



# **Oro taršos būklė Lietuvoje. Pagrindinių išmetamų teršalų analizė bei pasiskirstymas ūkio sektoriuose 2005-2017 metais**

## **INFORMACINĖ SANTRAUKA**

VILNIUS  
2020

Santraukos tikslas - supažindinti su Lietuvos ūkio sektoriais bei juose pasitaikančiais pagrindinių teršalų (NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, NMLOJ, KD<sub>2.5</sub>) išmetamais kiekiais 2005-2017 m. laikotarpyje.

© Aplinkos apsaugos agentūra  
Oro kokybės vertinimo skyrius

Santrauką parengė: Šarūnas Dargis  
Konsultavo: Zita Šilienė

## TURINYS

ĮVADAS.....	4
DARBO METODIKA.....	5
1. LIETUVOS ŪKIO SEKTORIUOSE IŠMETAMŲ Į ATMOSFERĄ TERŠALŲ ANALIZĖ	
1.1 ENERGETIKOS SEKTORIUS.....	7
1.1.1 Viešoji elektros ir šilumos gamyba.....	7
1.1.2 Naftos ir dujų pramonė.....	9
1.1.3 Kietojo kuro gamyba ir kitos energetikos pramonės.....	11
1.1.4 Stacionarus ir mobilus deginimas.....	12
1.2 TRANSPORTO SEKTORIUS.....	14
1.2.1 Kelių transportas.....	16
1.2.2 Aviacija (keleivių).....	18
1.2.3 Geležinkeliai.....	19
1.2.4 Laivininkystė.....	20
1.2.5 Dujotiekių transportas.....	20
1.3 PRAMONĖS SEKTORIUS.....	21
1.4 ŽEMĖS ŪKIO SEKTORIUS.....	23
1.5 ATLIEKOS.....	25
2. PAGRINDINIŲ TERŠALŲ APŽVALGA 2005-2017m. IR PASISKIRSTYMAS ŪKIO SEKTORIUOSE	
2.1 Azoto Oksidai (NO <sub>x</sub> ).....	27
2.2 Nemetaniniai lakieji organiniai junginiai (NMLOJ).....	28
2.3 Sieros dioksidas (SO <sub>2</sub> ).....	30
2.4 Amoniakas (NH <sub>3</sub> ).....	32
2.5 Kietosios dalelės (KD).....	33
3. NACIONALINIŲ TERŠALŲ LIMITŲ DIREKTYVOS ĮSIPAREIGOJIMAI ORO TARŠOS SUMAŽINIMUI IKI 2020 IR 2030m .....	36
NAUDOTA LITERATŪRA.....	38
PRIEDAI.....	39

## IVADAS

Šios informacinės santraukos sukūrimą lemia augantis informacijos apie aplinkos būklę poreikis. Tik informacijos pateikimas apie išmetamus teršalus gali padėti atskleisti dabartinę oro kokybės būklę Lietuvoje, sąlygojančias priežastis ir padėti nustatyti optimaliausias su oro kokybe susijusias politikos priemones. Svarbu visuomenę objektyviai informuoti apie oro kokybę, nes jos prastėjimas gali tiesiogiai atsiliiepti žmogaus sveikatingumui, bioįvairovei.

Skirtingi ūkio sektoriai nevienodai veikia aplinkos orą. Aplinkos kokybei didžiausią įtaką daro – transportas, pramonė, energetika, žemės ūkis, namų ūkiai. Per pastaruosius kelis dešimtmečius po valstybės atkūrimo, Lietuva stipriai pasistūmėjo mažinant oro taršą energijos bei pramonės sektoriuose. Lietuva nuosekliai vykdo ES užsibrėžtus keliamus reikalavimus oro kokybei, o oro taršos mažinimas ilgainiui tapo vienas iš svarbiausių aplinkosaugos uždavinių mūsų valstybėje.

Pagrindinis šios informacinės santraukos tikslas yra supažindinti su Lietuvos ūkio sektoriais bei juose pasitaikančiais pagrindinių teršalų ( $\text{NO}_x$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NH}_3$ , NMLOJ,  $\text{KD}_{2.5}$ ) išmetamais kiekiais 2005-2017m. laikotarpyje. Šiam tikslui pasiekti keliami šie uždaviniai:

- Apibūdinti Lietuvos ūkio sektorius, bei juose pasireiškiančias veiklas, lemiančias oro kokybės pokytį.
- Pateikti išsamią informaciją apie į atmosferą išmetamą teršalų kiekį ir jo pasiskirstymą ūkio sektoriuose 2005-2017 m. laikotarpyje.
- Apibūdinti oro taršą lemiančių teršalų vykdomą mažinimo politiką bei įgyvendinimą 2020/2030 metams.

