROJIMO (APSKAIČIAVIMO) IR STATISTINIŲ PARAMETERŲ SKAIČIAVIMO KRITERIJAI.**

- 4.1. DUOMENŲ APDOROJIMO (APSKAIČIAVIMO) KRITERIJAI.
- 4.2. STATISTINIŲ PARAMETERŲ SKAIČIAVIMO KRITERIJAI.

Sprendimo 97/101/EC dėl informacijos pasikeitimo, kurį pakeitė Sprendimas 2001/752/EC, Priedų naudojimo vadovas pakoregavo matavimų parametrus, informacijos apie tinklo stotis ir matavimų techniką, duomenų patikros procesus ir kokybės užtikrinimą bei duomenų apdorojimo kriterijus. Vadovą galima rasti [čia](#).

### 3.1.1. Matavimų metodai

Oro kokybės matavimo metodai paprastai yra skirstomi į du būdus:

- nutrūkstami (indikatoriniai),
- nenutrūkstami (nuolatiniai).

Nutrūkstami metodai paprastai vadinami “rankiniais” metodais, sudaryti iš dviejų dalių – ėminių paėmimo vietoje ir analizės laboratorijoje. Nenutrūkstamais (nuolatiniais) metodais matavimai paprastai atliekami automatiniais prietaisais fiksuotoje vietoje, apjungiant ir ėminių paėmimą ir analizę. Tačiau toks išskyrimas į du būdus neatskleidžia didelės oro kokybės matavimų metodų įvairovės.

“Nutrūkstami” matavimai gali būti atliekami automatiniais prietaisais tiek ėminių ėmimo vietoje, tiek ir laboratorijoje. Automatinis ėminių paėmimo prietaisas – t.y. su keletu, nepriklausomų ar atskirai valdomų paėmėjų – gali imti ėminių nuolatinai, be pertrūkių. Analizė gali būti atliekama automatinio prietaisu laboratorijoje.

Specifinių pavyzdys yra bendrųjų dulkių matavimai. Tai iš principo yra nutrūkstamas, “rankinis” matavimo metodas, bet kadangi ekspozicijos trukmė vienam matavimui yra mėnuo be pertrūkių, todėl jis vadinamas pusiau automatinio.

Nuolatiniai matavimai turi pranašumą vykdant nepertraukiamą monitoringą. Šie prietaisai paprastai veikia stacionariose stotyse ar vietose, tačiau gali būti įkelti į mobilias laboratorijas. Miestų teritorijose, kur teršalai yra plačiai paplitę, ir tikėtina, kad oro tarša labiau kinta laike nei erdvėje, specifinė įvairovė teršalų gali būti plačiai paplitusi, nuolatiniai matavimai oro kokybės monitoringui suteikia privalumų. Sąnaudos automatiniais nuolatiniais matavimams yra didelės: matavimų įranga yra gana brangi su ja dirbti ir ją prižiūrėti gali aukštos kvalifikacijos personalas taigi, nuolatinis aplinkos oro kokybės matavimų prietaisai kol kas yra sukurti tik ribotam medžiagų skaičiui.

Nutrūkstami, “rankiniai” metodai labiausiai panaudojami atsitiktiniam ėminių paėmimui, imant juos daugelyje matavimo vietų, norint įvertinti tiriamąją teritoriją. Dažnai matavimo prietaisai gali būti panaudojami keleto skirtingų medžiagų nustatymui. Galiausiai, ši darbo sritis apima visų tų medžiagų matavimus, kuriems nėra sukurta automatizuotų prietaisų.

### 3.1.2. Pamatiniai (referentiniai) metodai

ES aplinkos oro kokybės Direktyvose: 1999/30/EB (Priedas IX), 2000/69/EB (Priedas VII), 2002/3/EB (Priedas VIII), 2004/107/EB (Priedas V) nurodyti pamatiniai metodai, kurie turi būti naudojami kiekvienam teršalui matuoti; Šalys narės turėtų

naudoti šiuos arba kitus metodus, kurių pateikiami rezultatai yra pakankamai susiejami, arba jie sudaro pakankamai stabilų ryšį su tais rezultatais, kurie buvo gauti naudojant pamatinius metodus, jei tyrimai buvo atliekami vienu metu.

#### **Pamatinis sieros dioksido nustatymo/tyrimo metodas**

ISO/FDIS 10498 (Standarto projektas) Aplinkos oras – sieros dioksido nustatymas – ultravioletinės fluorescencijos metodas.

#### **Pamatinis azoto dioksido ir azoto oksidų tyrimo metodas**

ISO 7996: 1985 Aplinkos oras – visos azoto dioksidų koncentracijos nustatymas – cheminės liuminescencijos metodas.

Lieuvoje įteisintas metodas LAND 51:2003 Aplinkos Oras. Matuojama azoto oksidų masės koncentracija chemiluminescenciniu metodu (ISO 7996:1985).

Nepertraukiamo (nuolatinio) monitoringo metodai apima įvairias instrumentines technikas. Chemiluminescencinis metodas yra rekomenduojamas ir gana plačiai paplitęs metodas. Prietaiso signalai nepertraukiamai transliuojami reguliariais intervalais ir paprastai pateikiami valandinėmis vertėmis.

Metodo pagrindas yra NO ir O<sub>3</sub> dujų chemiluminescencinė reakcija, kurios metu išsiskiria NO<sub>2</sub> apie 1200 nm bangos ilgio šviesa (ISO, 1985). Skirtingų rūšių chemiluminescenciniai monitoriai matuoja NO<sub>x</sub> ir NO koncentracijas ore. Oro bandinys praeina kaitinamą katalitinį konverterį, kur NO<sub>2</sub> redukuojamas į NO. Signalas pereinantis konverterį parodo NO<sub>x</sub> koncentracijos vertę, tuo tarpu, signalas iš oro, patenkantis tiesiogiai į detektorius parodo NO koncentraciją. NO<sub>2</sub> vertė nustatoma įvertinus skirtumą tarp dviejų signalų.

#### **Pamatinis KD<sub>10</sub> mėginių ėmimo ir matavimo metodas**

Pamatinis KD<sub>10</sub> mėginių ėmimo ir matavimo metodas aprašytas EN 12341 “Oro kokybė – tyrimų vietoje procedūra, parodanti, kaip mėginių KD<sub>10</sub> frakcijoms tirti ėmimo metodai atitinka pamatinius metodus”. Matavimo principas yra toks: ant filtro surenkamos aplinkos ore esančios KD<sub>10</sub> frakcijos ir nustatoma svorio (gravimetrinė) masė.

Valstybė narė gali taikyti bet kurią kitą metodą, jei gali įrodyti, jog jį taikant gaunami tokie pat rezultatai kaip ir taikant minėtą metodą arba yra pakankamai į jį panašus. Tuo atveju gautiems rezultatams taikomas korekcijos koeficientas, kad gautas rezultatas atitiktų tą, kuris būtų buvęs naudojant pamatinį metodą. Kiekviena valstybė narė privalo Komisijai pranešti, kokį KD<sub>10</sub> mėginių ėmimo ir matavimo metodą jos taikė.

LAND 62:2004 ‘Oro Kokybė. Suspenduotų dalelių frakcijos KD10 nustatymas. Pamatinis metodas ir matavimo metodas natūraliomis sąlygomis, siekiant pademonstruoti pateiktų metodų atitikimą’.

Komeraciniai “rankiniai” ir automatiniai prietaisai naudojami bendrųjų dulkių, KD10 ir kitų smulkiųjų dalelių frakcijų monitoringui, tokiam laikotarpyje, kai kontroliuojamas atitikimas ribinėms vertėms. Monitoringas turi būti vykdomas tokiais metodais, kurių pateikiami rezultatai ekvivalentiški pamatinio paėmėjo rezultatams (ar vieno iš dviejų pamatinių paėmėjų) ir kurių duomenys gali būti pateikiami pagal pasirinktą laiko

rezoliuciją, leidžiančią patikrinti atitikimą ribinėms vertėms. CEN standarto metodologija turi būti naudojama patikrinti Paėmėjų palyginimui su pamatiniu ar ekvivalentišku pamatiniu paėmėju turi būti naudojama CEN standartinė metodologija. Teritorijose, kur reikalaujama vykdyti monitoringą, automatizuotais metodais turi būti surenkama ne mažiau nei 75%, o 90% numatytų matavimų turi būti atliekama „rankiniais“ metodais. Kitose srityse gali būti surenkama mažiau duomenų. Kai įmanoma, laboratorijos, vykdančios monitoringą turi siekti formalios akreditacijos pagal EN45000 ar Gerą Laboratorinę Praktiką, vietoj bendrų kokybės standartų, tokių kaip EN ISO 9000.

KD10 matavimų techninės sąlygos detalai išaiškintos CEN 12341 standarte, kuriame apibrėžiami prietaisai ir ėminiai. Taip pat apibrėžiama kaip paimti ėminį ant kvarcinio filtro aplinkos temperatūroje. KD10 masė analizuojama svorio metodu (gravimetriškai). Filtrai yra kondicionuojami 48 val. prieš ir po ėminio paėmimo ( $20 \pm 1^\circ\text{C}$ ) temperatūroje, santykinėje drėgmėje  $50 \pm 5\%$ .

#### **Pamatinis $\text{KD}_{2,5}$ mėginių ėmimo ir matavimo metodas**

CEN standartas siūlo naudoti svorio (gravimetrinį) analizės metodą  $\text{KD}_{2,5}$  matavimams. Tinkamam matavimo metodui parinkti yra keletas kliūčių: neįmanoma sukurti pirminio kalibravimo standarto  $\text{KD}_{2,5}$ , todėl galimi dalelių praradimai ėminio ėmimo metu. Tai dar svarbiau  $\text{KD}_{2,5}$  nei  $\text{KD}_{10}$  atveju.

#### **Pamatinis švino tyrimo metodas**

Švino mėginių ėmimo metodas yra aprašytas EN 12341 “Oro kokybė – tyrimų vietoje procedūra, parodanti, kaip mėginių  $\text{KD}_{10}$  frakcijoms tirti ėmimo metodai atitinka pamatinius metodus”. Matavimo principas yra toks: ant filtro surenkamos aplinkos ore esančios  $\text{KD}_{10}$  frakcijos ir nustatoma gravimetrinė masė.

ISO 9855: 1993 Aplinkos oras – švino dalelių kiekio filtrais surenkamuose aerozoliuose nustatymas. Atomų absorbcijos spektroskopijos metodas. Pamatinis metodas išaiškintas Direktyvos 82/884/EEB priede ir galios iki to laiko kol galios ribinės vertės nurodytos ES direktyvose ir kol  $\text{KD}_{10}$  bus naudojamas pamatinis metodas.

#### **Pamatinis CO tyrimo metodas**

Pamatinis anglies monoksido koncentracijos matavimo metodas yra ne dispersiškas infraraudonasis spektrometrijos metodas, kurio standartą šiuo metu rengia CEN. Kol standartinio CEN metodo nėra, valstybėms narėms leidžiama taikyti nacionalinius standartinius metodus, pagrįstus tuo pačiu matavimo būdu. Lietuvoje matavimo metodas yra nustatytas

LAND 52:2003 “Aplinkos oras. Anglies monoksido matavimai. Nedispersinis infraraudonasis spektrometrijos metodas”.

#### **Pamatinis benzeno tyrimo metodas**

Pamatinis benzeno koncentracijos matavimo metodas yra mėginio paėmimo įsiurbiant orą per kolonėlę, pripildyto sorbento, metodas, vėliau taikant dujų chromatografinį metodą, kurio standartą šiuo metu rengia CEN. Kol standartinio CEN metodo nėra,

valstybėms narėms leidžiama taikyti nacionalinius standartinius metodus, pagrįstus tuo pačiu matavimo būdu.

Lietuva naudoja LST ISO 16017 chromatografinį metodą.

### **Pamatinis ozono tyrimo metodas**

Šiuo metu galiojančioje Direktyvoje pamatinis yra UV absorbcinis metodas.

Analizės metodas: UV absorbcinis metodas (ISO FDIS 13964);

Kalibravimo metodas: etaloninis UV fotometras (ISO FDIS 13964, VDI 2468, B1.6).

Šį metodą standartizavo Europos standartizacijos komitetas (CEN). Komitetui paskelbus tam tikrą standartą, jame apibūdintas metodas ir technika bus šios direktyvos pamatinis ir kalibravimo metodas.

LAND 60:2004 „Oro kokybė. Ozono koncentracijos tyrimai aplinkos ore.

Ultravioletinis fotometriniu metodas (ISO 13964:1998)“ nurodo teisinį pagrindą taikyti ozono lygio tyrimus.

### **Pamatinis arseno, kadmio ir nikelio mėginių ėmimo ir matavimo metodas**

Pamatinį arseno, kadmio ir nikelio koncentracijų aplinkos ore matavimo metodą kaip standartą šiuo metu priima Europos standartizacijos komitetas, ir kuris yra paremtas metiniu KD10 mėginių ėmimo ekvivalentu pagal EN 12341, po kurio seks mėginių rinkimas bei jų analizė, atliekama atominės adsorbcijos spektrometrijos arba ICP MS metodais. Jeigu nėra Europos standartizacijos komiteto standarto, valstybėms narėms leidžiama naudoti nacionalinius standartus arba ISO standartus.

Europos Parlamento 15 gruodžio 2004 Direktyvą 2004/107/EC dėl arseno, kadmio, gyvsidabrio, nikelio ir policiklinių aromatinių angliavandenilių aplinkos ore galima rasti [čia](#).

### **Pamatinis policiklinių aromatinių angliavandenilių tyrimo metodas**

Pamatinis policiklinių aromatinių angliavandenilių koncentracijų aplinkos ore matavimo metodas kaip standartas šiuo metu svarstomas Europos standartizacijos komitete, jis yra paremtas metiniu KD10 mėginių ėmimo ekvivalentu pagal EN 12341. Jeigu Europos standartizacijos komitetas neparengs standarto benz(a)pirenui ar kitiems policikliniams aromatiniams angliavandeniliams, nurodytiems Direktyvos 4 straipsnio 8 paragrafe, valstybėms narėms leidžiama naudoti nacionalinius standartus arba ISO standartus, pavyzdžiui ISO 12884.

### **Pamatinis gyvsidabrio tyrimo metodas**

Pamatinis suminio dujinio gyvsidabrio koncentracijos aplinkos ore matavimo metodas - automatizuotas metodas, paremtas atominės adsorbcijos spektrometrija arba atominės fluorescencijos spektrometrija. Jeigu nėra Europos standartizacijos komiteto standarto, gali būti naudojami nacionaliniai arba ISO standartai.

### 3.1.3. Ekvivalentiniai metodai

Be direktyvų siūlomų pamatinių matavimo metodų kiekvienam teršalui, valstybėms narėms leidžiama naudoti bet kokius kitus metodus, jei jos gali įrodyti, kad šio metodo rezultatai yra lygiaverčiai arba įrodyti pastovų ryšį su pamatiniu metodu (taikoma KD<sub>10</sub>). Ekvivalentiškumas gaunamas jei atsižvelgiama į visus kiekvienam teršalui nustatytus ir tikslumu išreikštus duomenų kokybės reikalavimus, duomenų apimtį ir jų prieinamumą.

Svarbus klausimas – kurie metodai yra priimtini kaip ne-pamatiniai metodai. Jis dar neišspręstas ir čia nebus nagrinėjamas. Pozicijos dokumentuose pateikiama metodų apžvalga.

Aplinkos oro monitoringo metodų atitikimo reikalavimai detalai išdėstyti Vadove „Aplinkos oro monitoringo metodų atitikimo pateikimas“. Vadovą, kuriame pateikti principai ir metodai, kurie turi būti naudojami alternatyvių (nepamatinių) matavimo metodų ekvivalentiškumo įrodymui EN Standartų metodams, parengė Europos Komisijos darbinė grupė. Principai ir metodologijos parengtos griežtai laikantis reikalavimų, išdėstytų Pirmosios Dukterinės Direktyvos VIII priede (analogiškai - duomenų kokybės reikalavimai – kitų Direktyvų atitinkamuose Prieduose). Dokumentą galima rasti [čia](#).

#### **KD10 matavimai**

EN 12341 standarte minimi trys skirtingi pamatinių bandinių ėmimo prietaisai: plataus spektro aerolinis klasifikatorius (Wide Range Aerosol Classifier WRAC), didelio tūrio mėginių ėmiklis (USEPA High Volume sampler (Sierra Andersen)) ir nedidelio tūrio mėginių ėmiklis (Low Volume sampler KleinfILTERGERÄT). Bet kokių kitų mėginių ėmimo galvučių ekvivalentiškumas su šiais pamatiniais prietaisais gali būti nustatytas, vadovaujantis EN 12341 standarte aprašyta procedūra.

#### **Automatinių KD10 analizatorių naudojimas**

Automatiniai analizatoriai,  $\beta$ -spindulių susilpninimas ar optinis aptikimo principas yra dažniausiai naudojami monitoringo tinkluose. Matavimo principo, kuris skiriasi nuo svorinio (gravimetrinio) metodo, naudojimas gali nulemti skirtingus matavimo rezultatus. Ypač, jei oro zondas šildomas mėginio ėmimo metu: jautrių dalelių, tokių kaip amonio nitratas, kartais gali sudaryti net iki 50% visos kietųjų dalelių masės. Tokiu atveju, matavimo rezultatus reikia pakoreguoti, kad rezultatai būtų ekvivalentiški pamatiniu metodu gautiems rezultatams. Jei koeficientas nėra pastovus metų bėgyje arba visoje teritorijoje, gali tekti panaudoti kitą korekcinį koeficientą ar net funkciją. Tam, kad būtų galima patikrinti, ar nukrypimas yra priimtinas, pirmosios Dukterinės direktyvos VIII priede nurodomas 25% tikslumas <sup>3</sup>.

#### **“Rankiniai” matavimo metodai (diskretiški)**

---

<sup>3</sup> EN 12341 nurodyti kriterijai ekvivalentiškumui, kurie minimi ir pirmosios Išvestinės direktyvos XIII priede, dėmesį kreipia tik į mėginių ėmimo žingsnį, o ne į visą procedūrą, apimančią mėginių transportavimą, kondicionavimą ir svėrimą. Be to, EN 12341 skirtas priemonių veiklos tikrinimui, kurios pagal susitarimą skirtos naudoti kaip “perdavimo” pamatiniai instrumentai, ir todėl neturi būti vertinamos kaip standartas ekvivalentiškai monitoringo įrangai, tokiai kaip automatinės priemonės, naudojamos lauke esančiose monitoringo stotyse.

**Tai matavimo metodai, pagrįsti ėminių chemine analize arba kietų dalelių svorio nustatymu.** Dažniausiai naudojami ir yra pripažinti aspiraciniai metodai dujiniams teršalams, kietųjų dalelių surinkimas ant filtro (dulkių, sunkiųjų metalų, B(a)P koncentracijai nustatyti).

Naudojami tokie fiziko-cheminiai metodai: fotometrini, spectrofotometrini, potenciometrini, dujų chromatografini. Šie metodai yra patikimi, pakankamai nesudėtingi, santykinai pigūs, prieinami ir jų analizės nereikalauja sudėtingų ir brangių prietaisų. Fotometrinės analizės dažniausiai naudojamos kartu su potenciometriniais metodais SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, NO, H<sub>2</sub>S, HCl, HF, NH<sub>3</sub> ir kt. vienkartinių ir vidutinių paros koncentracijų matavimams aplinkos ore. Dujų Chromatografinis metodas naudojamas organinių medžiagų koncentracijų matavimams.

Nutrūkstami - aktyvūs ir pasyvūs – metodai paprastai naudojami paros ir mėnesio ėminių paėmimui. Rankiniai nutrūkstami metodai yra santykinai pigūs ir paprasti, bet turi keletą trūkumų, t.y. žmonių darbo jėga reikalinga tiek ėminių paėmimui, tiek analizei, juos naudojant galima ribota laiko rezoliucija beto prarandama daug laiko, kol gaunami tyrimų rezultatai. Vidutiniams paros NO<sub>2</sub> matavimams naudojami du aktyvūs metodai – kalio jodido ir Saltzmano. Abu metodai naudojami 24 val. pagrindu, nors Saltzmano metodui rekomenduojamas trumpesnis laikas. Šie metodai naudojami daugelyje Europos užmiesčių teritorijose atliekamiems tyrimams, pvz. EMEP programoje. Kai kuriose šalyse jie naudojami monitoringui miestų foninėse stotyse.

Kalio jodido metodo pagrindas yra NO<sub>2</sub> absorbcija ant stiklinių filtrų, impregnuotų kalio jodidu (Ferm and Sjödin 1993). Susidaręs nitritas ekstrahuojamas dejonizuotu vandeniu ir nustatomas spectro-fotometriškai naudojant Griess metodą. Saltzmano ar modifikuotas Saltzmano metodo pagrindas yra tiesioginė Griess reakcija ėminio pėmimo metu (ISO, 1981). Ėminio ėmimo metu susidaro rausva spalva. Jos intensyvumas išmatuojamas spektrofotometriškai (Mücke et al., 1995).

Aplinkos oro kokybės matavimams Lietuvoje yra patvirtinti tokie metodai:

- Dulkėms (metalams ir policikliniams aromatiniams angliavandeniliams, B(a)P) – gravimetrinis metodas pateiktas [LAND 26-98/M-06](#). Dulkių koncentracijos matavimai (KD)
- SO<sub>2</sub> – Fotometrini metodas pateiktas [LAND 25-98/M-05](#) „Sieros dioksido koncentracijos matavimai“
- NO<sub>2</sub> – Fotometrini metodas pateiktas [LAND 24-98/M-04](#) „Azoto dioksido koncentracijos matavimai“
- CO – nedispersinis metodas pateiktas [LAND 52- 03](#) ‘Infraraudonoji spektroskopija‘

#### **Automatiniai matavimų metodai**

**Šiuo metu labiausiai paplitusi matavimo technika, pagrįsta fiziko-cheminiais principais ir apdorojama elektroniniu būdu.** Šių prietaisų panaudojimas mobiliuose laboratorijose yra vienas iš būdų juos naudoti ten, kur nėra atliekami pastovūs oro kokybės matavimai, bet dėl tam tikrų priežasčių reikalingi matavimų duomenys.

Optiniai matavimo metodai (nepertraukiami).



**Tokie yra diferencinės optinės absorbcinės spektrometrijos (DOAS) prietaisai, kurie leidžia vienu metu matuoti įvairius dujinius teršalus kelių šimtų metrų atstume.**

DOAS įranga veikia išgaliojusių mokslinių principu pagal Beer-Lamberto absorbcijos dėsnį, kuris susijęs su dujų molekulių absorbuotos šviesos kiekiu šviesos atstume (kelyje). Ši technologija naudojama prietaisuose, galinčiuose matuoti keletą skirtingų teršalų viename šviesos spindulyje, kurio ilgis gali būti iki 800 metrų. DOAS sistema turi tris pagrindines dalis – generatorių, imtuvą ir analizatorių. Generatorius siunčia šviesos spindulį į imtuvą. Šviesos spindulys yra plataus diapazono – nuo ultravioletinio iki matomo bangos ilgio. Skirtingų teršalų molekulės absorbuoja skirtingas šviesos ilgio bangas kelyje nuo generatoriaus iki imtuvo. Imtuvas sujungtas su analizatoriumi, kuris matuoja skirtingo šviesos ilgio bangas išilgai visą šviesos kelią ir konvertuoja į kiekvieno matuojamo dujinio teršalo koncentracijas.

DOAS įranga gali būti naudojama daugelio oro teršalų koncentracijoms matuoti. Dažniausiai šviesa (matoma, nelazerinė šviesa) iš šviesos šaltinio praeina fiksuotą kelią atmosferoje nuo 100 iki 1000 m. Šio atstumo gale gauta šviesa analizuojama optinėje-analitinėje sistemoje. Dujinės medžiagos atmosferoje veikia pagal Beer-Lamberto dėsnio principus.

Pramoniniuose analizatoriuose sudėtingi signalų procesai gali įskaičiuoti trukdžius ir atmosferos optinių perdavimų sąlygų nepastovumą. Daugelis teršalų gali būti matuojami DOAS metodu, bet labiausiai aplinkos oro monitoringe tinkama matuoti NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> ir benzeną. Taip pat galima matuoti NO, tačiau reikalaujama kitokio tipo lempos. Aplinkos apsaugos agentūra įteisino vieną pramoninį DOAS prietaisą NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> ir O<sub>3</sub> matavimams atlikti, kuris atitinka darbinis ir patikros reikalavimus.

Daugelis palyginamųjų studijų parodė, kad DOAS gali pateikti patikimus, tokius pat kaip ir chemiluminescenciniu metodu gautus NO<sub>2</sub> duomenis, tačiau skirtingai nei taškiniuose matavimuose, DOAS analizatorius suvidurkina matavimo koncentracijas, gautas matuojant atstumo ilgyje.

Kaip ir kiti oro užterštumo analizatoriai, DOAS įranga turi būti kalibruojama ir kitaip atliekama kokybės užtikrinimo kontrolė, kad būtų galima gauti patikimus, aukštos kokybės duomenis.

### **Indikatoriniai matavimai**

Indikatoriniai matavimai, kurie paprastai nėra tokie tikslūs kaip pamatiniai matavimai, gali būti naudojami kaip vertinimo metodas, kai aplinkos oro koncentracijos lygis tam tikram teršalui yra mažesnis nei viršutinis vertinimo slenkstis. Indikatorinių matavimų metodai, pagrįsti mobilios laboratorijos (ar bet kokios mobilios ar transportuojamos matavimo platformos) naudojimu bei rankinio matavimo metodais, tokiais kaip difuzinis mėginių ėmimo būdas, yra itin patrauklūs dėl mažos jų savikainos ir paprasto veikimo, lyginant su fiksuoto monitoringo stotimis.

Ši sistema yra puiki atrankos priemonė, norint nustatyti teritorijas, kur yra padidinta dujinių teršalų koncentracija. Šiose srityse monitoringas atliekamas su tikslesne automatine technika, siekiant parodyti formalų atitikimą ES standartams. Plačiai naudojamas metodas, [pvz: Jungtinė Karalystė](#).

Indikatoriniai matavimo metodai taip pat gali apimti ir automatizuotus metodus, naudojamus atitikimui tikrinti, kuomet jie diegiami su mažesniu tikslumu.

### **Pasyviųjų sorbentų panaudojimas**

Pasyvusis sorbentas tai nedidelis vamzdelis, kurio vienas galas yra užpildytas sorbentu gebančiu savyje kaupti teršalus iš aplinkos oro be papildomo aktyvaus oro siurbimo. Laikas per kurį pasyvusis sorbentas kaupia teršalą kinta nuo kelių dienų iki kelių savaičių ar mėnesių. Praėjus nustatytam laikui vamzdelis uždaromas ir siunčiamas į laboratoriją cheminei analizei.

Šis pasyviųjų sorbentų panaudojimas ypač tinka nustatant teršalų pasiskirstymą didelėse teritorijose, kai reikia įvertinti integruotą teršalo koncentracijos lygį per ilgesnį laiko periodą.

Vykdam aplinkos oro kokybės tyrimus pasyviaisiais sorbentais, turi būti laikomasi Lietuvos standartizacijos departamento patvirtintuose dokumentuose nurodytų reikalavimų:

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

Lietuvos standartas 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”.

Lietuvos standartas 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”.

Šiuose Lietuvos standartuose yra perkelti CEN standartai. Juose naudojamas skirtingas principas, lyginant su tuo, kuris naudojamas chemiluminescenciniuose matavimuose, t.y. jie nebuvo specialiai parašyti, kad įtvirtintų ES teisės aktus, todėl nėra privalomi, be to juos naudojant nepasiekiamas toks detalumo lygis, kuris reikalingas matavimams. Šie standartai apima NO<sub>2</sub>, NO, SO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, formaldehido, ozono ir lakiųjų organinių junginių ėminių paėmimą.

JK vietos institucijų atliekamo NO<sub>2</sub> koncentracijų tyrimo, naudojant pasyvius difuzinius vamzdelius, tikslas buvo:

- Nustatyti dujinių teršalų (NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, VOC) didžiausią koncentraciją, kad būtų įgytas pagrindas detalesniems tyrimams;
- Nustatyti dujinių teršalų koncentracijų erdvinį pasiskirstymą šalyje; ir
- Nustatyti dujinių teršalų koncentracijų pokyčius (trendus) per keletą metų.

Tyrimai pradėti 1993 m. ir šiuo metu apima 1300 vietų, kuriuos vykdo daugiau nei 300 vietos institucijų. Iki 2000 gruodžio kiekviena institucija turėjo 4 tyrimų vietas: 1 vietą prie šaligatvio (1-5 metrai nuo intensyvaus eismo gatvės), 1 tarpinę vietą (20-30 m nuo intensyvaus eismo gatvės) ir dvi fonines vietas (gyvenamieji rajonai, daugiau nei 50 m nuo intensyvaus eismo gatvės). Nuo 2001 m. sausio, „tarpinės“ tyrimų vietos buvo uždarytos, o prie „šaligatvių“ – pervadintos į transporto vietas, kad atitiktų klasifikavimo sistemą, naudojamą automatizuoto monitoringo metu. Taigi nuo 2001 m. sausio daugelis institucijų turi 2 transporto ir 2 miesto fonines tyrimų vietas.

Vamzdeliai teikiami ir analizuojami įvairiose analitinėse laboratorijose, ir eksponuojami 4 ar 5 savaitių periodais. Duomenys yra renkami centralizuotai – netcen. Detalesnę informaciją apie monitoringo vietas ir matavimų duomenis galima rasti adresu: [www.airquality.co.uk](http://www.airquality.co.uk). Metinės ataskaitos yra publikuojamos (Loader, 2002) be to yra parengta 5 metų apibendrinta apžvalga (Stevenson, 2001).

Panaši procedūra taikoma NO<sub>2</sub> difuzinių vamzdelių duomenims, išskyrus tai, kad tarpiniai duomenys nėra renkami automatizuotai, o formos pildomos ranka. Pirminė atranka atliekama rankiniu būdu ir tarpiniai duomenys patenka į Archyvą kas 3 mėnesius. Šie tarpiniai duomenys kas metai patvirtinami ir pateikiami į metinę duomenų bazę pagal nurodytą procedūrą. Tokie patikrinti duomenys perrašomi o Archyvas atnaujinamas vieną kartą metuose, maždaug per 6 mėnesius po metų pabaigos. Visiems ataskaitoje pateikiamiems duomenims taikoma kokybės užtikrinimo ir kokybės kontrolės procedūra ir tik tada jie laikomi patikimais.

### **Mobilios laboratorijos panaudojimas**

Metodologija leidžia įvertinti maksimalios koncentracijos lygius zonoje per laikotarpį, atitinkantį vidurkinimo laiką nustatytą ribinei vertei. Mobilios laboratorijos panaudojimo tikslas gali būti taršos lygių matavimai, skirti įvertinti ar teršalų koncentracijos viršija ribines vertes. Mobilios laboratorijos arba kitos kilnojamos matavimo stotys naudojamos matavimams nustatytose vietose dažniausiai įrengiant jose automatinius matavimo prietaisus.

#### **3.1.4. Kokybės užtikrinimas ir kokybės kontrolė (KU/KK)**

Vienas iš svarbiausių direktyvų uždavinių - būtinybė nuosekliai ir vieningai vertinti aplinkos oro kokybę Valstybėse narėse. Bendrojoje direktyvoje (3 straipsnis) ir pirmojoje Išvestinėje direktyvoje (VIII priede) pateikiamas sąrašas nuostatų, užtikrinančių geresnius ir geriau palyginamus duomenis apie oro kokybę. Šios nuostatos apima:

- Tinklų kūrimo ir mėginių ėmimo vietų parinkimo kriterijus (ID1 Vi ir VII priedai);
- Duomenų kokybės reikalavimus dėl minimalaus tikslumo, matavimų duomenų kaupimo ir apimties (ID1 VIII priedas);
- Standartizuotus pamatinius matavimo arba ekvivalentiškus metodus (ID1 IX priedas);
- Įrangos sertifikavimą (BD 3 straipsnis);
- Nacionalinės vertinimo laboratorijos skyrimą (BD 3 straipsnis);

- Laboratorijų patvirtinimą (BD 3 straipsnis);
- Tarpusavio palyginimo šalies ir ES lygmenyje organizavimą (BD 3 straipsnis).

Automatizuotos aplinkos oro kokybės kontrolės sistemos Kokybės vadovas buvo parengtas remiantis Europos standartu EN 17025:2000, Europos Sąjungos direktyvų 1999/30/EB, 2000/63/EB ir 2002/03/EB reikalavimais ir atsižvelgiant į dabartinės Lietuvos aplinkos apsaugos sistemos administracinės struktūros bei sąlygas.

Lietuvos automatizuota aplinkos oro kokybės kontrolės sistema sudaro Aplinkos apsaugos agentūrai (AAA) pavaldžios monitoringo stotys: stacionarios stotys, etaloninės stotys, kalibravimo ir bandymų laboratorijos, remonto dirbtuvių ir duomenų kaupimo bei apdorojimo centro bei vietinės matavimo stotys, įrengtos atskiruose rajonuose ir tankiai apgyvendintose teritorijose.

Parengtas Kokybės užtikrinimo vadovas yra orientacinis pasiūlymas, turintis padėti sukurti aukštą darbo kokybę. Jo pagrindinės dalys:

- kokybės vadybos procedūros,
- kokybės vadybos formos,
- kokybės vadybos sąrašai, ir
- kokybės vadybos instrukcijos (standartinės veiklos procedūros).

Vykdamas Europos teisės aktų suvienodinimo procesą, visoms šalims narėms nustatomos tos pačios taisyklės, kurių laikantis bus užtikrinta matavimų kokybė o gautus rezultatus bus galima lyginti Bendrijos mastu.

### **Aplinkos oro monitoringo duomenų kokybės užtikrinimas ir kontrolė**

Siekiant patikimai vertinti oro kokybę, naudojantis matavimų duomenimis, svarbu, kad duomenys būtų pakankamai kokybiški. Bet kokios kokybės užtikrinimo programos tikslas yra užtikrinti, kad matavimų duomenys atitiktų duomenų kokybės monitoringo programoje nurodytus reikalavimus.

Skirtingų tinklų reikalavimai ir siekiai skirtinguose tinkluose gali šiek tiek skirtis, bet daugeliu atvejų turi būti prisilaikoma pagrindinių reikalavimų:

- Vykdyti įstatyminius reikalavimus
- Pateikti būtiną informaciją apie oro kokybę visuomenei, vykdančiosioms ir/ar mokslinėms institucijoms
- Pateikti apžvelgtą ir įvertintą informaciją apie oro kokybę vietinei valdžiai (savivaldybėms)
- Nustatyti ilgalaikius oro teršalų koncentracijų pokyčius, ir
- Įvertinti vykdomos strategijos efektyvumą.

Kokybės užtikrinimas yra bendras proceso valdymas, įskaitant ir duomenų gavimą; tuo tarpu kokybės kontrolė siejama su veiksmais, kurių imamasi siekiant patikrinti ir optimizuoti surinktų duomenų tikslumą ir preciziškumą. Taigi, kokybės užtikrinimas siejamas su matavimo procesu, o kokybės kontrolė visų pirma susijusi su gaunamais rezultatais.

*Pavyzdys:* kokybės užtikrinimo ir kokybės kontrolės procedūra apjungs automatinio NO<sub>2</sub> monitoringo duomenų ir pasyvių sorbentų (difuzinių vamzdelių) duomenų pateikimą ataskaitoje.

### **Kokybės užtikrinimas ir kokybė kontrolė automatizuotuose oro monitoringo tinkluose**

Detali kokybės užtikrinimo ir kokybė kontrolės (KU/KK) procedūra, atliekama kiekviename (atskirame) tinkle surenkamiems duomenims, šiek tiek skiriasi. Tačiau šioje dalyje yra pateikiama bendra apžvalga veiklų, kurios bus taikomos visuose tinkluose, gal būt daugiau ar mažiau išskaidyta, priklausomai nuo specifinių monitoringui keliamų reikalavimų.

Kokybės užtikrinimo veikla apima:

- Tinklo sukūrimą
- Stoties vietos parinkimą
- Įrangos parinkimą
- Prietaisų kalibravimą
- Prietaisų aptarnavimą ir remontą
- Rankinis paleidimą
- Operatorių (darbuotojų) apmokymą, ir
- Tinkamą vietoje esančių prietaisų eksploatavimą

Kokybė kontrolė veikla apima:

- Informacijos valdymą
- Duomenų patikrą (užtikrinimas), ir
- Kokybės procedūros grandinės apžiūrą ir grįžtamąjį ryšį.