Užsibrėžtas tikslas ir uždaviniai leis kiekvienam geriau suvokti esamą oro kokybės padėtį Lietuvoje ir padės kritiškai pažvelgti į egzistuojančią aplinkosaugos problemą.

*Santraukos struktūra.* Pirmojoje santraukos dalyje siekiama supažindinti su Lietuvos ūkio sektoriais – energetika, transportu, pramone, žemės ūkiu bei atliekomis. Siekiama atsakyti į klausimą nuo ko priklauso pagrindinių teršalų kiekio išmetimai konkrečiame sektoriuje. Antroje dalyje siekiama apibūdinti pagrindinius teršalus – azoto oksidus ( $\text{NO}_x$ ), nemetaninius lakiuosius organinius junginius (NMLOJ), sieros dioksidą ( $\text{SO}_2$ ), amoniaką ( $\text{NH}_3$ ) bei kietąsias daleles ( $\text{KD}_{2.5}$ ) – jų poveikį aplinkai, bei bendrąsias kitimo tendencijas 2005-2017 m. laikotarpyje. Pateikiami statistiniai duomenys apie teršalų pasiskirstymą Lietuvos ūkio sektoriuose. Paskutinėje dalyje apžvelgiama kaip Lietuva vykdo užsibrėžtus įsipareigojimus mažinant oro taršą 2020 ir 2030 metams. Santraukos pabaigoje pateikiami priedai susiję su teršalų apskaitymu.

Šiam darbui nusistatytas atskaitos taškas - 2005 metai - metai nuo kurių Lietuva įsipareigojusi sumažinti į aplinką išmetamą oro teršalų kiekį.

### Darbo metodika

*Tarptautiniai įsipareigojimai mažinant oro taršą.* 1979 metais, Ženevoje pasirašyta Tolimų tarpvalstybinių oro taršos pernašų konvencija (TTOTP) tapo pirmuoju tarptautiniu dokumentu apibrėžiančiu tarpvalstybinę oro taršos problemą. Šią sutartį pasirašė 34 vyriausybės ir Europos Bendrija. Lietuva TTOTP konvenciją ratifikavo 1994 metais ir tapo konvencijos ir jos protokolų nare. Tolimų tarpvalstybinių Oro taršos Pernašų konvencija (TTOTP) kartu su jos protokolais, ilgainiui tapo pagrindu tarptautiniam moksliniam bendradarbiavimui ir strateginėms deryboms, skirtoms mažinti oro taršą, įskaitant ir tolimųjų pernašų tarpvalstybinę oro taršą.<sup>1</sup>

Laikantis TTOTP konvencijos ir kelių jos protokolų bei Nacionalinių oro teršalų limitų (NEC) direktyvos (toliau - Direktyva) Lietuva įpareigota teikti išmetamų teršalų - sieros oksidų (SO<sub>x</sub>), azoto oksidų (NO<sub>x</sub>), nemetaninių lakiųjų organinių junginių (NMLOJ), amoniako (NH<sub>3</sub>), smulkiųjų kietųjų dalelių (KD<sub>2,5</sub>; KD<sub>10</sub>, TSP, BC), anglies monoksido (CO), sunkiųjų metalų (Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Se ir Zn), patvariųjų organinių teršalų<sup>2</sup> statistinius duomenis. Nustatant minėtų teršalų grupių išmetamą kiekį į atmosferą, pasitelkiamas 2016 EMEP/EEA vadovas, apibrėžiantis teršalų kiekio nustatymo gaires, bei konkrečių emisijų faktorių duomenis. Papildoma informacija apie TTOTP įsipareigojimu teikiamos teršalų apskaitos ataskaitos (NFR) sektorius ir tarptautinius kodus pateikiama prieduose. Statistiniai duomenys apie energijos, gamybos, žemės ūkio, transporto ir kitus sektorius dažniausiai imami iš oficialiojo visuomenei prieinamo Lietuvos Statistikos Metraščio (<http://www.stat.gov.lt/en/>).