Svarbu, kad būtų įvertinti visi faktoriai, galintys turėti įtaką duomenų kokybei. Pavyzdžiui, ėminio patekimo į dujų monitorių kelias turi būti inertiškas ir neturėti neigiamo efekto analizuojamiems dujiniais teršalams. Ėminio paėmimo kelias turi būti rūpestingai nustatytas, išvalytas ir prižiūrimas be to jo vientisumas ir tinkamumas turi būti reguliariai tikrinamas (testuojamas).

### **Kokybės užtikrinimas**

Bendra informacija apie automatinio monitoringo tinklo sukūrimą ir stočių vietos parinkimą pateikta „[Automatinio miestų monitoringo tinklo vykdytojo instrukcijoje](#)“ (AEA Technology, 1998). Pastaruoju metu turi būti įtraukti papildomų matavimo vietų, kad būtų užtikrinta, jog tinklas atitinka projektą ir monitoringo kriterijus, nurodytus Bendrojoje ir dukterinėse oro kokybės direktyvose (96/62/EC, 1999/30/EC, 2000/69/EC, 2002/3/EC). Buvo parengta Jungtinės Karalystės oro kokybės monitoringo taškų vietų klasifikavimo sistema, kurią galima rasti [Ataskaitoje apie Azoto dioksidą Jungtinėje Karalystėje](#). Visų monitoringo taškų vietos buvo suklasifikuotos pagal šią sistemą.

Monitoringo vietos operatoriaus Vadove pateikiama informacija apie procedūras patvirtintas prietaisų aptarnavimui ir remontui tinkle o taip pat bendra informacija apie tinklą. Viso tinklo operatoriai turi Vadovo kopijas ir KU/KK atsakingo skyriaus yra apmokyti atlikti visas reikalaujamas procedūras.

### **Įrangos parinkimas**

Visi automatiniai NO<sub>2</sub> duomenys pateikti [šioje ataskaitoje](#) buvo gauti naudojant chemiliuminescencinius analizatorius.

Tai yra pamatinis ES metodas, aprašytas šio Vadovo 3.2 dalyje. Darant prielaidą, kad operatyvi veikla ir KU/KK procedūros yra atliekamos laikantis reikalavimų, aptariamų šioje dalyje, matavimai chemiliuminescenciniuose analizatoriuose turi būti patikimi.

### **Kontrolė (kalibracija)**

Valstybiniame tinkle ir daugelyje vietinių tinklų yra patvirtinta 3 pakopų kontrolė:

- kasdieninis „nulinės“ vertės patikslinimas ir kontrolė su analizatoriaus vidiniu dujų šaltiniu (difuzinis vamzdelis NO<sub>2</sub> analizatoriams)
- savaitinė ar 2 – jų savaitinių rankinė kalibracija su sertifikuotu kalibruotu dujų cilindru, ir
- kas 6 mėnesius atliekamas auditas vietose su dujų standartu ir patikrinama analizatoriaus kalibracija ir kalibravimo cilindro (vietoje) stabilumas.

Dienos auto- kalibracija yra naudojama tik skubiai identifikuoti analizatoriaus trūkumus, kuriems reikalingas papildomas dėmesys. Dujos iš vidinio difuzinio prietaiso nėra laikomos pakankamai stabiliomis ar patikimomis, kad būtų laikomos šaltiniu kalibravimui.

Savaitinė ar 2 – jų savaitių rankinė kalibracija su akredituotu dujų standartu, pateikia pagrindinius kalibravimo duomenis tam, kad būtų galima pakoreguoti analizatoriaus matuojamų teršalų rezultatų lygį. Detalios atliktų kalibracijų protokolų charakteristikos yra saugomos, ir per kontrolinius patikrinimų vizitus bet kokie sunaudoti reikmenys (tokie kaip filtrai ir pan.) yra pakeičiami o vietoje atliekama bendra inspekcija.

Pagrindinė kokybės užtikrinimo kontrolės priemonė Valstybiniame tinkle yra detalus vietos, prietaisų, kalibracinių dujų ir darbuotojų veiklos auditas atliekamas 6 mėnesių intervalais. Taip pat galimi nepriklausomi kiekvienos vietos vizitai tam, kad būtų patikrinta, kaip laikomasi kokybės reikalavimų tinkle. Visi prietaisai vietose yra patikrinti. Pvz. NO<sub>2</sub> analizatoriui yra atliekama tokia kontrolė:

- liniškumo;
- triukšmo;
- matavimo (reagavimo) laiko;
- srovės ir tūrio kontrolė;
- konverterio efektyvumo, ir
- analizatoriaus kalibracijos.

Bandinio patekimo kolektoriaus sistema ir kalibravimo dujų standartai vietoje taip pat tikrinami tam, kad būtų užtikrintas korektiškas visos sistemos veikimas. Institucijos, atliekančios šiuos testus Jungtinėje Karalystėje, turi atitinkamą UKAS akreditaciją ir UKAS kontrolės sertifikatą, gaunamą pagal kontrolės rezultatų dokumentaciją.

Šie kokybės užtikrinimo darbai kiek įmanoma užtikrina, kad analizatorių matavimų metu surinkti duomenys yra teisingi ir tikslūs. Tačiau gali būti netikslumų ir problemų, kurios gali būti pastebimos tik tada, kai ilgo periodo matavimo ir kalibravimo duomenys yra analizuojami kartu. Todėl kokybės kontrolės sistema toliau atlieka duomenų (gautų rezultatų) kontrolę.

#### **Kokybės kontrolė**

Oro teršalų duomenų kokybės kontrolės procesas apima duomenų kontrolę, priėmimą, pripažinimą netinkamu (atmetimas) ar pataisymą, panaudojant bet kokią prieinamą informaciją. Paprastai tokie veiksmai vadinami duomenų ratifikavimu ir atliekami kas 3 ar 6 mėnesius, arba kas metai, tam kad pakankamas duomenų kiekis ir keletas kalibracijų suteiktų galimybę įvertinti pastovų ir ilgalaikį sistemos funkcionavimą. Patvirtinimo procedūra apima visų prieinamų duomenų palyginimą, kontrolės ir priežiūros archyvus ir visą kitą informaciją, susijusią su analizatorių darbu vietose. Visa ši informacija kartu su meteorologiniais duomenimis ir informacija iš kitų analizatorių ar kitų vietų gali būti panaudota duomenų patvirtinimo (ratifikavimo) procese. Svarbus duomenų ratifikavimo procedūros principas yra tas, kad duomenys visada išsaugomi, nebent yra speciali priežastis pripažinti juos netinkamais.

Galutinis Valstybinio automatizuoto tinklo duomenų patvirtinimo uždavinys yra išlaikyti kokybės palaikymo ciklą, nustatant bet kokius bendro pobūdžio klausimus, išskylančius dėl patvirtinimo proceso ir panaudoti juos kaip pagrindą rekomendacijoms tinklo darbo gerinimui.

#### **Pasyvieji sorbentai (difuziniai vamzdeliai)**

Pasyviųjų sorbentų duomenims Jungtinės Karalystės NO<sub>2</sub> pasyviųjų sorbentų tinkle taikoma panaši KU/KK procedūra, su tokiais pačiais tikslais kurie taikomi automatiniams duomenims, bet ji yra tiek skirtinga, kad ją galima būtų pritaikyti šiam metodui.

Monitoringo vietos klasifikuojamos pagal tą pačią sistemą kaip ir automatinį matavimų, nors visos tyrimų pasyviaisiais sorbentais vietos dabar yra arba transporto arba miesto foninės. Visos monitoringo vietos parenka vietinė valdžia, panaudojant žemėlapius ar fotografijas. Yra parengtas Tyrimų pasyviaisiais sorbentais vadovas (AEA Technology, 2003) kurį galima rasti [čia](#).

Kas mėnesį gauti duomenys iš vietinių savivaldos institucijų yra patikrinami rankiniu būdu. Bet kokios šiame etape iškilusios problemos yra aptariamoms su suinteresuotomis vietinėmis savivaldos institucijomis.

Analitinėms laboratorijoms, teikiančioms duomenis į tinklą kontroliuoti sukurtos dvi kokybės užtikrinimo schemas. Sveikatos ir Saugos vykdomoji valdžia kas metai atlieka laboratorinių veiklos

procedūrų įvertinimą, kuris yra laboratorinės veiklos procedūrų testavimo schemas dalis, ir, papildomai, difuzinių vamzdelių, gautų iš visų laboratorijų, interkalibraciją. Paskutinė ataskaita yra parengta 2002 m. (AEA Technology).

Kiekvienų kalendorinių metų pabaigoje duomenų rinkinys pilnai patikrinamas ir pateikiamas atgal vietinėms savivaldos institucijoms galutinei kontrolei ir papildomiems komentarams. Kai ši kontrolė pabaigta, duomenys formaliai skaitomi ratifikuotais (patikimais).

#### **Laikinieji ir ratifikuotieji duomenys**

Duomenys iš Jungtinės Karalystės valstybinio oro kokybės monitoringo tinklų yra pažymimi kaip „laikinieji“ arba „patvirtinti“ („ratifikuoti“) priklausomai nuo to kokiam etape jie yra. Pirmiausiai kai duomenys yra surenkami iš analizatoriaus vietose jie įvertinami remiantis paskutine kalibracija. Daugeliu atveju jie yra pakankamai geros kokybės, tačiau gali iškilti problemų dėl prietaiso nestabilumo ar staigaus nuokrypio. Tada duomenys automatiškai patikrinami, naudojant kompiuterinius algoritmus, pabrėžiant įtartinus duomenis, bet duomenys šiame etape nėra pašalinami (ištrinami). Šis procesas atliekamas realia laike ir visi duomenys, kurie nepažymėti kaip nepatikimi per vieną valandą nusiunčiami į Valstybinį Oro Kokybės Informacijos Archyvą. Šiame etape siunčiami duomenys yra pažymėti kaip „laikini“.

Visi laikini duomenys kartu su tais, kurie pažymėti kaip „įtartini“, apdorojami 3 mėnesių blokais, kaip išaiškinta dalyje „Kokybės kontrolė“. Kaip patvirtinimo proceso dalis, įtartini duomenys gali būti atstatyti jeigu pasirodo, kad jie yra tikri.

Pagal ratifikacijos procesą, pilnai patvirtintų duomenų rinkinys yra pesiunčiamas į Oro Kokybės duomenų Archyvą (3 mėnesių blokais) o laikini duomenys perrašomi kaip patvirtinti.

### 3.1.5. Tolimesnė veikla, susijusi su Europos standartais

Vienas iš Europos Oro Kokybės teisinės bazės elementų yra įteisinti Europos Standartizacijos Centro (CEN) parengtus standartus. Jie yra nustatyti tam, kad būtų užtikrinta, jog visos Šalys Narės atlieka matavimus pagal reikalaujamą tikslumo lygį ir Šalys Narės privalo vadovautis šiais standartais, nebent jos gali įrodyti, kad jų naudojami metodai duoda ekvivalentiškus rezultatus.

Komisijos Sprendimu 97/101/EB yra nustatyta procedūra dėl informacijos apie oro kokybę apsikeitimo Bendrijos mastu. Sprendime pristatyti reikalavimai dėl informacijos ir duomenų apie tinklus ir individualias stotis, matuojančias oro užterštumą, savitarpio apsikeitimo tarp Šalių narių.

Pasikeitimas informacija susijęs su teršalais, išvardintais Bendrosios [Direktyvos 96/62/EB](#) I Priede. Komisijos Sprendimo 97/101/EB priedai buvo patikslinti Komisijos Sprendimu 2001/752/EB. Šiuo metu šie dokumentus galima rasti [čia](#).

Tolimesnė nuoroda į Aplinkos Oro Kokybės Vertinimo Vadovą, pagal ES Oro Kokybės Direktyvų reikalavimus yra [čia](#).

## 3.2. Modeliavimas

### 3.2.1. Oro kokybės modeliai ir jų taikymas

Oro kokybės modeliuose naudojamos matematinės ir skaitmeninės technologijos, kurios reikalingos fizinių ir cheminių procesų, veikiančių oro teršalus sklindančius ir reaguojančius tarpusavyje atmosferoje, modeliavimui. Įvedus meteorologinius duomenimis ir informaciją apie taršos šaltinį (išmetamas teršalo kiekis, kamino aukštis) modeliai apskaičiuoja susidarančias teršalų koncentracijas, kurios vėliau palyginamos su teršalų ribinėmis vertėmis aplinkos ore.

Modeliai yra svarbūs oro kokybės valdyme, kadangi juos galima panaudoti konkretaus šaltinio atmosferos taršos indėlio nustatymui ir efektyvios oro kokybės gerinimo strategijos sukūrimui. Pavyzdžiui, oro kokybės modeliai naudojami išduodant leidimus teršalų išmetimui pramonės įmonėms, norint patikrinti, ar dėl naujo proceso nebus viršijamos teršalų ribinės vertės. Jeigu nustatoma, kad ribinės vertės bus viršijamos, numatomos atitinkamos taršos mažinimo priemonės. Oro kokybės modeliai taip pat naudojami būsimiems teršalų išmetimams iš visų skirtingų taršos šaltinių įvertinimui, pavyzdžiui prieš taikant ir pritaikius taršos mažinimo priemones arba įdiegus pasiūlytus patobulinimus.

Esama įvairių modelių tipų: nuo demonstracinių modelių iki detalių modelių, kuriuose panaudojama naujausia informacija apie atmosferos sluoksnius (“naujos kartos” modeliai). Šiame vadove neaptariami demonstraciniai modeliai, kadangi jie dažniausiai pritaikomi konkrečiam atvejui ir jų panaudojimas yra akivaizdus. Iš tokių modelių kategorijos galima paminėti Jungtinės karalystės projektavimo vadovą keliams ir tiltams ([UK Design Manual for Roads and Bridges \(DMRB\)](#)) demonstracinį modelį. Šis modelis grindžiamas skaičiavimo lentelėmis kelių transporto šaltiniams. Modelio naudojamas pramoniniuose taršos šaltiniuose - [ADMS-Screen](#), kuris yra naujos kartos pramoninio oro kokybės modelio ADMS 3 demonstracinė versija, bei [SCREEN3](#), kuris yra “senos kartos” Gauso oro kokybės modelio [ISC3](#) demonstracinė versija. Daugiau informacijos apie skirtingus modelius galima rasti [Modelių dokumentacijos sistemoje](#), esančioje Europos Temų Centre dėl Oro ir Klimato kaitos. Šioje sistemoje yra pagrindiniai raktiniai žodžiai bei kiekvieno atmosferos dispersijos modelio, kuris tik buvo pateiktas [duomenų bazėje](#) raktiniai žodžiai bei apibūdinimas.

Išsamiam oro kokybės vertinimui dažniausiai naudojami Gauso pasiskirstymo modeliai (ang. Gaussian plume models) pritaikyti ir teršalų išmetimo pramoninių procesų metu modeliavimui ir oro kokybės vertinimui miestuose. Gauso debesies modeliai modeliuoja nuolatinį teršalų išmetimą, o jų išėiga (rezultatas) pagrįstas normalios teršalų sklaidos (Gauso pasiskirstymo) principu. Tolstant nuo taršos šaltinio, vidutinė teršalų koncentracija mažėja, o teršalų sklaidą lemia atmosferos pažemio sluoksnio stabilumas. Tokio Gauso modelio pavyzdys yra modelis ISC3.

Neseniai buvo sukurti naujos kartos Gauso pasiskirstymo modeliai, kur pažemio sluoksnis analizuojamas pagal naujesnį ir sudėtingesnį atmosferos pažemio sluoksnio



supratimą (pažemio sluoksnis tai žemiausias žemės atmosferos sluoksnis dažniausiai esantis iki 1 km aukščio, kur vėjus įtakoja žemės paviršiaus nelygumai bei ant žemės esantys objektai). Kaip pavyzdį galima paminėti [Aermod](#) ir [ADMS](#) modelius. Dvi pagrindinės šių naujos kartos modelių savybės yra tokios:

- Atmosferos pažemio sluoksnio savybes apibūdina du parametrai: pažemio sluoksnio storis ir Monino-Obukhovo ilgis, vietoj vieno parametro - Pasquillio-Giffordo stabilumo klasės; ir
- Dispersija esant **konvektinėms meteorologinėms sąlygoms** naudoja asimetrinį teršalų koncentracijos Gauso pasiskirstymą, kuris (kaip parodė modelių patvirtinimo studijos) yra reprezentatyvesnis už simetrinį Gauso pasiskirstymą.

Pramoniniai modeliai naudojami esamų arba siūlomų pramonės įrenginių poveikiui modeliuoti. Dabartinė ir būsima oro kokybė gali būti vertinama atsižvelgiant į oro kokybės ribines vertes. Tai paprastai taikoma:

- TIPK patvirtinimui;
- Kamino aukščio nustatymui;
- Kvapų modeliavimui;
- Poveikio aplinkai vertinimui;
- Saugumo užtikrinimui ir ekstremalių atvejų planavimui.

Pramoninio modeliavimo pavyzdys pateikiamas [Elektrėnų elektrinės atvejų studijos ataskaitoje](#).

Miesto mastelio modeliai yra naudojami vertinant ir sprendžiant oro kokybės problemas regione ar mieste, nuo gatvės mastelio iki regiono, atsižvelgiant į visą eilę taršos šaltinių: transporto, pramonės, verslo patalpų ir namų šildymo bei kitų ne taip aiškiai erdviškai išreikštų šaltinių.

Nagrinėjant daug taršos šaltinių, duomenų valdymas tampa sudėtingas, todėl tokie modeliai dažnai turi sąsajas su geografinėmis informacinėmis sistemomis (GIS) ir teršalų inventorizacijos ataskaitomis. Miesto taršos modeliavimo studijos pavyzdys pateiktas [Panevėžio atvejų studijos ataskaitoje](#).

### 3.2.2. Modelio pasirinkimo kriterijai

Modelių, kurie buvo arba gali būti naudojami Lietuvoje, sąrašą galima rasti Aplinkos ministerijos tinklapyje [čia](#).

Kiekvienam konkrečiam tyrimui reikia naudoti modelį, galintį analizuoti visus svarbius į atmosferą išmetamus teršalus. Dažniausiai tai reiškia, kad modelis, priklausomai nuo tyrimo tikslo, turi apimti linijinius (pagrindiniai keliai), teritorijos (mažesni keliai, individualūs namai ir kiti erdvėje neišsiskiriantys šaltiniai), bei taškinis (pramonės įmonių kaminai) šaltinius.

Renkantis oro kokybės modelį gali būti naudojami tokie kriterijai:

- Modelis turi būti “suprantamas vartotojui” su grafine “Windows®” ar panašaus tipo aplinka;

- Modelis turi analizuoti pakankamą pramonės šaltinių skaičių, įskaitant taškinis; ploto, ir tūrio šaltinius, o miesto lygio modeliavimo atveju – kelių šaltinius;
- Modelis turi pateikti detalius rezultatus - maždaug iki 50 km, su aukšta tinkamo rezoliucija (idealiu atveju bent 10 m);
- Modelis turi suskaičiuoti šlapias ir sausas nuosėdas bei koncentraciją;
- Modelis turi įvertinti sudėtingo reljefo poveikį teršalų sklaidai naudojant skaitmeninius teritorijos duomenų formatus, įskaitant paviršiaus nelygumų parametrus;
- Modelio pagalba turi būti galima nustatyti išmetamų teršalų parametrų pokyčius laike t.y. valandos, dienos ar mėnesio pokyčius;
- Modelis turėtų būti atitiktas „naujos kartos“ modelio charakteristikomis, t.y. į jį galima įtraukti Monino-Obukhovo ilgio skalę bei pažemio sluoksnio mastelį. Modelis turi gebėti apibūdinti dispersiją atmosferos pažemio sluoksnyje esant bet kokioms atmosferos stabilumo sąlygoms;
- Į modelį turi būti galima įvesti standartinius valandinius nuoseklius meteorologinius duomenis, nenaudojant bet kokius papildomus meteorologinius matavimus. Standartiniais meteorologiniais parametrais laikoma paviršiaus temperatūra, vėjo greitis ir kryptis, debesuotumas, krituliai. Idealiu atveju modelis turi panaudoti sudėtingesnius meteorologinius parametrus (šilumos srautai, Monino-Obukhovo ilgis, pažemio sluoksnio aukštis ir saulės radiacija)
- Modelis turi turėti NO<sub>x</sub> cheminių procesų modulį, reikalingą NO<sub>2</sub> koncentracijų skaičiavimui ir tiesioginiam palyginimui su NO<sub>2</sub> ribinėmis vertėmis;
- Modelio rezultatus turi būti galima pateikti grafine forma žemėlapyje, apimant dominančią teritoriją. Modelio rezultatai turi būti pateikiami tokia forma, kad juos būtų galima panaudoti kitiems tikslams (tekstinius failus būtų galima toliau apdoroti skaičiavimo lentelėse);
- Modelio rezultatai turi būti tiesiogiai palyginami su ES ribinėmis vertėmis, t.y. juos turi būti galima pateikti procentiliais įvairiam vidurkinimo laikui, įskaitant pvz. dienos ir paros vidurkius, nenaudojant faktorių, kurie reikalingi skirtingoms vidurkinimo laiko vertėms nustatyti;
- Modelis turi įvertinti pastatų bei dūmų kamuolio poveikį pramoninių teršalų sklaidai (dispersijai);
- Programinės įrangos pardavėjas turi pateikti patvirtinimo dokumentus, kad galėtų pademonstruoti siūlomos įrangos veikimo galimybes, įskaitant modelio pritaikymo pavyzdžius ir išmatuotų bei sumodeliuotų rezultatų palyginimą.

### 3.2.3. Taršos šaltiniai ir teršalai

Taršos šaltiniai, kuriuos paprastai reikalaujama įtraukti į oro kokybės modeliavimo studijas, yra aptariami žemiau.

#### 3.2.3.1 Pramoniniai šaltiniai

Įprasti ir ko gero svarbiausi pramoniniai taršos šaltiniai yra pramonės ir energijos gamybos įmonių kaminai, kurie yra apibūdinami kaip taškiniai taršos šaltiniai su

vertikaliu teršalų išmetimu. Tačiau kai kuriuos pramoninius šaltinius (atviros talpos su lakiais junginiais arba išsklaidytosios taršos šaltinius) teisingiau būtų įvardinti ploto ar kiekio šaltiniais. Išmetant tam tikrus teršalus gali atsirasti greičio komponentas, taigi jie turi būti apibūdinami kaip srauto šaltiniai.

Svarbiausi dideliais kiekiais išmetami teršalai yra tie, kurie išsiskiria deginant organinį kūrą, t.y.  $\text{NO}_x$ , CO ir tikėtina  $\text{SO}_2$  bei  $\text{PM}_{10}$ , priklausomai nuo kuro rūšies. Tačiau priklausomai nuo proceso, teršalus išmetant per modeliuojamą kamino angą, gali prireikti įvertinti gana platų teršalų spektrą, neapsiribojant tiktais lakiaisiais organiniais junginiais (benzenu) ar sunkiaisiais metalais (švinu).

Išsklaidytoji tarša gali atsirasti esant nutekėjimams iš pramonės įmonių arba iš tokių veiklų kaip atvira kasyba arba karjerų eksploatacija, krovinių pakrovimas/iškrovimas arba veikla sąvartynuose. Tikėtina, kad iš tokių šaltinių išsiskirs LOJ ir  $\text{PM}_{10}$ . Išsklaidytąją taršą įvertinti sunku, jos šaltinius paprastai geriausia traktuoti kaip ploto ar tūrio šaltinius, įvertinant į orą išmestų teršalų kiekį.

### *3.2.3.2 Keliai ir susiję taršos šaltiniai*

Nors tam tikri teršalai siejami su automobilių išmetama tarša (CO,  $\text{SO}_2$ , benzenas, ir švinas), tačiau svarbiausi junginiai išmetami iš kelių transporto yra  $\text{NO}_x$  ir  $\text{PM}_{10}$ , kadangi tai yra teršalai, kurie kelia didžiausią rūpestį miestuose.

Kiti kelių transporto taršos parametrai: transporto kamščiai, papildomi keliai, transporto eilės, automobilių parkai, kurie apibūdinami kaip ploto ar tūrio šaltiniai.

Benzenas yra svarbus teršiantis junginys išmetamas kuro perpylimo stotyse, kurios apibūdinamos kaip ploto šaltiniai dengiantys kiemo teritoriją.

### *3.2.3.3 Kiti transporto šaltiniai*

Kiti transporto šaltiniai, apibūdinantys teršalų išmetimą iš geležinkelių, laivų ar oro uostų, paprastai modelyje pateikiami panašiai kaip ir kelių taršos šaltiniai, arba kaip ploto ar tūrio šaltiniai, priklausomai nuo to, kokia turima informacija apie šaltinį. Kai kuriuose modeliuose orlaivius galima pateikti kaip srauto šaltinius, kur teršalai išmetami lėktuvui kylant ir leidžiantis.

### *3.2.3.4 Erdvėje neišsiskiriantys taršos šaltiniai*

Aukščiau išvardintos taršos šaltinių grupės gali būti erdviškai apibrėžiamos, t.y. juos galima susieti su konkrečia vieta. Kiti teršalų šaltiniai tokie kaip šildomi gyvenamieji namai, komercinės patalpos, ar mažesnių kelių tinklas, geriausiai į modelį gali būti įtraukiami sujungiant juos į tinklą, kur kvadratas bus tarkime 1x1 km dydžio, padengiantį teritoriją, kuri yra modeliuojama.

### 3.2.4. Meteorologiniai duomenys ir jų poveikis

Meteorologiniai duomenys yra įvesties duomenys, reikalingi fizinių ir cheminių procesų, kurie veikia oro teršalų išsklaidymą atmosferos pažemio sluoksnyje, simuliacijai.

“Naujos kartos” oro kokybės modeliui reikalingi tokie meteorologiniai parametrai:

- Vėjo greitis ir kryptis, teršalų susimaišymui ir pernešimui įvertinti,
- Temperatūra, debesuotumas ir/arba saulės radiacija atmosferos stabilumui įvertinti.

Ypatingiems vertinimo atvejams gali būti reikalingi papildomi parametrai:

- Krituliai, šlapių nuosėdų apskaičiavimui,
- Santykinė oro drėgmė matomumui teršalų debesyje nustatyti.

Pasirinkti meteorologiniai duomenys turi atspindėti visos teritorijos, kurioje modeliuojama oro tarša, meteorologines sąlygas. Taigi meteorologinių stebėjimų punktų vieta, atstumas iki modeliuojamo regiono, tipas (pakrantės ar žemyninis), išsidėstymas (šalia ar toliau nuo sudėtingo reljefo teritorijos) yra labai svarbūs faktoriai.

Nors galima naudoti statistinius meteorologinius duomenų rinkinius, geriau naudoti nuoseklius valandinius duomenis, kad būtų galima įvertinti retai susidarančias ekstremalias sąlygas.

Vėjo greičio ir krypties duomenys yra lengvai prieinami, todėl vėjų rožės gali būti naudojamos tiriamos vietos vėjų charakteristikoms susumuoti norint palyginti tiriamas sąlygas su sąlygomis, esančiomis potencialiame meteorologinių duomenų rinkimo taške.

Tiriamajame taške turi būti renkamas pilnas meteorologinių duomenų rinkinys. Pavyzdžiui, Jungtinės Karalystės Aplinkos apsaugos agentūra reikalauja, kad būtų surinkta bent 90% duomenų. Reikia pastebėti, kad modelio, parengto miesto mastelio modeliavimui, patvirtinimui naudojamų meteorologinių duomenų surinkimo metai turi būti tie patys, kuriais buvo renkami teršalų išmetimo duomenys bei pagrindiniai baziniai duomenys.

Tiriant teršalų išmetimą iš pramonės objektų ir norint įvertinti metrinės duomenų variacijas, reikia žinoti daugiau nei vienerių metų meteorologinius duomenis. Pavyzdžiui Jungtinės Karalystės Aplinkos apsaugos agentūra reikalauja, kad būtų naudojami ne mažiau nei keturių metų meteorologiniai duomenys.

### 3.2.5. Įvesties duomenys

Meteorologiniai duomenys buvo aptarti 3.2.4 skyriuje. Kiti galimi įvesties duomenys į oro kokybės modelius aptariami žemiau.

Kai kurie duomenys reikalingi oro kokybės modeliui priklausomai nuo to, koks modelis naudojamas ir kam jis bus pritaikytas.

Parametrai naudojami oro kokybės modeliavime tam, kad atspindėtų fizines tiriamos teritorijos charakteristikas. Ilgio skalės parametras vadinamas paviršiaus šiurkštumo ilgiu naudojamas tiriamos teritorijos ir jos poveikio vėjo greičiui bei turbulencijai (pagrindiniai faktoriai modeliavime) apibūdinimui. Kai kuriuose modeliuose tiriamai teritorijai gali būti nustatytas skirtingas reljefo šiurkštumas.

Bet kokioje oro kokybės modeliavimo studijoje reikia atidžiai nustatyti išėjinių duomenų tinklėlio rezoliuciją. Kai kuriais atvejais būtina įtraukti žmogaus sveikatos arba jautrios ekosistemos jautrumo receptorius. Pramonės taršos studijoje taikoma Jungtinės karalystės Aplinkos apsaugos agentūros pasiūlyta „nykščio taisyklė“: naudoti tokią tinklėlio rezoliuciją, kad kvadrato dydis sudarytų 1.5 žemiausio kamino aukščio, kurio išmetama tarša modeliuojama. Modeliuojant miesto situaciją, reikalinga rezoliucija priklausys nuo tiriamo scenarijaus bei kitų faktorių, tokių kaip teršalų išmetimo į orą duomenų detalės.

Toliau aprašomi konkrečiai **pramoninės taršos studijai** reikalingi duomenys. Norėdami daugiau sužinoti apie pramoninės vietovės modeliavimą skaitykite [Elektrėnų elektrinės atveju studija](#).

**Ūkio subjekto (pramoninės taršos) tyrimui**, analizuojant kiekvieną taršos scenarijų, reikalingi tokie duomenys:

- Vietovės planas, kur pažymėtas vietinis tinklėlis, įskaitant teritorijoje esančių pastatų tikslią vietą bei dydį ir taršos šaltinius, kurių išmetimai yra modeliuojami;
- Taršos šaltinio parametrai, įskaitant jo vietą, kamino aukštį, vidinį diametrą teršalų išmetimo vietoje, bei bet kokią kitą aktualią informaciją, susijusią su teršalų išmetimu (vertikalus ar horizontalus išmetimas, lietaus buvimas ir t.t.);
- Kiekvieno šaltinio darbo laikas arba išmetamų teršalų parametrų pokyčiai per metus;
- Teršalų išmetimo duomenys kiekvienam šaltiniui įskaitant:
  - Teršalų išmetimo dažnis (pastaba: trumpalaikių ir ilgalaikių koncentracijų modeliavimui atitinkamai gali reikėti duomenų apie tipinį ir maksimalų išmetamų teršalų kiekį);
  - Išmetamų teršalų temperatūra;
  - Teršalų išmetimo greitis arba srauto greitis, įskaitant sąlygas, kuriomis šie parametrai buvo įvertinti, t.y. temperatūra, deguonies kiekis ir vandens kiekis.

Konkrečiam tyrimui gali būti reikalingi kiti papildomi duomenys:

- Išmesto NO<sub>x</sub> tūrio kiekis, t.y. NO<sub>2</sub>, su sąlyga, kad bus įtrauktas NO<sub>x</sub> cheminis modulis, reikalingas NO<sub>2</sub> koncentracijai apskaičiuoti<sup>4</sup>;
- Duomenys apie vietos reljefą, t.y. ar aplinkinės teritorijos yra kalvotos;
- Duomenys apie sausų ir šlapių nuosėdų greičius; ir
- Vandens kiekį dūmų debesyje, kuris yra reikalingas pasiskirstymo matomumui įvertinti

**Įvesties duomenys reikalingi miesto mastelio tyrimų studijai atlikti.**

---

<sup>4</sup> Skyriuje apie bazinius duomenis skaitykite daugiau apie NO<sub>x</sub> cheminį modulį.

Daugiau informacijos apie pramoninės teritorijos taršos modeliavimą galite rasti [Panevėžio atvejų studijoje](#).

Miestų teritorijose pastatų ir transporto išskiriamas didelis šilumos kiekis sušildo orą mieste arba virš jo. Šis reiškinys žinomas kaip „miesto šilumos sala“ - ji neleidžia atmosferai išlikti labai stabiliai. Kuo didesnė teritorija, tuo daugiau šilumos generuojama ir tuo stipresnis tampa šilumos salos poveikis. Naujos kartos modeliuose atmosferos stabilumui apibūdinti naudojamas Monino-Obukhovo parametras  $L_{MO}$ , kuris matuojamas ilgiu ir pažemio sluoksnio aukščiu,  $h$ . Šių parametrų vertės apytiksliai atitinkančios Pasquillio-Giffordo stabilumo kategorijas, yra nurodytos 3.1 Lentelėje. Reikia pastebėti, kad tikslus atitikimas negalimas, kadangi daug skirtingų  $h$  ir  $L_{MO}$  verčių gali atitikti vieną Pasquillio-Giffordo kategoriją.

**3.1 lentelė: Meteorologiniai parametrai, kuriuos galima naudoti Pasquillio-Giffordo kategorijoms nusakyti**

| Vėjo greitis, U<br>(m/s) | $L_{MO}$<br>(m) | $1/L_{MO}$<br>( $m^{-1}$ ) | $h$<br>(m) | $h/L_{MO}$ | P-G kategorija |
|--------------------------|-----------------|----------------------------|------------|------------|----------------|
| 1                        | -2              | -0.5                       | 1300       | -650       | A              |
| 2                        | -10             | -0.1                       | 900        | -90        | B              |
| 5                        | -100            | -0.01                      | 850        | -8.5       | C              |
| 5                        | $\infty$        | 0                          | 800        | 0          | D              |
| 3                        | 100             | 0.01                       | 400        | 4          | E              |
| 2                        | 20              | 0.05                       | 100        | 5          | F              |
| 1                        | 5               | 0.2                        | 100        | 20         | G              |

Miesto šilumos salos poveikį galima aprašyti taip: esant stabilioms sąlygoms Monino-Obukhovo ilgis niekada nenukris žemiau tam tikros minimalios vertės, o kuo didesnė miesto teritorija tuo didesnė yra minimali vertė. Kai kuriuose modeliuose ši minimali vertė gali būti nustatyta, norint kuo geriau išreikšti pažemio sluoksnio stabilumą.

Erdvės atžvilgiu tikslūs duomenys reikalingi norint tiksliai sumodeliuoti svarbius vietinius išmetimų teršalų kiekius. Tam gali būti reikalingi visi arba keletas žemiau išvardintų duomenų.

Modeliuojant **kelių eismo** taršą, kiekvienam keliui reikalingi tokie duomenys:

- Transporto dienos srauto metinis vidurkis. Transporto srautai gali būti skaičiuojami automatiškai, arba naudojami transporto modelio rezultatai.
- Transporto tipų išskyrimas į bent dvi kategorijas – lengvieji automobiliai ir sunkusis transportas<sup>5</sup>;
- Vidutinis transporto greitis;
- Kelio plotis;
- Kur reikia, gatvės kanjono aukštis<sup>6</sup>.

<sup>5</sup> Pastaba; toliau bus reikalingas tinkamas „maršruto tipas“ atspindintis tolesnį transporto išskirstymą į tipus per metus (technologija) bei variklio tipas. Toks maršruto tipas bus parengtas

<sup>6</sup> Gatvės kanjono aukštis turi būti įtrauktas tada, kai abiejose gatvės pusėse yra pastatai, kurie yra aukštesni nei pusė kelio pločio.

Detaliam modeliavimui, kur yra vietovės su transporto grūstimis, autobusų stotelės ar kitos situacijos, kai transporto greitis sulėtėja, duomenys turi būti renkami apie transporto eilių laiką, vietą ir ilgį.

Taip pat bus reikalingi duomenys, iš kurių galima išvesti valandinius iš transporto išmetamų teršalų laiko-variacionius faktorius. Šie faktoriai bus taikomi tipinei savaitės dienai, šeštadieniui ir sekmadieniui. Šiems faktoriams apskaičiuoti gali būti naudojami 24 valandų transporto srauto automatiniai matavimo duomenys. Reikia pažymėti transporto srauto stebėjimo datą, vietą ir laiką. Kelių tinklo GIS tipo byla taip pat yra naudinga, ir gali būti parengta naudojant tinkamą žemėlapi.

Reikia pastebėti, kad kelių taršos šaltinių maršrutų tipai Lietuvoje yra išvesti ir juos galima gauti Aplinkos apsaugos agentūroje (žr. [Panevėžio atvejų studija](#)). Tai duos informacijos apie transporto priemonių amžiaus ir variklių tūrio pasiskirstymą šalyje, kuri bus naudinga išvedant tipinių kelių transporto emisijų faktorius.

**Geležinkelių duomenys**, kai reikalinga, turi būti surinkti duomenys panašūs į kelių transporto duomenis. Be to, reikia turėti skaitmeninius geležinkelių tinklo duomenis, o keleivių ir krovinių traukinių judėjimo duomenys turi būti susieti su kiekvieno variklių tipo emisijų faktoriais.