Direktyvoje nustatyta, kad Lietuva 2020 m. turės pasiekti (lyginant su 2005 m.) išmetamo SO<sub>2</sub> (sieros dioksido) kiekio sumažėjimą 55 proc., NO<sub>x</sub> (azoto oksidų) kiekio sumažėjimą 48 proc., NMLOJ (ne metaninių lakiųjų organinių junginių) kiekio - 32 proc., KD<sub>2,5</sub> (smulkiųjų kietųjų dalelių) kiekio - 20 proc., NH<sub>3</sub> (amoniako) - 10 proc. 2021-2029 metais šių teršalų išmetamų kiekių sumažėjimai 2005 m. atžvilgiu neturi būti mažesni nei nustatyti 2020 metams. 2030 m. Lietuva oro taršos šiomis cheminėmis medžiagomis mažinime turi pasiekti dar didesnę progresą: SO<sub>2</sub> - 60 proc., NO<sub>x</sub> - 51 proc., NMLOJ - 47 proc., KD<sub>2,5</sub> - 36 proc., ir NH<sub>3</sub> - 10 proc.<sup>3</sup>

---

<sup>1</sup> Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution (CLRTAP). (1979). <http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/lrtap/welcome.html>

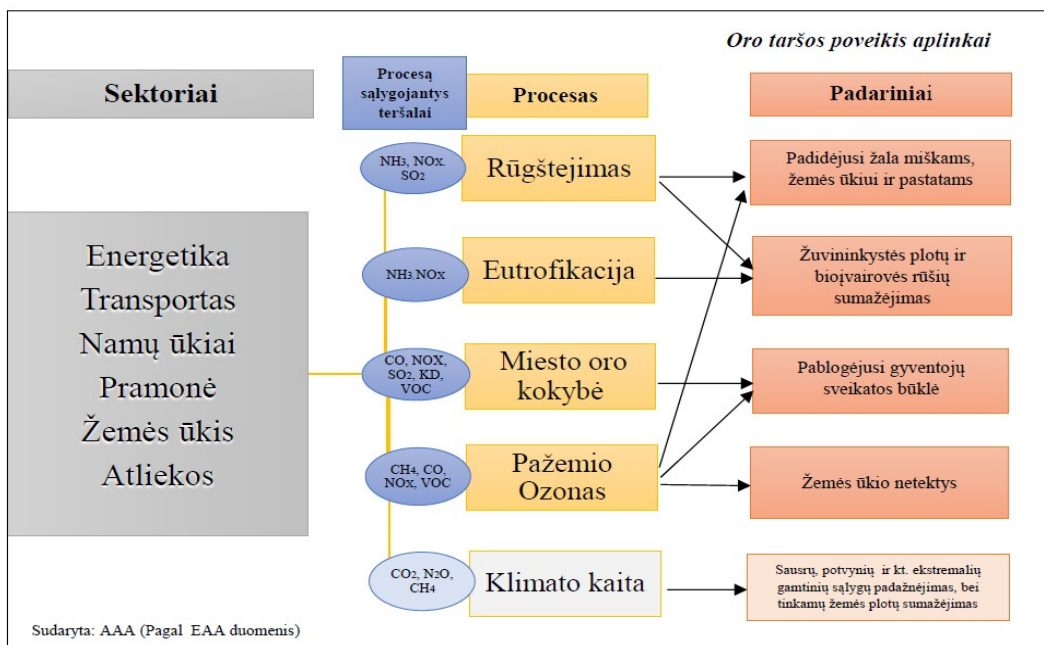
<sup>2</sup> Į šią teršalų grupę įeina: Dioksinai ir furanai, Benzo(a)pirenas, Benzo(b)fluorantenas, Benzo(k)fluorantenas, Indeno, Policikliniai aromatiniai angliavandeniai, Heksachlorobenzenas, Polichlorinti bifenilai

<sup>3</sup> The European Parliament And The Council Of The European Union. (2016). National Emission Ceillings Directive (NECD)

*Šaltinių apžvalga.* Rengiant šią informacinę santrauką pasitelkiami įvairūs šaltiniai. Vienas svarbiausių – „Lietuvos teršalų emisijų inventorių 1990-2017 metams“ - informatyvi informacinė ataskaita apie išmetamus teršalų kiekius į aplinką nuo 1990 metų, kurią Lietuva įsipareigojusi teikti kasmet kartu su inventoriaus teršalų apskaita (*nomenclature for reporting - NFR*) (pateikiama Excel formatu) perskaičiuojant išmetamus teršalų vertines reikšmes. Minėtuosius šaltinius galima rasti internetiniame puslapyje: <http://oras.gamta.lt>.