Reikalavimai **pramoninių šaltinių** modeliavimui yra pateikti aukščiau. Tačiau reikia pastebėti, kad detalūs duomenys apie tiriamą vietovę, pvz. pastatų duomenys, nėra reikalingi miesto mastelio taršos tyrimo studijoje. Jeigu teršalų išmetimo duomenys apie visus pramoninius taršos šaltinius nėra prieinami, juos galima išvesti naudojant kuro arba kitus veiklos duomenis. Čia turėtų būti įtrauktos degalinės bei katilinės.

Duomenys apie **kitus išmetamų teršalų šaltinius**, tokius kaip gyvenamųjų namų ir komercinių pastatų šildymas, tarša iš smulkių kelių tinklo (kuriuos galima išvesti turint duomenis apie gyventojus ir kuro sunaudojimą) bus reikalingi 1x1 km kvadrato dydžio tinkleliui parengti.

Visos Lietuvos išmetamų teršalų inventorių yra parengtas Aplinkos apsaugos agentūroje. Teršalų išmetimai inventoriuje sužymėti 1x1 km tinklelio forma, (plačiau žiūrėkite [Panevėžio atvejų studija](#)). Tačiau ši inventORIZACIJOS ataskaita turi būti naudojama atsižvelgiant į galimus netikslumus.

Duomenys apie išmetamus teršalus miesto mastelio studijoje turi būti surinkti baziniais metais, kurie bus modeliuojami (žr. 3.2.7 skyrių apie modelio patvirtinimą). Pakankamai daug informacijos reikalinga tam, kad būtų galima daryti prielaidas atnaujinant teršalų išmetimo duomenis bet kuriems metams kurie bus modeliuojami ateityje; pavyzdžiui 2010 metams, kad rezultatus būtų galima palyginti su ribinėmis vertėmis, kurias reikės tais metais atitikti. Tokia informacija apima:

- Transporto srautų augimo faktorius, kuriuos reikės dauginti iš transporto srautų;
- Informacija dėl taršos šaltinių uždarymo ar naujų įrengimo;
- Informacija apie visas žymesnes tendencijas, pvz. kuro naudojimo kitimo tendencijos.

### **Baziniai duomenys**

Tiesioginiam palyginimui su oro kokybės ribinėmis vertėmis, turi būti suskaičiuota modeliujamo teršalo bendra koncentracija. Tai reiškia kad reikia atsižvelgti į tiriamo teršalo tam tikrus “bazinės” koncentracijos vertinimus.

Pramoninės taršos modeliavimo studijoje paprastai vieninteliai detalai modeliuojami šaltiniai yra pramoniniai šaltiniai esantys tiriamoje teritorijoje. Tai reiškia, kad bazinės koncentracijos turi atspindėti taršą iš visų kitų šaltinių duotoje teritorijoje ir aplinkinėse modeliuojamą teritoriją reprezentuojančiose vietovėse. Reikia pastebėti, kad modeliujama pramoninė tarša dažniausiai bus netiesiogiai įtraukta į bazinių koncentracijų vertinimą, o atvejais, kai šios koncentracijos įtraukiamos į bendrą teršalo koncentraciją atsiras persidengimo elementas.

Miesto taršos modeliavimo studijoje reikia atsižvelgti į tai, kad bazinės koncentracijos apima visus taršos šaltinius, kurie nėra įtraukti į modelį, du kartus neįskaičiuojant tų šaltinių, kurie jau buvo įtraukti. Pavyzdžiui, jeigu visi vietiniai šaltiniai yra įtraukti į modelį, turi būti naudojami kaimo vietovių bazinių koncentracijų duomenys. Jeigu tik keli pagrindiniai keliai yra įtraukti į modelį, tuomet geriau būtų įvesti miesto bazinės koncentracijas.

Jeigu bazinė koncentracija yra ilgalaikė, pvz. metinis vidurkis, JK Aplinkos apsaugos agentūra rekomenduoja, kad prie trumpalaikių koncentracijų, pavyzdžiui  $\text{NO}_x$  valandos vidurkio koncentracijos 99.79 procentilių būtų įvedama dviguba ilgalaikė bazinė vertė.

Kai kuriuose modeliuose galima įvesti valandos vidurkio bazinius duomenis (jeigu jie egzistuoja) - tai yra tikslesnis būdas bazinėms koncentracijoms įvertinti. Šiuo atveju reikia ypač gerai įvertinti galimą duomenų persidengimą.

Miesto mastelio studijoje naudojami baziniai duomenys turi būti tų pačių metų kaip ir meteorologiniai duomenys.

### **$\text{NO}_x$ chemija**

$\text{NO}_x$  junginių grupę sudaro  $\text{NO}$  ir  $\text{NO}_2$ , tačiau tik  $\text{NO}_2$  kelia grėsmę žmogaus sveikatai. Nepaisant to, reikia pastebėti, kad  $\text{NO}_x$  mažinimo tikslai taip pat yra nustatyti augalijos ir ekosistemų apsaugai. Į orą išmesto  $\text{NO}_x$  dalis bus  $\text{NO}_2$  pavidalu, o kita dalis oksiduosis į  $\text{NO}_2$ . Norint palyginti su nustatytais tikslais reikia žinoti bendrą  $\text{NO}_2$  koncentraciją.

Idealiu atveju naudojamas modelis turi įvertinti ore vykstančią reakciją tarp  $\text{NO}$ ,  $\text{NO}_2$  ir ozono. Tokiu atveju, į modelį reikia įvesti visų trijų teršalų valandos vidutinės bazinės koncentracijas. Tai ypatingai svarbu miesto taršos vertinimo studijose, kadangi santykis tarp  $\text{NO}_x$  ir  $\text{NO}_2$  koncentracijų nėra linijinis. Egzistuoja alternatyvūs modeliai, kur  $\text{NO}_2$  koncentracijas galima išvesti iš  $\text{NO}_x$  koncentracijos.

#### **3.2.6. Modelio rezultatų apdorojimas ir interpretavimas**

Idealiu atveju oro kokybės vertinimo studijoje, modelio rezultatai turi būti išreikšti teršalo koncentracija, naudojant atitinkamą vidurkinimo laiką, kad juos galima būtų tiesiogiai palyginti su oro kokybės ribinėmis vertėmis (metiniai vidurkiai ar



percentilės). Maksimalios modelio suskaičiuotos vertės gali būti sudėtos į lenteles ir tiesiogiai lyginamos su ribinėmis vertėmis.

Pramonės taršos tyrimo studijoje gauti rezultatai paprastai išreiškiami maksimalia teršalo verte už tiriamo pramoninio objekto ribos, nes objekto ribose paprastai taikomi ne tokie griežti darbo apsaugos ir sveikatos standartai.

Rezultatus taip pat naudinga pateikti kontūriniuose koncentracijų žemėlapiuose, kurie gali būti perkelti į skaitmeninius žemėlapius - tai geriausias būdas parodyti, kaip taršos poveikis kinta aplinkinėse teritorijose. Skaitmeniniai žemėlapiai yra pagrindinis rezultatų pateikimo būdas miesto taršos studijose, kadangi jose teršalų koncentracijos pasiskirstymas yra labia svarbus. Taršos mastui parodyti bet kokie teršalų limitų viršijimai gali būti paryškinti, skirtinga spalva nubrėžiant atitinkamų ribinių verčių kontūrus.

Kai kuriais atvejais prieš pateikiant rezultatus gali prireikti toliau apdoroti modelio pateiktus duomenis, pavyzdžiui pridėti bazinės koncentracijas arba  $\text{NO}_x$  koncentracijas perskaičiuoti į  $\text{NO}_2$  koncentracijas. Kai kuriuose modeliuose, iškeitiniai duomenys gali būti pateikti tik kaip metinio vidurkio vertės, kurias reikia apdoroti, kad būtų galima apskaičiuoti trumpalaikes vertes, o po to jas lyginti su ribinėmis vertėmis.

### 3.2.7. Dispersijos modelių tikslumas ir modelio pripažinimas galiojančiu

Labai svarbu suprasti skirtumą tarp modelio pripažinimo galiojančiu ir konkretaus modelio struktūros patvirtinimo.

**Pripažinimas galiojančiu (ang. validation)** yra bendras sumodeliuotų rezultatų (standartinio duomenų rinkinio forma) palyginimas su monitoringo duomenimis. Pripažinimo galiojančiu procedūrą paprastai atlieka modelio rengėjai norėdami patikrinti modelio algoritmus. Prieš naudojant bet kokį oro kokybės modelį, turi būti patvirtinta, kad modelis buvo nuodugnai patikrintas ir pripažintas galiojančiu tam tikslui, kuriam jis buvo rengiamas.

**Modelio rezultatų neapibrėžtumo (ang. verification)** įvertinimas yra tam tikrai vietai sumodeliuotų rezultatų palyginimas su modelio naudotojo toje teritorijoje atlikto monitoringo duomenimis. Modelio rezultatų neapibrėžtumas dažniau vertinamas miesto mastelio studijose negu pramoninės taršos studijose. Pagrindinis modelio rezultatų neapibrėžtumo vertinimo tikslas - patikrinti, ar teršalų išmetimo duomenys ir kiti įvesties parametrai tiksliai apibūdina modeliuojamą teritoriją. Meteorologiniai bei baziniai duomenys turi būti tų pačių metų kaip ir monitoringo duomenys, o bet kokie negaliojantys duomenys turi būti pašalinti iš monitoringo ir modeliuojamų duomenų prieš juos lyginant. Skirtumai tarp sumodeliuotų ir išmatuotų koncentracijų gali atsirasti dėl keleto priežasčių. Kelios iš priežasčių išvardintos žemiau:

- Neteisingas ar netikslus tiriamos teritorijos apibūdinimas dėl modeliuojamų taršos šaltinių;
- Nepatikimi monitoringo duomenys, arba užfiksuota nepakankamai duomenų;

- Transporto srautų neapibrėžtumas t.y. greičio vertinimas, bendras srautas ir transporto priemonių tipų proporcija;
- Netikslus transporto išmetamų teršalų kiekio bei teršalų, išmetamų iš tokių šaltinių kaip gyvenamųjų namų šildymas ir pramonės įmonių kaminai, įvertinimas;
- Netikslus bazinių koncentracijų įvertinimas;
- Blogas meteorologinių duomenų pasirinkimas;
- Blogas modelio įvestinių parametrų, tokių kaip reljefo šiurkštumo ilgis ir minimalus Monino-Obukhovo ilgis, pasirinkimas.

Modelio įvesties duomenys turi būti derinami tol, kol pasiekiamas pakankamas modelio rezultatų ir monitoringo duomenų atitikimas, laikant, kad monitoringo duomenis gali įtakoti išoriniai faktoriai, kurių modelis negali įvertinti.

Oro kokybės modeliuose dažnai remiamasi 1 ar 2 kartų tikslumo paklaida (sumodeliuota vertė nuo išmatuotos gali skirtis vieną ar du kartus). Kai reprezentaciniai duomenys įvedami į modelį, kuris pripažintas galiojančiu, tikslumas turi būti žymiai didesnis, o sumodeliuoti ir monitoringo duomenys dažnai gali atitikti tik 10 %. Tai yra daugiau nei reikalaujama Pirmosios dukterinės direktyvos [ref], kurioje sakoma, kad modeliuojant metiniams vidurkiams reikalaujamas 30% tikslumas, o trumpalaikiams vidurkiams - 50 - 60% tikslumas.

Kai sumodeliuoti ir monitoringo duomenys pateikiami brėžinyje, tiriamoje teritorijoje sumodeliuotos koncentracijų vertės turi vienodai pasiskirstyti aukščiau ir žemiau sumodeliuotų ir išmatuotų verčių linijos.



### 3.3. Duomenų apie išmetamą teršalų kiekį taikymas

Analizuojant tendencijas, modeliuojant regiono ar rajono masto oro kokybę, teršalų poveikį žmogaus sveikatai, vertinant teisinių priemonių poveikį reikia turėti kiekybinę informaciją apie išmetamų teršalų kiekius (teršalų kiekio įvertinimą) ir jų šaltinius.

Įvertinti išmetamų teršalų kiekiai surenkami ir sudedami į teršalų inventorių ar duomenų bazes, kur taip pat kaupiami papildomi duomenys: teršalų šaltinių vieta, teršalų išmetimo matavimų rezultatai (jeigu yra); emisijų faktoriai, taršos šaltinių sektorių pajėgumas, gamybos ar veiklos rodikliai, veikimo sąlygos, matavimo ar vertinimo metodai ir panašiai.

Išmetamų teršalų inventoriuje galima kaupti duomenis apie trijų tipų taršos šaltinius:

- Taškiniai šaltiniai – pateikiamas individualaus įrenginio ar teršalo išleistuvo (kamino) išmestų į orą teršalų vertinimas, paprastai kartu su duomenimis apie šaltinio vietą, pajėgumą, veikimo sąlygas ir t.t.
- Ploto šaltiniai – mažesni ar labiau išsisklaidę taršos šaltiniai pateikiami teritoriniu - pavyzdžiui administracinio suskirstymo t.y. apskričių, regionų pagrindu, arba tinklelio pagrindu (pvz. EMEP 50x50 km tinklelis).
- Linijiniai šaltiniai – kai kuriuose inventoriuose, teršalų kiekis išmetamas iš kelių, geležinkelių, vidaus vandenų, laivų ir oro transporto priemonių pateikiamas ruožais palei kelią, geležinkelio liniją, jūros maršrutą ir panašiai.

Tačiau kai kuriuose inventoriuose visi duomenys gali būti pateikti teritorijos pagrindu – regionui, apskričiai, rajonui ir t.t. Tiek tarptautiniai (Tolimų tarpvalstybinių oro teršalų pernašų konvencija ir jos protokolai, Jungtinių tautų Bendroji klimato kaitos konvencija) tiek Europos Sąjungos (ES Tarybos sprendimas 99/296/EC dėl Bendrijos CO<sub>2</sub> ir kitų šiltnamio dujų monitoringo mechanizmų, TIPK direktyva 96/61/EB, Europos Teršalų Registras (EPER), Didelių kūrų deginančių įrenginių direktyva (2001/88/EC), Nacionalinių taršos limitų direktyva (2001/81/EC) teisės aktai įpareigoja rengti iš taršos šaltinių (visų arba tam tikrų – didelių kūrų deginančių įrenginių) į orą išmestų teršalų apskaitos ataskaitas.

#### 3.3.1. Taršos šaltinių identifikavimo principai

Sąvoką „aktualus šaltinis“, priklausomai nuo konteksto, kuriame ji naudojama, apibūdinamas skirtingai. Valstybės lygmenyje taršos šaltinis ar jų grupė gali būti apibūdinti kaip „aktualūs“ jeigu jie sudaro didelę bendro per metus išmetamo teršalų kiekio dalį. Iš principo, tas pat galioja regiono lygmenyje, tačiau taršos šaltiniai, kurie valstybės masteliu yra nežymūs, gali būti ypatingai svarbūs viename konkrečiame regione, jeigu šio regiono bendras taršos lygis yra žemas bet jame vyrauja minimas taršos šaltinis.

Vietiniame lygmenyje iš ventiliacijos angų išeinančios dujos gali ženkliai papildyti taršą. Taigi šaltiniai, kurių metiniai išmetami teršalų kiekiai maži, ir jie nėra svarbūs

valstybės ar regiono lygmenyje, gali būti aktualūs, jeigu didelės ventilacijos angų dujų koncentracijos tiesiogiai įtakoja teršalų išmetimo situaciją (kaminai neaukšti).

Remiantis šiais apibrėžimais aktualūs šaltiniai gali būti identifikuojami grupuojant juos pagal išmetamų teršalų kiekius skirtinguose svarbumo lygmenyse. Tačiau tai pareikalautų nuodugnios duomenų bazės arba bent jau tokios, kur galima palyginti šaltinius, apie kuriuos pateikta vienodo tikslumo informacija. Akivaizdu, kad tokie reikalavimai negali būti pritaikomi visiems teršalams. Duomenų trūkumą galima išspręsti papildomai įdėjus subjektyvų tikimybės, kad šaltinis gali būti aktualus, vertinimą. Tokia tikimybė vertinama apskaičiuojant bazinių duomenų neapibrėžtumą, o po to skaičiuojant galimo išmetamų teršalų kiekio ribas.

### 3.3.2. Išmetamų teršalų inventoriaus duomenų bazė

Siekiant suvienodinti į orą išmetamų teršalų inventoriaus rengimo metodologiją visose ES valstybėse narėse, Europos Komisija parengė EMEP/CORINAIR Teršalų inventoriaus rekomendacijas ir sukūrė teršalų inventoriaus programinę įrangą (CollectER), kuri pilnai atitinka EMEP/ CORINAIR rekomendacijas.

CollectER (Teršalų emisijų rinkimas) yra Nacionaliniams ataskaitos centrams (angl. National Reference Centres on Air Emissions) skirta priemonė teršalų inventoriuje rinkti duomenis apie į orą išmetamus teršalus, kuriuos reikia pateikti Europos Komisijai bei tartautinėms organizacijoms.

Programa CollectER apima: duomenų rinkimą (veiklos duomenys apie vietovę, taškinis taršos šaltinius, emisijų faktorius, išmetamus teršalus); šių duomenų saugojimą teršalų inventoriuje pagal nacionalinį teritorinį padalijimą; ataskaitų apie teršalų išmetimą į orą nacionaliniame lygmenyje teikimą. Duomenų bazėje saugomi baziniai duomenys, surinkti įvesties duomenys ir apskaičiuoti į orą išmestų teršalų kiekiai. Baziniai duomenys yra pagrindiniai inventoriaus matmenys, pateikti pagal tarptautinius duomenų pateikimo reikalavimus. Naudotojas gali įvesti naujas teršalų rūšis ir sukonkretinti kuro tipus iš anksto nustatytoje kuro grupėje. Renkami įvesties duomenys yra teršalų kiekiai tiesiogiai išmesti iš taškinių teršalų šaltinių bei veiklos rodikliai (kuro naudojimas, teritorijos paviršiaus plotas, gyventojų skaičius, galvijų skaičius ir t.t.).

Duomenų bazėje yra trys teršalų grupės: rūgštėjimą sukeliantys teršalai, ozono pirmtakai ( $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{CH}_4$ , NMVOC, CO), šiltnamio dujos ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ , HFCs, PFCs and  $\text{SF}_6$ ), sunkieji metalai ir patvarūs organiniai teršalai (POP).