Apibūdinant Lietuvos ūkio sektorius pateikiami ir tarptautiniai NFR kodai. Svarbiausi duomenų teikėjai yra Lietuvos statistikos departamentas, Aplinkos apsaugos agentūra (AAA), Lietuvos energetikos institutas, Valstybinė miškotvarkos tarnyba, Lietuvos miškų institutas, Lietuvos agrarinės ekonomikos institutas, Lietuvos žemės ūkio institutas, pramonės įmonės, kt. Siekiant apžvelgti oro taršos valdymo planą siekiant veiksmingai įgyvendinti oro taršos mažinimo 2020 ir 2030 m. tikslus, pasitelkiamas Lietuvos Respublikos Vyriausybės patvirtintas *Nacionalinis Oro Taršos Mažinimo Planas* (2018 m.).

*Oro taršos poveikis aplinkai.* Taikant optimalias priemones sprendžiant oro taršos problemą, svarbu suvokti oro taršos poveikį aplinkai. 1 pav. pateikta schema kaip ūkio sektoriuose išsiskiriantys teršalai sąlygoja procesus - rūgštėjimą, eutrofikaciją, miesto oro kokybę, pažemio ozono koncentracijos kitimą bei šių procesų ilgalaikį poveikį aplinkai ir žmogui. (*Pastaba: klimato kaitos padariniai šioje santraukoje nebus nagrinėjami*)



**1 pav.** Oro taršos poveikis aplinkai

Toliau šioje santraukoje siekiama supažindinama su atskirais ūkio sektoriais bei jų poveikiu aplinkai.

# 1. LIETUVOS ŪKIO SEKTORIUOSE IŠMETAMŲ Į ATMOSFERĄ TERŠALŲ ANALIZĖ

## 1.1. ENERGETIKA

Energetikos sektorius – energetikos sritis, apimanti vieną iš energijos rūšių ar energijos išteklių: elektros energiją, branduolinę energiją, šilumos energiją, vėsumos energiją, atsinaujinančių išteklių energiją ar gamtines dujas, kietąjį kurą, naftą, naftos produktus.

Energijos gamyba yra būtina daugelio šalių pramonės plėtojime, ir visuomenės gerovės užtikrinimui. Tačiau jos gamyba ir vartojimas kelia didelių problemų aplinkai - susiduriama su oro teršalų išlakomis, žemės naudojimo, atliekų susidarymo ir naftos išsilyjeimo problemomis. Tai kenkia natūralioms ekosistemoms ir žmogaus sukurtai aplinkai, turi neigiamą poveikį žmonių sveikatai.

Daugelis šalių dažniausia naudoja iškastinį kurą (naftą, dujas ir anglį) savo energijos poreikiams tenkinti. Deginant šias kuro rūšis išsiskiria šiluma, kurią galima paversti energija. Proceso metu išsiskiria dideli oro teršalų, tokių kaip sieros dioksido, azoto oksidų ir kietųjų dalelių kiekiai. Energetika yra labiausiai prie šių teršalų išmetimų prisidedantis ūkio sektorius. Tolesnis išmetamų teršalų kiekio sumažėjimas priklausys nuo integruotų bei atsinaujinančių energijos šaltinių panaudojimo. Energetikos sektoriuje išskiriami tokie smulkesni subsektoriai:

- Viešoji elektros ir šilumos gamyba;
- Naftos ir dujų pramonė;
- Kietojo kuro gamyba ir kita energetikos pramonė;
- Stacionarus ir mobilus deginimas (pramonė/namų ūkiai/paslaugų sfera)

*Pastaba: Pažymėtina, kad nors transportas NFR teikiamoje ataskaitoje priskiriamas prie energetikos sektoriaus, dėl savo didelės reikšmės aplinkai šioje publikacijoje yra nagrinėjamas atskirai kitame skyriuje.*

### 1.1.1 Viešoji elektros ir šilumos gamyba

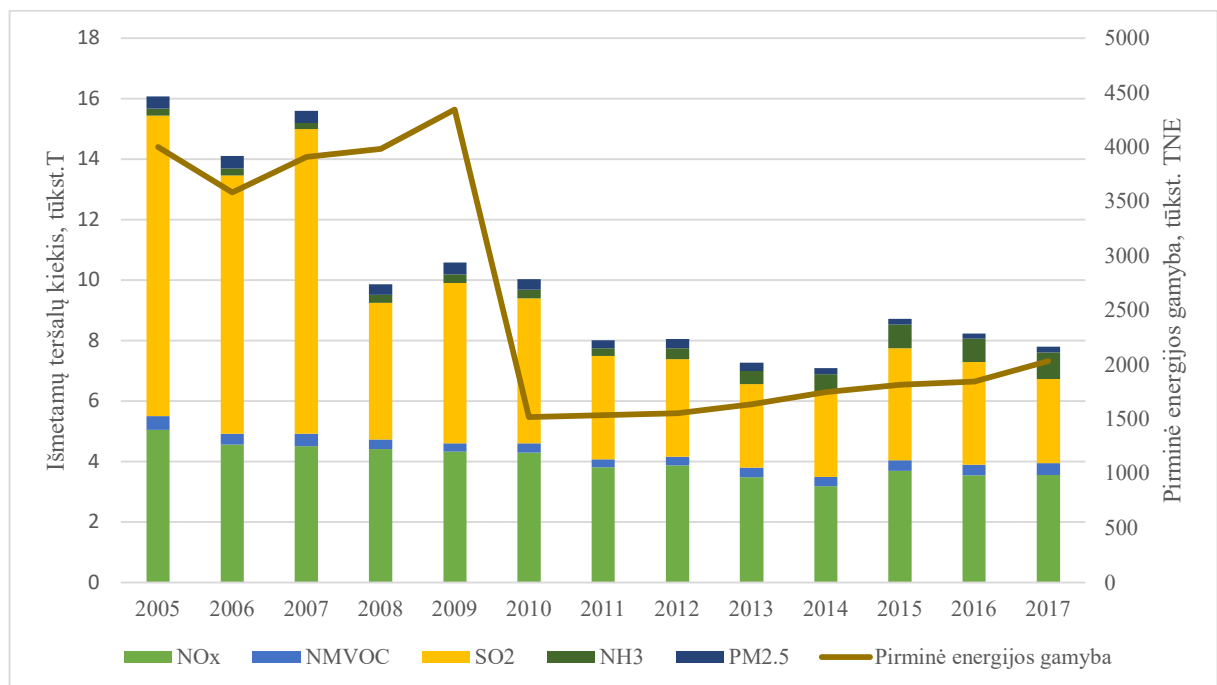
Sektorius apima visas ūkines veiklas, susijusias su elektros ir šilumos gamyba, t. y.:

- Elektrinės. Gali būti skirtingų tipų pagal pirminės energijos šaltinį (šiluminės, branduolinės, geoterminės, hidroelektrinės, hidroakumuliacinės, vėjo, saulės) ir pagal pirminės energijos gamybos būdą (kondensacinės, kogeneracinės, biokuro, termofikacinės bei kogeneracinės ir biodujų jėgainės);
- Katilinės. Dažniausiai įrenginiai yra skirstomi pagal naudojamą degalų rūšį - kietojo, skystojo kuro, biokuro.

Bendrają prasme sektoriaus veikla apima teršalų kiekius iš taškinių šaltinių. Veikloje yra vertinami į atmosferą išmetamų teršalų kiekiai iš didelių degimo įrenginių (>50 MW).

Teršalų kiekiai, susidarantys šiame sektoriuje labai priklauso nuo iškastinio kuro naudojimo elektros ir šilumos gamybai. Tai reikšmingas išmetamų SO<sub>2</sub> ir NO<sub>x</sub> teršalų šaltinis daugelyje valstybių. Po Sovietų Sąjungos žlugimo ir nepriklausomybės atkūrimo 1990 metais, Lietuva paveldėjo ekonomiką, kur energijos sunaudojimas vienetai gamyboje buvo 3 kartus didesnė negu Vakarų Europos valstybėse.

Didžioji dalis elektros gamybos sektoriaus, tame tarpe transportavimo bei perskirstymo įmonės, priklauso valstybei. Bendruosius energetikos veiklos Lietuvos Respublikoje tikslus, taip pat energetikos sektoriaus valstybinio valdymo, reguliavimo, priežiūros ir kontrolės teisinius pagrindus, visuomeninių santykių vykdant energetikos veiklą bendruosius kriterijus, sąlygas ir reikalavimus, pagrindines valstybės energetikos politikos kryptis Lietuvoje nustato Lietuvos Respublikos energetikos įstatymas.<sup>4</sup>