Veiklos, kurių metu išsiskiria teršalai klasifikuojamos naudojant, į atmosferą išmetamų teršalų nomenklatūrą (ang. Selected Nomenclature for Air Pollution - angl. santrumpa SNAP). Ši nomenklatūra susideda iš trijų lygių: sektorių, posektorių ir žemiausio lygio, apimančio bazines teršalus išmetančias veiklas. Kiekvieną SNAP galima naudoti tiek ploto, tiek taškiniams taršos šaltiniams. Lietuvos inventoriuje aprašoma tik 17 taršos šaltinių (didžiausi šalies pramonės įrenginiai).

Taškiniai šaltiniai – tai didžiausi teršėjai, kurie gali būti priskirti konkrečiai teritorijai – nustatomi pagal jų geografines koordinates, veiklą, kurios metu generuojama tarša ir

ir kitais konkrečiais duomenimis. Jeigu įrenginys arba įmonė pateikia oro taršos matavimų duomenis, šie duomenys gali būti saugomi duomenų bazėje kaip „tiesioginiai į orą išmestų teršalų kiekiai“. Tokiu principu parengtas Lietuvos oro teršalų inventorių.

Ploto šaltiniai – visi kiti stacionarūs ir mobilūs taršos šaltiniai, kurie yra per maži arba per daug išsibarstę didelėse teritorijose – yra apibūdinami kaip apibrėžtos teritorijos bendra tarša. Ploto šaltiniai visada apibūdinami veiklos apimtimi o teršalų kiekis išmestas į atmosferą skaičiuojamas naudojant emisijų faktorius.

Emisijų faktorius yra koeficientas, susiejantis teršalų kiekį, išmestą į atmosferą su veiklos apimtimi. Todėl jie išreiškiami kaip teršalų kiekis išmestas į atmosferą iš veiklos vieneto. Emisijų faktoriai dažnai yra pagrįsti matavimų duomenimis bei masių balansu (pvz. SO<sub>2</sub> ir CO<sub>2</sub>). Dauguma atvejų jie yra vidutinės vertės, išvestos tam, kad atspindėtų tipišką technologijų kategoriją arba kuro tipus, naudojamus tam tikroje veikloje.

Veiklos apimtis apibrėžiama kaip informacija apie žmogaus veiklos, sukeliančios oro taršą, intensyvumą. Veiklose, kurioms būdingas deginimas, veiklos duomenys turi būti išreikšti kaip bendras sudeginto kuro kiekis. Kitiems taršos šaltiniams gali būti nustatomi ir naudojami skirtingi veiklos apimtys vienetai. Naudotojas turi pakankamai laisvės pasirinkti veiklos apimtys vienetus, kad galėtų optimaliai pasinaudoti statistine informacija. Išmetamų teršalų kiekio vertinimui rekomenduojamos nacionalinės metodologijos, jei prieinamos, turi būti naudojamos, kadangi jose paprastai atsižvelgiama į specifines, su vietine situacija susijusias problemas. Teršalų inventorių sudarymo principus, emisijų faktorius, nesant nacionalinių metodologijų galima rasti:

- [EMEP-CORINAIR Teršalų inventoriaus rekomendacijos](#),
- [Emisijų faktorių praktinis vadovas US-EPA AP-42](#).

### 3.3.3. Vertinimo metodai pagal taršos šaltinių grupes

Teršalų apskaitai skirta vietiniam vertinimui (pvz. reikalinga TIPK leidimų, GINL išdavim ar PAV parengimui), miesto oro kokybės vertinimui ir regiono/valstybės oro kokybės vertinimui keliami skirtingi reikalavimai. Vietinės paskirties teršalų apskaita turi būti pakankamai detali. Miesto, regiono ir valstybės oro kokybės vertinimui svarbūs tik stambiausi taršos šaltiniai (tie, kurių išmetamas teršalų kiekis yra didelis - elektrinės, naftos perdirbimo įrenginiai, pagrindinių kelių tinklas), o kiti šaltiniai bus sujungti į tinklą.

#### 3.3.3.1 Vietinis oro kokybės vertinimas

Išduodant leidimus teršti arba atliekant PAV būtina turėti to objekto į orą išmetamų teršalų apskaitos ataskaitas, kurios padėtų įvertinti objekto poveikį. Teršalų inventorių turi apimti taškinis šaltinius bei išsibarsčiusius taršos šaltinius - jame turi būti informacija apie visus svarbius teršalus ir išmetamus taršos kiekius. Svarbūs teršalai yra teršalai, kurie išmetami dideliais kiekiais arba tie, kurie gali sukelti pavojų žmogaus sveikatai (toksiškumas, kancerogeniškumas). Dideli išmetamų teršalų kiekiai

susidaro skirtingų procesų metu. Pramoniniai taršos šaltiniai gali išmesti teršalus iš kamino, tačiau jie gali būti ir neorganizuotos ar trumpalaikės taršos šaltiniai. Tai ypatingai svarbu vertinant LOJ, benzeno, kietųjų dalelių ir švino kiekius. Neorganizuota tarša paprastai atsiranda ant žemės paviršiaus, pavyzdžiui iš chemikalų saugyklos, karjerų, metalo apdirbimo veiklos. Tokią taršą yra sunku įvertinti naudojant paprastus metodus.

Teršalų, išmetamų iš kamino parametrus galima paimti iš teršalų kiekio matavimų (pageidaujamas variantas) arba iš vertinimo metodų, tokių kurie šiuo metu naudojami metinėse ataskaitose apie teršalų išmetimą, skirtose Aplinkos apsaugos agentūroms. Registrai, saugomi Regionų Aplinkos apsaugos departamentų Aplinkos apsaugos agentūrose yra svarbus informacijos šaltinis.

Emisijų faktorius galima panaudoti skaičiuojant metinį į orą išmestų teršalų kiekį iš veiklos duomenų (kuro sunaudojimo, gamybos, pardavimų statistika). Emisijų faktoriai gali būti pagrįsti vienu ar daugiau matavimų rinkinių iš panašių procesų ir gali būti labai apibendrinti (pvz. teršalų išmetimo deginant anglį katilinėse vidurkis) arba labai konkretūs (pvz. teršalų išmetimo deginant anglį konkrečiame katile). Naudojant emisijų faktorius reikia gerai suprasti procesą ir įvertinti emisijų faktoriaus tinkamumą ar aktualumą. Be to, kai kurie emisijų faktoriai yra svaresni už kitus, priklausomai nuo to, kaip jie buvo išvesti ir kiek duomenų buvo galima surinkti testavimui. Vertinant išmestų teršalų apskaičiavimo tikslumą būtina atsižvelgti į šį aspektą.

Emisijų faktoriai yra pagrindinė oro kokybės valdymo priemonė. Kiekvienam šaltiniui atliktų teršalų išmetimo testų duomenys arba tęstinio taršos monitoringo duomenys paprastai labiau priimtini teršalų kiekio vertinimui, nes tie duomenys geriausiai atspindi tiriamo šaltinio išmetamų teršalų kiekį. Tačiau individualių šaltinių testavimo duomenys ne visada egzistuoja, o jeigu jie yra, jie gali neatspindėti realaus išmetamų teršalų kiekio pokyčių per ilgą laiko tarpą. Taigi nepaisant jų trūkumų, emisijų faktoriai dažnai naudojami į orą išmetamo teršalų kiekio vertinimui.

Ilguose procesuose ar saugyklose išsklaidytoji tarša gali įtakoti didelį išmetamų teršalų kiekį. Tai ypatingai svarbu LOJ, benzeno, kietųjų dalelių ir švino taršos atvejais. Išmetamų teršalų kiekiai gali būti apskaičiuojami iš masės balanso ar veiklos vykdytojo parengtos produktų bei žaliavų nuostolių ataskaitos. Kai išsklaidyta tarša atsiranda proceso metu, o išmestas teršalų kiekis nėra produkto arba žaliavos nuostolis, tada ji gali būti įvertinta naudojant emisijų faktorius bei veiklos duomenis. Pagal „nykščio taisyklę“ teršalų inventorius skirtas vietiniam oro kokybės vertinimui turi apimti visus taškinis ir išsklaidytus taršos šaltinius iš pramonės įrenginio, kurio tam tikro išmetamo teršalo kiekis sudaro 95% bendro to teršalo kiekio.

### 3.3.3.2 Miestų teritorijų oro kokybės vertinimas

Miesto oro kokybės vertinimui naudojama teršalų apskaita turi orientuotis į svarbiausius taršos šaltinius. Šių šaltinių svarba kiekvienai vietinei institucijai bus skirtinga. Skirsis net tai pačiai institucijai priklausančių skirtingų teritorijų taršos šaltinių svarba. Daugeliu atvejų tikėtina, kad kelių transportas ir stambūs stacionarūs taršos šaltiniai bei išsklaidyti taršos šaltiniai bus svarbiausi teršimo objektai.

Retesniais atvejais, gyvenamųjų namų teritorijoms, kur deginama anglis ar kitas kietas kuras, dideliems uostams arba oro uostams gali prireikti detalaus vertinimo. Daugeliu atvejų pilnas inventorių nėra tinkamas sprendimas, kurio parengimas užima daug laiko. Tačiau kai taršos viršijimą lemia bendras iš daugelio skirtingų šaltinių išmestas teršalų kiekis, tada rekomenduojama parengti detalesnę teršalų ataskaitą. Daugiau informacijos apie teršalų inventorių dideliems taškiniais ir išsklaidytos taršos šaltiniams buvo pateikta skyriuje apie vietinį oro taršos vertinimą.

Teršalams, išmetamiems iš kelių transporto turi būti išskiriami pagrindiniai keliai bei baziniai kelių duomenys. Su automobilių išmetamomis dujomis išmetami teršalai pagrindiniuose keliuose bus vertinami detalai, tuo tarpu baziniai kelių duomenys bus apibendrinti. Baziniai kelių duomenys apima išmetamąsias dujas išskiriamas automobiliui važiuojant, transporto priemonėms ne pagrindiniuose keliuose, taip pat taršą užvedant variklį, teršalų garavimą stovėjimo metu, taip pat taršą iš stabdžių ir padangų.

Teršalų, išmetamų važiuojant automobiliams, kiekiai pagrindiniuose keliuose vertinami naudojant emisijų faktoriais, kurie priklauso nuo automobilio tipo (lengvasis/sunkvežimis/autobusas; dyzelinis/benzininis variklis; variklio dydis), amžiaus ir greičio. Reikalingi veiklos duomenys yra transporto srautas (kasdienio srauto metinis vidurkis) ir transporto priemonių tipai (autobusų ir sunkvežimių kiekis procentais). Detalus vertinimas apima šiek tiek modeliavimo, kuris reikalauja aukštos kokybės duomenų apie transporto srautus ir sąsajos su vietine informacija.

Detaliame vertinime labai svarbu, kad naudojami duomenys atspindėtų konkrečius tikėtinus transporto srautus, greičio ir automobilių tipus. Reikėtų vengti naudoti transporto srauto ir sudėties vidurkius ar bendrus emisijų faktorius. Taip pat reikėtų stengtis įdėti galimus lėtus greičius kamščių metu bei tikėtiną autobusų stotelių bei stačių kalvų įtaką. Detaliame vertinime veiklos duomenis galima surinkti iš transporto apskaitos duomenų arba iš transporto modelių. Mažesni bei kaimo keliai ir labiau nutolę pagrindiniai keliai detalai nevertinami. Mažesniuose keliuose paprastai pravažiuoja sąlyginai mažai automobilių, todėl, tikėtina, kad jie nepadidina taršos lygio virš nustatytos oro kokybės tikslų ribos. Svarbus miesto kelias, kuris vertinamas šiame etape, paprastai bus apsuptas mažesniais privažiavimo keliais. Duomenys, apibūdinantys transporto srautus pagrindiniuose keliuose, yra reti, o tai reiškia kad kelių eismas bus vertinamas naudojantis pakankamai grubia pakaitine statistika. Keliams, kurie nėra detalai tiriami, reikia sukurti teritorijos šaltinių tipo tinklėlį (paprastai 1x1 km rezoliucijos). Šis tinklėlis atspindės teršalų išmetimą iš važiuojančių transporto priemonių mažesniųjų kelių tinkle, kuris neįvertina pagrindinių sankryžų taršos. Rengiant šį tinklėlį reikia remtis geriausiais turimais duomenimis (transporto apskaitos duomenimis, transporto modeliais ir skaičiavimais).

Automobilio užvedimo ir sustojimo metu išmetami teršalai paprastai vertinami pagal kelionių skaičių. Teršalai išmetami užvedus šaltą automobilio variklį ir garuojant įkaitusiam varikliui sustojimo metu. Svarbus erdvinis vienetas, kurį reikia įvertinti yra kelionės pabaiga ir pradžia. Transporto priemonių kelionės pradžia ir pabaiga tiriamoje teritorijoje nustatyti galima naudoti tris duomenų šaltinius: transporto modelio duomenis, transporto apklausų duomenis ir skaičiavimus. Didelis dėmesys turi būti skiriamas laikinoms kelionių struktūroms – rytinių pikų metu bus daugybė automobilių užvedimų priemiesčių teritorijose, o po pietų toks pats užvedimų skaičius



bus miestų centruose (skaičiuojant teršalų kiekius kelionių pabaigoje taikoma atvirkštinė logika). Šie automobilio užvedimo metu išmetami teršalai svarbūs tada, kai mažoje teritorijoje yra daug trumpų kelionių.

Teršalų išmetimas dėl stabdžių veiklos ir padangų naudojimo turi būti skaičiuojamas remiantis automobilio nuvažiuotais kilometrais, pagal automobilių tipus. Šis komponentas gali būti pridėtas prie pagrindinių kelių sąsajų vertinimo naudojant konkrečius emisijų faktorius. Šį komponentą galima apskaičiuoti grubiau: visus kiekvienos transporto priemonės tipo (lengvieji, sunkvežimiai, dideli krobinvežiai, autobusai) nuvažiuotus kilometrus sudedant į 1x1 km tinklelio kvadratus (kelių sąsajos ir mažesni keliai), o nuvažiuotiems km pritaikant emisijų faktorius. Emisijų faktoriai apskaičiuoti išsklaidytai KD10 taršai atsirandančiai dėl padangų ir stabdžių naudojimo bei kelio dulcėms yra labai neapibrėžti. Šie faktoriai išreikšti pagal nuvažiuotus kilometrus arba kaip bendro išmetamo KD10 kiekio dalis procentais, todėl turi būti susieti su transporto priemonių kilometražo duomenimis tiriamajame kelyje.

Be pramoninių ir mobilių taršos šaltinių teršalai gali būti išmetami deginant kurą gyvenamuose ir komerciniuose pastatuose. Vertinant sieros dioksido ir KD10 taršą teritorijose, kur namų ūkiuose deginamas kietasis ar daug sieros turintis kuras, šiuos šaltinius labai svarbu pilnai įvertinti. Kitų teršalų atveju mažai tikėtina, kad teršalo kiekis, išmetamas deginant kurą namų ūkiuose ir komercinėse patalpose, gali žymiai įtakoti bendrą šio teršalo kiekį, todėl jų detaliam tirti nebūtina. Kai tikėtina, kad iš namų ūkių ir komercijos patalpų gali išsiskirti dideli taršos kiekiai, tada turi būti atliekamas detalus erdvinis teršalų išmetimo vertinimas. Turi būti parengtas žemėlapis su bent 1x1 km rezoliucijos tinkleliu, kuriame matytųsi namų ūkiai ir komercinės patalpos, kur deginamas kietas ir skystasis kuras. Kai kuriais atvejais galima gauti duomenis apie anglies ar kito kieto kuro pardavimus, tačiau tą informaciją svarbu susieti su taškais, kur kuras naudojamas, nes tikėtina, kad naudojimo ir pardavimo vietos skirsis. Kartais neįmanoma surinkti pardavimo ar sunaudojimo duomenų. Tokiais atvejais galima apskaičiuoti taršą remiantis nustatytu kieto ir skysto kuro sunaudojimu gyventojų poreikiams 1x1 km tinklelio pagrindu remiantis prielaidomis apie energijos poreikį gyventojui šalyje arba vietiniais duomenimis.

Kai kuriais atvejais konkrečius šaltinius reikia įvertinti detaliau, priklausomai nuo jų svarbos. KD10 atveju vėjo pernešamos dulcės, jūros druska, išsklaidyta tarša iš kasybos karjeruose, stambių produktų tvarkymo gali sudaryti gana didelę dalį KD10 kiekio aplinkos ore.

### *3.3.3.3 Regiono/valstybės oro kokybės vertinimas*

Regiono arba valstybės oro kokybės modeliavimas atliekamas siekiant apskaičiuoti teršalų koncentracijas aplinkos ore didelio mastelio teritorijose (dešimtys kvadratiniai kilometrai), neįvertinant vietinių mažesnių šaltinių ir mažesnių kelių poveikio. Tai reiškia, kad išsamiai analizuojami tik labai dideli pramonės įrenginiai (elektrinės, rajonų katilinės, pramonės įmonės) ir pagrindinis kelių tinklas (magistralės ir valstybiniai keliai). Visi kiti išmetami teršalai susumuojami ir pateikiami 1x1 km tinkleliu. Teršalų inventorių šiuo atveju didžiaja dalimi sutampa su CollectER duomenų baze, kurią Aplinkos ministerija kasmet atnaujinama.

Lietuvoje į CollectER duomenų bazę apima tik 17 stambiausių pramonės įrenginių, kurių išmetamas teršalų kiekis yra atskirai įtrauktas. Šie 17 įrenginių (dideli teršalų kiekiai, aukšti kaminai) gali įtakoti oro kokybę dideliu atstumu nuo pačio objekto. Į šių įmonių sąrašą patenka chemijos pramonės gamyklos, cemento gamyklos, stambios energijos gamybos įmonės.

Analizuojant kelių transportą į teršalų apskaitos ataskaitą reikia sudėti tik tai tų teršalų kiekius, kurie išmetami transporto judėjimo metu magistralėse ir valstybiniuose keliuose (kur didelis transporto tankis). Kiti teršalai turi būti pateikiami 1x1 km tinklelio forma.



## 4. Oro kokybės valdymas

### 4.1. Oro kokybės valdymo principai ir reikalavimai

Pagal Bendrosios aplinkos oro kokybės direktyvos reikalavimus oro kokybei įvertinti bei pagerinti, jeigu ji nepakankama, reikia parengti oro kokybės valdymo programas.