**2 pav.** Pagrindinių teršalų 1A1a sektoriuje į aplinkos orą išmetami kiekiai ir pirminės elektros energijos gamyba.

<sup>4</sup> Lietuvos energetikos įstatymas. 2002 <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.167899/asr>



2 pav. pateikta diagrama, parodo pagrindinių išmetamų teršalų bei pagamintos pirminės elektros energijos gamybos pokytį 2005–2017 metais. Remiantis duomenimis, 2005–2009 m. laikotarpyje Ignalinos atominė elektrinė (IAE) dominavo vidaus elektros energijos gamybos rinkoje. Po jos uždarymo stipriai sumažėjo pagaminamas pirminės energijos kiekis, o bendra tarša padidėjo dėl didesnių išmetimų šiluminėse elektrinėse.<sup>5</sup> Nuo 2010 m. mažėjančius SO<sub>2</sub> išmetamus kiekius reikėtų sieti su mažiau sieros turinčio kuro naudojimu.

Pagrindinė viešosios elektros ir šilumos gamybos sektoriaus tendencija – elektros energija tampa vis plačiau išsisklaidžiusi geografiniu požiūriu, nes daugiau elektros ir šiluminės energijos gaminama palyginti mažose elektrinėse, taip pat siekiama naudoti atsinaujinančius energijos šaltinius (vėjo, saulės, žemės gelmių). Lietuva nuosekliai vykdo atsinaujinančių šaltinių plėtrą, didinant jų pagamintos energijos vartojimą. 2010 m. naudojant atsinaujinančius išteklius pagamintos energijos suvartojimas sudarė 19,64 % nuo bendro suvartoto energijos kiekio, o 2017 m. – 25,83 %.

Be pagrindinių teršalų, elektros gamybos sektoriuje išmetama nemaža dalis sunkiųjų metalų (žr. 1 lentelė). Didžioji dalis nikelio (Ni) 2017 metais išmesta būtent 1A1a sektoriuje – apie 55% viso į aplinkos orą išmesto Ni kiekio. Šiame sektoriuje išmestas arseno (As) kiekis sudarė apie 21%.

**1 lentelė.** Sunkiųjų metalų išmetimai 1A1a sektoriuje

<b>Sunkusis metalas</b>	<b>Išmetamas teršalų kiekis, tonomis 2017m.</b>	<b>Proc.dalis nuo sunkiųjų metalų išmetimų (%), 2017m.</b>
Nikelis (Ni)	0,64	55,76
Arsenas (As)	0,02	20,97
Selenas (Se)	0,01	9,21
Gyvsidabris (Hg)	0,01	7,26

### **1.1.2 Naftos ir dujų pramonė**

Žemiau nurodytos naftos ir dujų pramonės sritys, iš kurių į aplinkos orą patenka daugiausia teršalų:

- Naftos perdirbimo pramonė
- Naftos produktų gamyba ir sandėliavimas

<sup>5</sup> Nacionalinė Aplinkos Apsaugos Strategija. (2016). Lietuvos Respublikos Seimas [žiūrėta: 2020-01-22], <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/609a6f82ea4e11e4ada6f94d34be6d75?jfwid=j9ohh8gel>

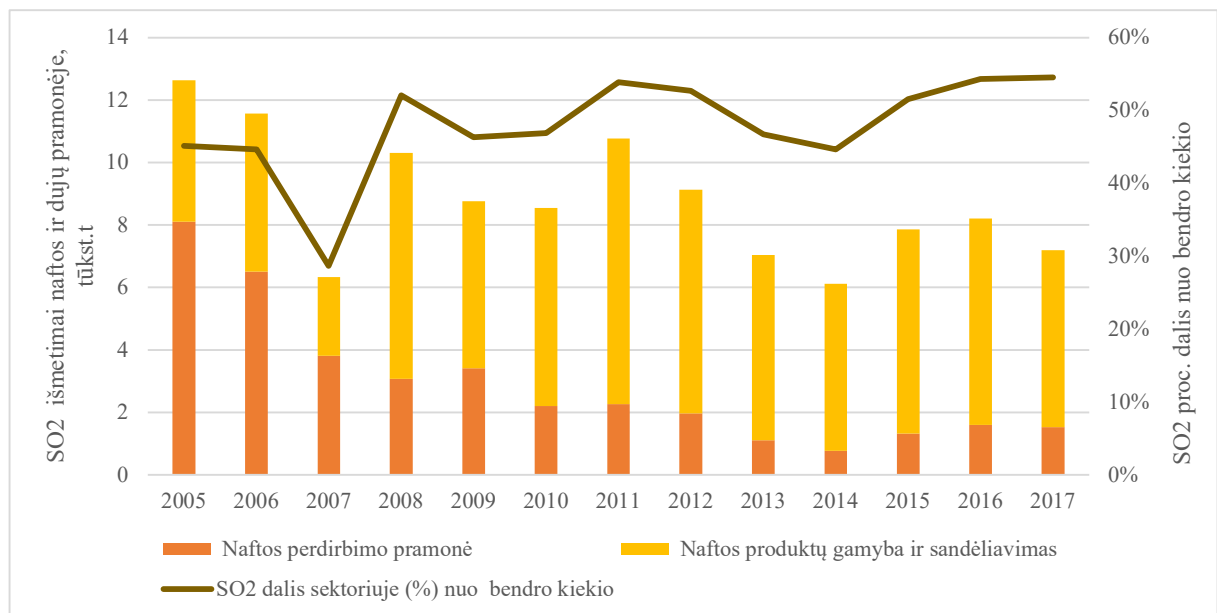
- Gamtinių dujų išmetami teršalai (žvalgyimas, gamyba, apdorojimas, perdavimas, laikymas ir kita).

Pirminio naftos perdirbimo metu naftos žaliava išskirstoma į atskiras frakcijas. Taip gaunami tarpiniai produktai benzino, žibalo, mazuto gamybai, iš kurių tolimesniuose perdirbimo etapuose gaunami ne tik aukštos kokybės degalai, bet ir daugelis kitų produktų, naudojamų dažų, plastikinių pakuočių, sintetinių drabužių, dantų pastos gamyboje. Be to, šalutiniai naftos produktai taip pat gali būti panaudoti kitose pramonės šakose

Naftos perdirbimas reikalauja didelio elektros ir šiluminės energijos kiekio. UAB ORLEN Lietuva yra vienintelė naftos perdirbimo kompanija veikianti Baltijos valstybėse. Šioje įmonėje apdorojama apie 10 milijonų žalos naftos per metus. Įmonė yra svarbiausias benzino ir dyzelinio kuro tiekėjas Baltijos valstybėse.

Apžvelgiant dujų pramonę, pažymėtina kad nuo 2014 metų Lietuvoje pradėjo veikti Suskystintų dujų terminalas (SDT), kuris užtikrina Lietuvai nepriklausomybę nuo Rusijos dujų tiekimo.

Naftos ir dujų pramonės sektorius išsiskiria dideliu išmetamo sieros dioksido (išreikštų kaip SO<sub>2</sub>) kiekiu į aplinką. Tai yra pagrindinis išmetamas teršalas šiame sektoriuje. 3 pav. pateikta diagrama vaizduoja SO<sub>2</sub> išmetamo kiekio svyravimą 2005-2017 m. laikotarpiu naftos perdirbimo, gamybos ir sandėliavimo srityse. Svyravimai rodo SO<sub>2</sub> išmetamo kiekio mažėjimą šiame sektoriuje, tačiau, palyginti su kitais sektoriais šios srities indėlis bendram išmetamo SO<sub>2</sub> kiekiui didėjo ir 2017 m. sudarė 54 % (3 pav.).



3 pav. SO<sub>2</sub> išmetimai naftos perdirbimo, gamybos ir sandėliavimo srityse, 2005-2017m.