Oro kokybės įvertinimas yra pirmas oro kokybės valdymo proceso etapas. Oro kokybė gali būti vertinama pasinaudojant aplinkos oro kokybės stebėseną, oro kokybės modeliavimu ar kitais būdais (į orą išmetamų teršalų inventorių rengimas ar indikaciniai matavimų metodai).

Rengiant ataskaitas apie oro kokybės vertinimą, turi būti pateikiama informacija apie naudotus metodus, duomenų ir informacijos šaltinius bei rezultatus. Ypatingai svarbu pateikti informaciją apie teritorijos, kur ribinės vertės viršijamos, vietą ir apimtį bei taršos veikiančių žmonių skaičių. Jei įmanoma, reikia sudaryti taršos koncentracijų pasiskirstymo žemėlapius.

Nesvarbu kokie vertinimo metodai naudojami, Valstybės narės atsako už tai, jog būtų užtikrintas naujausios informacijos apie teršalų koncentracijas aplinkos ore sklaidimas visuomenei bei kitoms suinteresuotosioms šalims.

Jungtinėje Karalystėje už oro kokybės vertinimą savo teritorijoje atsakingos vietinės institucijos. Pirmiausia atliekamas **atnaujinimo ir atrankos vertinimas**. Jo metu nustatomi bet kokie po paskutinio vertinimo įvykę pasikeitimai ir pateikiamos bei paaiškinamos išvados ar vietinė institucija turi tęsti oro kokybės vertinimą. **Detalus vertinimas** atliekamas tiems teršalams ir vietovėms, kur atnaujinimo ir atrankos vertinimo metu buvo nustatyta, kad darbą tęsti reikia. Jeigu vietinė institucija neturi atlikti detalaus vertinimo, ji privalo parengti metinę oro kokybės **pažangos ataskaitą**. Šios ataskaitos tikslas - patikrinti, ar buvo kokių nors oro kokybės pokyčių, ir pateikti praėjusių metų oro kokybės monitoringo duomenis.

Pagal Bendrąją Aplinkos oro kokybės direktyvą, tada, kai ribinės vertės viršijamos, ES valstybės narės turi sukurti programą, kaip iki nustatytos datos pasiekti oro kokybės ribines vertes. Ši programa turi būti prieinama visuomenei, o joje turi būti pateikta informacija apie teritorijas, kur egzistuoja dideli taršos lygiai, apie iškilusias problemas ir jų priežastis. Informacija, kuri turi būti įtraukta į vietines, regiono ar nacionalines programas dėl aplinkos oro kokybės pagerinimo, yra pateikta Direktyvos IV priede.

Jungtinės Karalystės teisiniai aktai reikalauja, kad vietinės institucijos išskirtų Oro kokybės valdymo sritis (OKVS) visose teritorijose, kur oro kokybės ribinės vertės nėra pasiektos, arba tikėtina, kad jos nebus pasiektos iki nustatytos datos. Kai vietinė institucija išskiria OKVS, ji yra atsakinga už veiksmų plano, nustatančio priemonės oro kokybės ribinėms vertėms pasiekti, parengimą. Plane taip pat turi būti pateiktas priemonių įgyvendinimo grafikas.

Oro kokybės veikslių planų rengimas yra svarbus oro kokybės valdymo proceso aspektas, suteikiantis praktinę galimybę pagerinti oro kokybę ten, kur vertinimo metu buvo aptikta problemų. Veiksmai, kurių imamasi vietiniame lygmenyje, dažnai yra ekonominiu požiūriu efektyviausias būdas spręsti vietines oro kokybės problemas.

Oro kokybės veikslių planas turi apimti:

- Taršos šaltinio 'indėlio' į numatomą tikslų viršijimą apskaičiavimus (tai leis efektyviai parinkti veikslių plano priemones);
- Įrodymą, kad visos įmanomos galimybės buvo apsvarstytos, įvertinant kaštų efektyvumą ir galimybes;
- Aiškus laiko grafikas, kuriame suinteresuotosios šalys siūlo įgyvendinti veikslių plano priemones
- Pasiūlytų priemonių laukiamo poveikio apskaičiavimas, ir kai įmanoma, konstatavimas, ar numatytų priemonių užteks oro kokybės ribinėms vertėms pasiekti;
- Būdai, kuriais plano įgyvendinimas bus stebimas ir vertinamas.

Iki veikslių plano parengimo oro kokybės vertinimo metu turi būti nustatyti pagrindiniai oro taršos šaltiniai (kelių transportas, pramonė ar namų ūkiai). Vietinio aplinkos oro kokybės gerinimo priemonės ir galimybės turi būti rūpestingai įvertintos, užtikrinant, kad priemonės, kurios bus traukiamos į planą, yra ekonominiu požiūriu efektyvios ir atitinka tikslą, atsižvelgiant į skirtingų šaltinių oro taršos dalį.

Taip pat svarbu įvertinti, ar galimi variantai turės platesnį aplinkosauginį, ekonominį ar socialinį poveikį. Daugeliu atvejų, priemonės, kurių imamasi oro kokybei pagerinti, turi kitokių teigiamų poveikių. Pavyzdžiui, transporto kontrolės strategija gali pagerinti oro kokybę, sumažinti triukšmą, ir pagerinti sąlygas pėstiesiems. Kai kuriais atvejais oro kokybės gerinimo priemonėmis gali turėti neigiamą poveikį, pavyzdžiui, transporto srautų nukreipimas iš teritorijos, kur paprastai kyla grūstys, gali padidinti grūsčių skaičių bei taršą kitoje vietoje.

Prieš priimant sprendimą, būtina įvertinti kiekvienos pasiūlytos priemonės kaštus ir naudą. Reikia pastebėti, kad varianto, kai nesiimama jokių priemonių, kaštai ne visada lygūs nuliui. Kai kuriais atvejais atsiranda netiesioginiai kaštai, pavyzdžiui oro taršos poveikio kaštai vietos bendruomenės žmonių sveikatai. Reikia nustatyti, kurios suinteresuotosios šalys yra atsakingos už pagalbą oro kokybės valdyme ir parengti kiekvienos priemonės įgyvendinimo grafiką.

## 4.2. Galimos taršos mažinimo priemonės

Jungtinės Karalystės Nacionalinės švaraus oro draugijos (NŠOD) rekomendacijos [“Oro kokybės valdymo planai ir tarpinės rekomendacijos vietinėms institucijoms”](#) pateikia naudingų patarimų ir pavyzdžių. Gerinant oro kokybę galima įgyvendinti įvairias priemones: planavimo, technines, ekonomines, mechanines ir politines. Žinant oro kokybės problemas, dominuojančias daugelyje ES valstybių narių, tikėtina, kad svarbiausios priemonės bus susijusios su transporto ir žemėnaudos planavimu.

### 4.2.1. Kelių transportas

Kelių transportas yra pagrindinis vietinės oro taršos šaltinis. Didmiesčiuose ir miestuose transportas išmeta daugiau kaip pusę bendro išmetamo  $\text{NO}_x$  ir  $\text{KD}_{10}$  kiekio, Pasiiekti, kad šių teršalų kiekiai neviršytų ribinių verčių yra sunkiausia, todėl pavyzdžiui Jungtinėje Karalystėje žymi dalis taršos mažinimo priemonių buvo skirtos būtent  $\text{NO}_2$  ir  $\text{KD}_{10}$  koncentracijų ore mažinimui.

Iš transporto priemonių išmetamų teršalų sumažinimas yra esminė oro kokybės valdymo dalis. Taršos mažinimo priemonės gali būti taikomos skirtinguose lygmenyse.

Valstybinio lygio transporto iniciatyvos apima priemones, mažinančias teršalų išmetimą iš transporto priemonių, gerinančias kuro sudėtį; įvedančias mokesčius, skatinančias švaresnio kuro platinimą ir naudojimą bei ekologiškesnių automobilių naudojimą. Nauji automobilių standartai gali būti paremti teršalų išmetimo testais.

Žemiau aprašomos priemonės, kurias galima taikyti vietiniame lygmenyje, o taip pat pateikiami keli pavyzdžiai.

Tam tikruose keliuose transportas, arba tam tikrų rūšių transporto priemonės gali būti uždraustos arba jų naudojimas apribotas. Ypatingai griežta tokių priemonių naudojimo versija yra Žemo teršalų kiekio zona (ŽTKZ), kai į labai užterštas miesto sritis gali įvažiuoti tiksliai tam tikrus teršalų išmetimo standartus atitinkančios transporto priemonės. ŽITK zonos išskyrimas gali duoti ir daugiau naudos, kadangi jose sumažėja triukšmas ir transporto priemonių kiekis apskritai. Reikia atsižvelgti į tai, kad daugiau teršiantys automobiliai gali būti nukreipti kita linkme, kur jie gali įtakoti oro taršos padidėjimą.

“Pastatyk automobilį ir važiuok autobusu” schemos gali būti naudojamos norint sumažinti transporto priemonių skaičių miesto centre. Tokias schemas gali papildyti kitokios priemonės: parkavimo aikštelių skaičiaus centre sumažinimas, prioritetų autobusams nustatymas ar gatvių paskyrimas tik pėstiesiems. Mažai tikėtina, kad būdas “Pastatyk automobilį ir eik” paveiks transporto priemonių kiekį miesto centre, bei tai gali paprasčiausiai padidinti į miestą įvažiuojančių automobilių skaičių.

Jungtinėje Karalystėje vietinės institucijos yra atsakingos už vietos transporto plano parengimą. Planą sudaro priemonių mažinančių priklausomybę nuo autotransporto,

didinančių saugumą bei skatinančių aplinkai draugiškesnes keliavimo formas paketas. Tokie planai gali padėti pagerinti vietinę oro kokybę.

#### 4.2.2. Žemėnaudos planavimas

Žemėnaudos planavimo sistema siejasi su oro kokybės gerinimu. Norint, kad žemėnaudos planavimas padėtų pasiekti oro kokybės ribines vertes, reikia labai gerai suprasti oro kokybės ir žemėnaudos planavimo politikos tarpusavio ryšį.

Žemėnaudos planavimas gali būti naudojamas aplinkai draugiškesnių žmonių ir krovinių vežimo transporto priemonių skatinimui. Tinkamas planavimas gali paskatinti viešojo ir bevariklio transporto naudojimą (darbą, prekybos taškus, poilsio vietas ir paslaugų teikimo vietas skatinant pasiekti viešuoju transportu, einant ar važiuojant dviračiu, bei sumažinti poreikį važinėti automobiliu).

Kai kurie planavimo sprendimai turi akivaizdžiai didelį poveikį oro kokybei. Pavyzdžiui, naujos gamyklos ar elektrinės statyba tokioje teritorijoje, kur oro kokybė ir taip yra bloga dar labiau pablogins oro kokybę; miesto plėtra gali nulemti ženklų iš transporto priemonių išmetamų teršalų kiekio padidėjimą.

Jeigu tikėtina, kad siūloma plėtra turės didelį poveikį oro kokybei, žemėnaudos planavimo institucijos ir už oro kokybės valdymą atsakingų institucijų glaudus bendradarbiavimas yra būtinas. Poveikis oro kokybei bus ypatingai svarbus tada, kai plėtra pati savaime gali įtakoti oro kokybės ribinių verčių viršijimą arba kai plėtra siūloma teritorijoje, kur ribinės vertės jau viršijamos, arba netoli jos. Galima priimti daug mažų planavimo sprendimų, kurie atskirai galbūt neturėtų didelio poveikio oro kokybei, bet kartu sudėjus gali turėti net labai didelį poveikį.

#### 4.2.3. Tarša iš pramonės įmonių

Pramonės įmonėms galimus taršos mažinimo būdus galima suskirstyti į dvi pagrindines kategorijas: taršos mažinimas ir kuro rūšies pakeitimas. Pavyzdžiui išmetamųjų dujų nusierinimas gali būti naudojamas taršai SO<sub>2</sub> mažinti, o filtrų sistemos gali būti diegiamos KD<sub>10</sub> taršai mažinti. Perėjimas nuo anglies deginimo prie dujų gali labai stipriai sumažinti tiek SO<sub>2</sub> tiek KD<sub>10</sub> kiekius.

Siekiant užtikrinti taršos iš pramonės įmonių mažinimą, ūkio subjektų veiklos vykdytojai turi naudoti geriausius prieinamus gamybos būdus. Toks teisinis režimas leidžia kontroliuojančioms institucijoms bei veiklos vykdytojams ilgą laiką dirbti kartu, siekiant atmosferos taršą sumažinti iki minimumo. Taršos integruota prevencija ir kontrolė siekia užkirsti kelią teršalų išmetimui, arba sumažinti išmetamų teršalų kiekį iki priimtino lygio. Kontroliuojanti institucija skatina TIPK įgyvendinimą siekdama saugoti aplinką kaip bendrą visumą.

GPGB Informacinius dokumentus tam tikriems pramonės procesams galima rasti [TIPK Ofiso puslapyje](#).

## 5. Oro kokybės vertinimo rezultatų pateikimas

### 5.1. Teisės bazė

Informacijos apie oro kokybės matavimus ir vertinimą sklaidos procedūras ir turinį nustato keletas teisės aktų. Tai yra ir bendrosios nuostatos pagrindiniuose teisės aktuose dėl informacijos teikimo visuomenei ir konkretūs aplinkos oro kokybės vertinimo reikalavimai.

Aplinkosauginės informacijos sklaidos visuomenei politika vystėsi remiantis Orhuso konvencija<sup>7</sup> kuri Danijoje buvo pasirašyta 1998 metais, o Lietuva ją ratifikavo 2001 metais. Jungtinių tautų Europos ekonomikos komisijos (UNECE) [Konvencija dėl teisės gauti informaciją, visuomenės dalyvavimo priimant sprendimus ir teisės kreiptis į teismus aplinkosaugos klausimais](#) buvo priimta 1998 metų birželio 25 d. ketvirtoje Ministerijų konferencijoje Danijos mieste Orhus (Århus), šios konvencijos pasirašymas buvo proceso „Aplinka Europai“ dalis. Konvencija pradėjo galioti 2001 metų spalio 30 d. „Orhuso konvencija“ yra tarptautinis susitarimas, kuriame išdėstytos pagrindinės priemonės, turinčios skatinti piliečių įsitraukimą į aplinkosauginę veiklą, ir pagerinti aplinkosauginių įstatymų įgyvendinimą. Joje gyventojams suteikiama teisė gauti aplinkosauginę informaciją, jos įgyvendinimas sudaro galimybes dalyvauti aplinkosauginių sprendimų priėmimo procese ir leidžia visuomenei ieškoti teisinių priemonių, kai aplinkos apsaugos įstatymai pažeidžiami, įskaitant dvi aukščiau paminėtas teises.

Orhuso konvencija nustato tam tikras visuomenės (asmenų ir jų asociacijų) teises dėl aplinkos. Konvencijos šalys turi priimti nuostatas, kad valstybinės įstaigos (valstybiniame, regionų ar vietiniame lygmenyje) prisidėtų prie konvencijos tikslų įgyvendinimo. Konvencijoje išdėstytos tokios teisės:

- Kiekvieno teisė gauti informaciją apie aplinką, kuri kaupiama visuomeninėse institucijose („teisė į informaciją apie aplinką“). Tai apima informaciją apie aplinkos būklę, aplinkosaugos politiką, priemones arba informaciją apie žmogaus sveikatą ir saugumą tais atvejais, kai aplinkos būklė įtakoja sveikatą ir saugumą. Norintys, turi teisę gauti šią informaciją per vieną mėnesį nuo prašymo pateikimo datos, net nepaaiškinę, kam ši informacija reikalinga. Konvencija taip pat įpareigoja visuomenės institucijas aktyviai skleisti jų turimą aplinkosauginę informaciją.
- Teisė dalyvauti aplinkosauginių sprendimų priėmimo procese. Visuomenės institucijos turi parengti būdus, kaip visuomenės daliai, kurią gali įtakoti sprendimas, bei nevyriausybinėms organizacijoms teikti pastabas, pavyzdžiui projektams, kurie turės poveikio aplinkai, arba su aplinka susijusiems planams ir programoms. Priimant sprendimus į šias pastabas turi būti atsižvelgiama, be to turi būti viešinama informacija apie galutinį sprendimą, bei tokio sprendimo priėmimo priešastys ("visuomenės informavimas ir aplinkosauginių sprendimų priėmimas");
- Teisė peržiūrėti procedūras, užginčyti sprendimus, kurie buvo priimti neatsižvelgiant į aukščiau paminėtas teises, arba aplinkosauginę teisę („teisė į teisingumą“).

---

<sup>7</sup>JT EEK [Konvencija dėl teisės gauti informaciją, visuomenės dalyvavimo priimant sprendimus ir teisės kreiptis į teismus aplinkosaugos klausimais](#)



Visos ES Vyriausybės, taip pat ir Europos Sąjunga, pasirašė konvenciją. Europos Komisija yra Konvencijos šalis nuo 2005 m. Pasirašydama Orhuso konvenciją 1998 metais ES išipareigojo perkelti ją į ES teisės aktus. Dvi direktyvos, dėl informacijos teikimo visuomenei (Direktyva 2003/4/EC) ir dėl visuomenės dalyvavimo priimant aplinkosauginius sprendimus (Direktyva 2003/35/EC) ES valstybėse narėse buvo priimtos 2003 metais.

[–Europos Parlamento ir Tarybos direktyva \(2003/4/EB\) dėl visuomenės galimybių susipažinti su informacija apie aplinką ir panaikinančia Tarybos direktyvą 90/313/EEB\)](#)<sup>8</sup>

–Europos Parlamento ir Tarybos direktyva 2003/35/EB 2003 m. gegužės 26 d. nustatanti visuomenės dalyvavimą rengiant tam tikrus su aplinka susijusius planus ir programas ir iš dalies keičianti Tarybos direktyvas 85/337/EEB ir 96/61/EB dėl visuomenės dalyvavimo ir teisės kreiptis į teismus<sup>9</sup>. Šiose direktyvose taip pat yra nuostatos dėl teisės į teisingumą.

Šios dvi direktyvos yra Europinio masto teisinis pagrindas visuomenės teisei gauti informaciją apie aplinką bei visuomenės dalyvavimui priimant aplinkosauginius sprendimus, kas pilnai atitinka ambicingus Orhuso konvencijos standartus. Valstybės narės privalo įdiegti šių direktyvų reikalavimus vėliausiai iki 2005 metų.

2003 spalio 24 d. Komisija priėmė daugiau teisinių dokumentų, kad Bendrijos teisės aktai pilnai atitiktų Orhuso konvencijos reikalavimus. Be sprendimo ratifikuoti Konvenciją buvo parengti tokie pasiūlymai:

- Europos Parlamento ir Tarybos Direktyvos pasiūlymas dėl teisės kreiptis į teismą aplinkosauginiais klausimais [[COM\(2003\) 624](#)];
- Europos Parlamento ir Tarybos reglamento pasiūlymas dėl Orhuso konvencijos dėl teisės gauti informaciją, visuomenės dalyvavimo priimant sprendimus ir teisės kreiptis į teismus aplinkosaugos klausimais taikymo ES institucijoms [[COM\(2003\) 622](#)]. Europos Parlamentas bei Taryba pasiekė susitarimą 2006 gegužės 2 dieną. Tačiau formaliai jis turės būti patvirtintas ES institucijų. Kai Reglamentas bus oficialiai paskelbtas, jis pradės galioti po devynių mėnesių. Reglamento pasiūlymas dėl Orhuso konvencijos nuostatų taikymo ES institucijoms apėmė ir esamas su šia tema susijusias nuostatas, t.y. Europos Parlamento ir Tarybos 2001 gegužės 30 d. Reglamento ([EC](#)) Nr 1049/2001 „dėl visuomenės teisės gauti informaciją apie Europos Parlamento Tarybos ir Europos Komisijos dokumentus“ nuostatas bei „bendruosius principus bei minimalius standartus susijusius su suinteresuotųjų šalių konsultavimu“ apibrėžtus Komisijos 2002 m. gruodžio 11 d. Komunikate [[COM\(2002\)704](#)], kuris taikomas nuo 2003 m. sausio 1 dienos.

Detalesni reikalavimai dėl aplinkosauginės informacijos teikimo visuomenei Europoje yra išdėstyti Europos komisijos sprendime dėl Orhuso konvencijos, kuri EK priėmė 2005 vasario 17 d (Komisijos sprendimas [2005/370/EC](#)).

---

<sup>8</sup> ([Europos Parlamento ir Tarybos direktyva \(2003/4/EB\) dėl visuomenės galimybių susipažinti su informacija apie aplinką ir panaikinančia Tarybos direktyvą 90/313/EEB](#))

<sup>9</sup> Europos Parlamento ir Tarybos direktyva 2003/35/EB 2003 m. gegužės 26 d. nustatanti visuomenės dalyvavimą rengiant tam tikrus su aplinka susijusius planus ir programas ir iš dalies keičianti Tarybos direktyvas 85/337/EEB ir 96/61/EB dėl visuomenės dalyvavimo ir teisės kreiptis į teismus

Šis Europos komisijos priimtas „teisinis paketas“ apima visus Orhuso konvencijos aspektus, kurie nebuvo įtraukti į kitus šio srities teisės aktus.

Europos Taryba 1990 m gegužės 7 d. priėmė Reglamentą (EEB) Nr. 1210/90 dėl Europos Aplinkos apsaugos agentūros (EAAA) ir Europos Aplinkos apsaugos informavimo ir stebėjimo tinklo EIONET 1210/90EEC įsteigimo. EAAA yra pagrindinė ES institucija, kurios tikslas yra teikti nepriklausomą informaciją apie aplinką, kad informuotų savo narius bei EU prieš priimant sprendimus dėl aplinkosauginių klausimų įtraukimo į politiką bei padėtų judėti darnaus vystymosi linkme. Agentūra taip pat yra informacijos šaltinis tiems, kurie įtraukti į aplinkosauginės politikos koordinavimą ES, Aplinkos apsaugos direktorate, Eurostate, JTC, UNEP, PSO, JAV AAA ir OECD. EAAA siekia įdiegti ir koordinuoti Europos aplinkosauginės informacijos rinkimo bei stebėjimo tinklą (EIONET), kurio pagrindas būtų duomenų, kuriais keičiasi Europos komisija, EAAA valstybės narės, tarptautinės organizacijos, susitarimai ir konvencijos, rinkimas, analizė, vertinimas ir valdymas.

Aukščiau paminėtos direktyvos reikalavimai yra perkelti į Vyriausybės Nutarimu Nr. 338 patvirtintą Ataskaitų dėl aplinkos apsaugos reikalavimų įgyvendinimo teikimo ES tvarką (pakeista 2006-03-27 nutarimu Nr. 0299). Reikalavimai dėl standartizacijos teikiant ataskaitas ES yra pateikti Direktyvoje 91/692/EEC.

PSO chartijos „Transportas, aplinka ir sveikata“ įgyvendinimo procedūra buvo patvirtinta Aplinkos, Sveikatos ir Transporto ministrų 2005 m. liepos 11 d. Įsakymu Nr. V-564/D1-339/3-312

Šis įsakymas nurodo, kad rengiant strateginius dokumentus susijusius su transportu, sveikata ir aplinka; planuojant šių dokumentų įgyvendinimo priemones ir priimant sprendimus dėl transporto plėtros, teritorijų planavimo, investicijų programas bei dokumentus dėl Europos Regioninės plėtros ir Sanglaudos fondų naudojimo, privaloma sekti principais ir gairėmis, išdėstytomis šioje Chartijoje.

Lietuvos Vyriausybės Nutarimas Nr. 1175 dėl Informacijos apie aplinką Lietuvos Respublikoje teikimo visuomenei, priimtas 2005 liepos 13 d.<sup>10</sup>, perkelia ES Direktyvos 2003/4/EC dėl visuomenės teisės gauti informaciją apie aplinką bei Direktyvos 2003/35/EC dėl visuomenės dalyvavimo rengiant specialiuosius planus ir programas susijusias su aplinka, reikalavimus. Šiame Vyriausybės nutarime išdėstyta procedūra, kaip informaciją visuomenei turi teikti valstybės bei savivaldos institucijos. Šis nutarimas pakeitė ankstesnį Vyriausybės nutarimą Nr. 1175 (Žin., 1999, Nr. 90-2660).

2000 m. liepos 4 d. Aplinkos ministras priėmė įsakymą Nr. 273 dėl Aplinkos ministerijos dokumentų laikymo, informacijos teikimo pagal visuomenės paklausimus bei interesantų aptarnavimo reglamento patvirtinimo. Reglamentas buvo papildytas AM įsakymu 401, kuris buvo priimtas 2000 rugsėjo 20 d. Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2002 m. nutarimu Nr. 1491 buvo patvirtinta Piliečių ir kitų asmenų aptarnavimo viešojo administravimo ir kitose institucijose pavyzdinė tvarka.

Įsakymas dėl piliečių ir kitų asmenų aptarnavimo Aplinkos ministerijoje tvarkos<sup>11</sup> buvo patvirtintas 2002 gruodžio 6 d. Ministro įsakymu Nr. 624. Valstybės ir

---

<sup>10</sup> [Informacijos apie aplinką Lietuvos Respublikoje teikimo visuomenei tvarkos aprašas.](#)

<sup>11</sup> [Piliečių ir kitų asmenų aptarnavimo ministerijoje tvarka](#)

savivaldos institucijos turi parengti ir palaikyti turimos aplinkosauginės informacijos sąrašą ([Informacijos apie aplinką sąvadas](#)).

Aplinkos ministro įsakymas Nr. 248 dėl veiksmų ypatingųjų ekologinių ir kitų ekstremalių situacijų bei avarijų atvejais ir jų padarinių likvidavimo valdymo buvo priimtas 2003 gegužės 20 d.<sup>12</sup> apibūdina veiksmų procedūras, kurių atitinkamos institucijos turi imtis ekstremalios situacijos ar avarijų atveju. Šiame įsakyme išvardintos Aplinkos ministerijos, Aplinkos apsaugos agentūros, Valstybinės aplinkos apsaugos inspekcijos bei Lietuvos Hidrometeorologinės tarnybos funkcijos.

Informacija apie sieros dioksido, azoto dioksido, kietųjų dalelių, benzeno, anglies monoksido ir ozono koncentracijas aplinkos ore aktyviai skleidžiama visuomenei Internetu (AAA Interneto svetainėje) ir yra atnaujinama pagal atitinkamos dukterinės direktyvos reikalavimus. Priešingai nei daugumoje kitų šalių, Lietuvoje kas mėnesį stebimas švino kiekis (t.y dažniau nei to reikalauja pirmoji dukterinė direktyva) o informacija apie tai viešinama AAA Interneto svetainėje.

---

<sup>12</sup> Šis [ministerijos įsakymas buvo pakeistas 2004 m gruodžio 29 d įsakymu nr. D1-704](#)

## 5.2. Visuomenės informavimas

Valstybės institucijos privalo informuoti visuomenę apie **teršalų esančių aplinkos ore kiekio ribinių verčių viršijimą**. Jeigu taršos lygis viršijamas arba įvykus avarijai, Lietuvos visuomenė informuojama per radiją, televiziją ir spaudą (pvz. informavimas apie durpynų gaisrus 2002 m. vasarą arba gaisrą Kuršių Nerijoje 2006 m. pavasarį). Kol kas nebuvo atvejų, kad būtų viršijamas ozono pavojaus slenkstis, tačiau visuomenės informavimo slenkstis buvo viršytas.

[Valstybinis aplinkos sveikatos centras](#) prie Sveikatos ministerijos kaupia informaciją apie oro taršos poveikį žmogaus sveikatai. Taisyklės, kaip informuoti visuomenę ir suinteresuotas institucijas, kai pavojaus slenkstis ar informavimo slenkstis yra viršijami, nustatytos [ir patvirtintos 2005 gegužės 26 d. įsakymu Nr. D1-265/V-436](#). Taisyklėse nustatyti Regionų aplinkos apsaugos departamentų, AAA, Visuomenės aplinkos sveikatos centrų, savivaldybių veiksmai teikiant informaciją apie SO<sub>2</sub> ir NO<sub>2</sub> pavojaus slenksčių viršijimą bei apie O<sub>3</sub> informacijos arba pavojaus slenksčių viršijimą. Ši informacija yra susijusi su taršos poveikiu visuomenei arba su jautriais/pažeidžiamais visuomenės nariais.

Kai pavojaus slenkstis viršijamas, RAAD atsakingi už šio viršijimo užfiksavimą, bei informacijos pateikimą atitinkamoms institucijoms, o agentūra už informacijos paskleidimą (pagal nustatytą tvarką). Informacija bus pateikta AAA interneto svetainėje, be to AAA pavojaus pranešimą perduoda Aplinkos ministerijos Visuomenės informavimo skyriui, kuris toliau pateikia ją žiniasklaidai. Kai SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, pavojaus slenksčiai viršijami, atsakingos institucijos turi pateikti tokią informaciją:

- datą, valandą ir vietą, kur slenkstis buvo viršytas ir, jeigu žinoma, taršos padidėjimo priežastis;
- prognozes apie:
- koncentracijų pokyčius;
- situacijos geografinėje teritorijoje pokyčius (pagerėjimą, stabilizavimąsi, blogėjimą) bei šių pokyčių priežastis;
- taršos padidėjimo laikotarpį;
- visuomenės dalį, kuri potencialiai yra jautri taršos padidėjimui;
- priemones, kurių turi imtis labiausiai pažeidžiama ir jautri visuomenės dalis.

Aplinkos ministerija, Aplinkos apsaugos agentūra informaciją visuomenei teikia nuolatos. Pagrindinis detalios ir naujausios informacijos apie taršą šaltinis yra [AAA Interneto svetainė](#). Joje galima rasti tokios informacijos:

(1) Naujausių oro kokybės matavimų duomenys iš visų oro kokybės matavimo stočių.

(2) Kasdieninė duomenų suvestinė su informacija apie oro kokybės matavimus. Apdoroti dienos matavimų duomenys teikiami apie kietasias daleles (dienos vidurkis); anglies monoksidą (daugiausiai 8 valandų vidurkis); sieros dioksidą (dienos vidurkiai ir didžiausias vienos valandos vidurkis), azoto oksidus (didžiausias vienos valandos vidurkis), ozoną (didžiausias vienos valandos vidurkis ir didžiausias aštuonių valandų vidurkis).

(3) Istoriniai oro kokybės duomenys. AAA renka ir kaupia ilgalaikę informaciją. Šiuo metu Internetu galima rasti apytiksliai dviejų metų automatinių matavimų duomenis. Duomenys apie oro kokybę už praėjusius metus yra sukaupti AAA archyve, tačiau tik popieriniuose dokumentuose.

(4) Ataskaitos. AAA rengia metines oro kokybės apžvalgas. Internetu svetainėje galima gauti apžvalgas nuo 1998 iki 2001 metų. Aplinkos būklės metinėje ataskaitoje taip pat yra duomenys apie oro kokybę bei kitus aplinkosaugos sektorius. Pavyzdžiui 2002 m. metinėje ataskaitoje buvo pateiktas straipsnis, kuriame aprašoma kaip kietųjų dalelių (KD10) koncentracijos tam tikrose Vilniaus dalyse žiemą viršijo ribines vertes, nes mieste buvo barstomas smėlis, o vėjo greitis buvo nedidelis. Straipsnyje buvo pateikti brėžiniai, aiškinantys KD10 valandinių koncentracijų ir vėjo greičio sąsajas. Ši metinė ataskaita taip pat yra Internetu. Taip pat galima išgyti popierines kopijas – suinteresuotieji asmenys gali jas nusipirkti Aplinkos Ministerijoje.

Taip pat galima skambinti į Aplinkos Ministerijos Visuomenės informavimo skyrių (+370 523663659) arba į Aplinkos apsaugos agentūros Oro kokybės skyrių (+370 52 727 827/9) bei prašyti suteikti daugiau informacijos. Nei vienoje institucijoje nėra įrengta automatinė linija, kur būtų teikiama informacija apie esamus taršos kiekius.

Lietuvos AAA Internetu puslapyje detali informacija apie oro kokybę pateikiama pasitelkiant brėžinius bei lenteles, kad būtų galima aiškiai parodyti taršos lygį. Ribinės vertės čia pažymėtos raudonai, taigi galima aiškiai matyti, kada ribinė vertė buvo viršyta bei kiek ji buvo viršyta. Kadangi dauguma informacijos yra aktyviai skleidžiama tikrai AAA Internetu svetainėje, tai žinoma gali sukelti sunkumų gauti informaciją tiems žmonėms, kurie neturi galimybės naudotis Internetu.

### 5.3. Aplinkos oro kokybę vertinančių institucijų funkcijos

Aplinkos Ministerijos visuomenės informavimo ir aptarnavimo departamentas visuomenei bei spaudai reguliariai teikia informaciją apie Ministerijos darbą, naujienas ir aplinkosaugos problemas. Šiam tikslui ruošiami informaciniai pranešimai, organizuojamos spaudos konferencijos. Informacija taip pat pateikiama [Aplinkos ministerijos puslapyje](#).

Visuomenės informavimo ir aptarnavimo departamento Visuomenės informavimo skyrius teikia informaciją telefonu arba aptarnauja lankytojus.

Aplinkos apsaugos agentūra (AAA) yra atsakinga už aplinkos oro kokybę monitoringą ir vertinimą valstybiniame lygmenyje, taip pat ir informacijos teikimą visuomenei.

Savivaldybės renka ir kaupia informaciją apie aplinką ir aplinkos orą savo teritorijose. Kiekviena savivaldybė turi turėti informacijos apie aplinką teikimo visuomenei tvarką bei informacijos apie aplinką, kuri sukaupta savivaldybėje, aprašus.

Aplinkos oro vertinimo programa (patvirtinta [AM 2003 spalio 23 d. įsakymu Nr. 517 ir pakeista Ministro įsakymu nr. D1-30](#)) nustato aplinkos oro kokybės valdymo tikslus, jų įgyvendinimo priemonės, įgyvendinimo planą bei skiria institucijas, atsakingas už kiekvienos priemonės įgyvendinimą. Programa apima 2003 – 2008 metų laikotarpiui numatytas priemones.

Aplinkos apsaugos agentūra yra atsakinga už ataskaitų teikimą EK per centrinį duomenų repositoryumą. Be to AAA per Visuomenės aplinkos sveikatos centrus teikia informaciją PSO, bei per Lietuvos Statistikos departamentą teikia informaciją Eurostat.



#### 5.4. Pasikeitimas informacija tarp institucijų

Norint užtikrinti efektyvų standartizuotą pasikeitimą duomenimis tarp institucijų, duomenų kokybę, saugumą ir valdymą, palengvinti ataskaitų ES, valstybės institucijoms bei visuomenei teikimą, Aplinkos Ministerijoje buvo įdiegta aplinkos informacijos valdymo integruota kompiuterinė sistema (AIVIKS).

AIVIKS tikslai, duomenų teikėjai, gavėjai, surinktos informacijos valdymas, sistemos organizavimas ir kontrolė nustatyta tvarkoje, kuri šiuo metu rengiama ir turi būti patvirtinta 2006 metų gale. Aplinkos ministerijos Informacijos valdymo departamentas yra atsakingas už AVKS palaikymą.

Nauja tvarka nustato, kad AIVIKS valdytojas yra Aplinkos ministerija o tvarkytojas – AAA, kuri gauna ir renka informaciją iš skirtingų tarnybų ir institucijų. AAA yra pagrindinis duomenų įvedėjas. Duomenys į AIVIKS yra suvedami iš kitų aplinkosauginę stebėseną vykdančių institucijų, t.y. Regionų aplinkos apsaugos departamentų, Valstybinės aplinkos apsaugos inspekcijos, Lietuvos Geologijos tarnybos, Lietuvos Hidrometeorologijos tarnybos ir kitų.

Informacija teikiama Lietuvos organizacijoms, atsakingoms už aplinkos apsaugos kokybės valdymą, analizę, informacijos teikimą bei sprendimų priėmimą; taip pat ES ir tarptautinėms organizacijoms, kurios naudoja informaciją apie Lietuvos aplinką; mokslinėms tyrimų institucijoms; konsultantams ir ekspertams, kurie rengia PAV bei visuomenei.

AIVIKS yra pagrįsta Oracle Duomenų baze ir į ją patenka informacija iš esamų duomenų bazių skirtinguose aplinkos sektoriuose, tokių kaip ENVI, ISMA, GeoEnviron, Geolis, bei kitų informacinių sistemų.

Aplinkos oro kokybės stebėsenos informacija yra viena iš posistemų, parengtų pagal AIVIKS. Be to, yra sukurtos paviršinio vandens, radiacijos, cheminių medžiagų, pramoninės taršos į aplinkos orą ir vandenį posistemės.

AAA atsakinga už užklausų parengimą su užklausų generatoriumi, informacijos rinkimą, naudotojų mokymą, meta-duomenų teikimą, duomenų visuomenei teikimą Internete.

Toliau plečiant AIVIKS (2008-2011), planuojama sukurti papildomas meteorologinių duomenų, pavojingų cheminių medžiagų, ekstremalių situacijų valdymo posistemas.