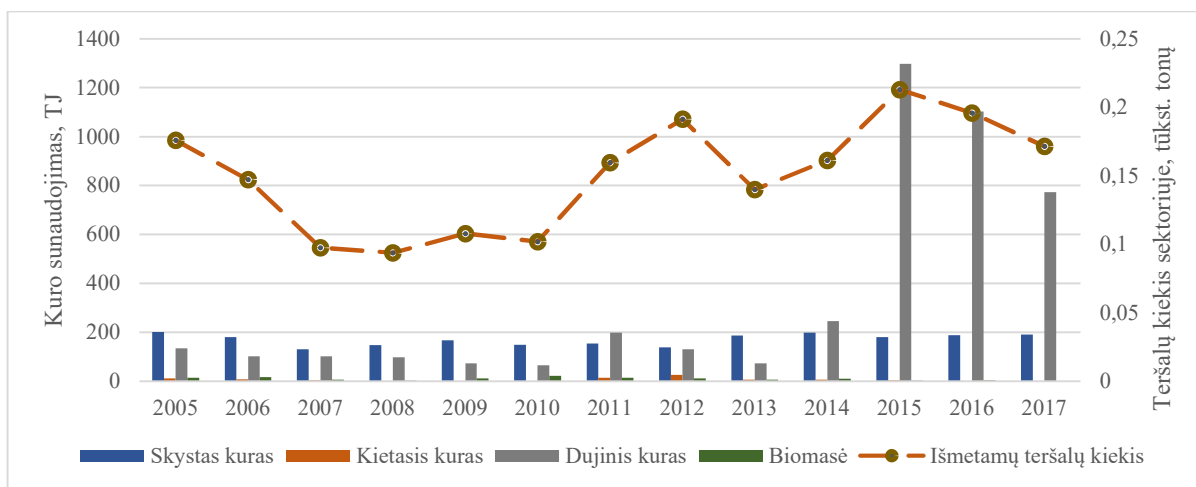
Reikia paminėti, kad iš šio sektoriaus į atmosferą taip pat patenka nemaža dalis nemetaninių lakiųjų organinių junginių (NMLOJ). NMLOJ į atmosferą patenka dujų ir naftos išgavimo gręžiniuose, taip pat išsiskiria skystojo ir dujinio kuro laikymo ir transportavimo metu bei kartu su išmetamomis dujomis iš šilumos energetinių įrenginių.

NMLOJ garavimas iš žaliavinės naftos ir jos produktų vyksta:

1. Vykdyt perpylimo darbus:
  - a) iš geležinkelio cisternų į talpyklas;
  - b) iš talpyklų į tanklaivius.
2. Saugant (kaupiant) naftą ir naftos produktus:
3. Transportuojant naftą ir naftos produktus vamzdiniais, geležinkeliu, tanklaiviais, autocisternomis.

### 1.1.3 Kietojo kuro gamyba ir kitos energetikos šakos

Tai išmetamų teršalų kiekis atsirandantis kietojo kuro gamybos ir perdirbimo procesų metu. Prie šio sektoriaus priskiriami teršalai atsirandantys dėl kuro deginimo vidiniams poreikiams tenkinti. Lyginant su likusiu energetikos sektoriumi, šiame sektoriuje išmetamas santykinai nedidelis teršalų kiekis. 4 pav. pavaizduotas kuro sunaudojimas ir išmetamas teršalų kiekis. Nuo 2015 m. sausio mėn., pradėjus veikti suskystintų dujų terminalui, kuro naudojimas smarkiai padidėjo.



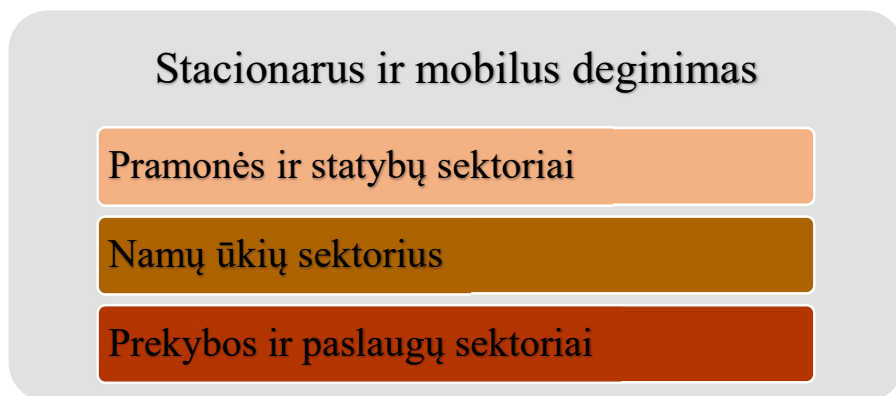
4 pav. Išmetamų teršalų kiekis sektoriuje bei kuro suvartojimas pagal atskiras kuro rūšis 2005-2017m.

2015-2017 m. laikotarpiu kuro sunaudojimas šiame sektoriuje mažėjo, tuo pačiu mažėjo ir teršalų išmetimai.

Sunkieji metalai (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Se, Zn) šiame sektoriuje paprastai yra išleidžiami į aplinką kaip cheminiai metalų junginiai - oksidų, chloridų dalelės. Sunkiųjų metalų kiekis deginant anglį paprastai yra kelis kartus didesnis negu deginant naftos produktus (išskyrus Ni) ir gamtines dujas. Tačiau deginant gamtines dujas į aplinką patenka gyvsidabris.

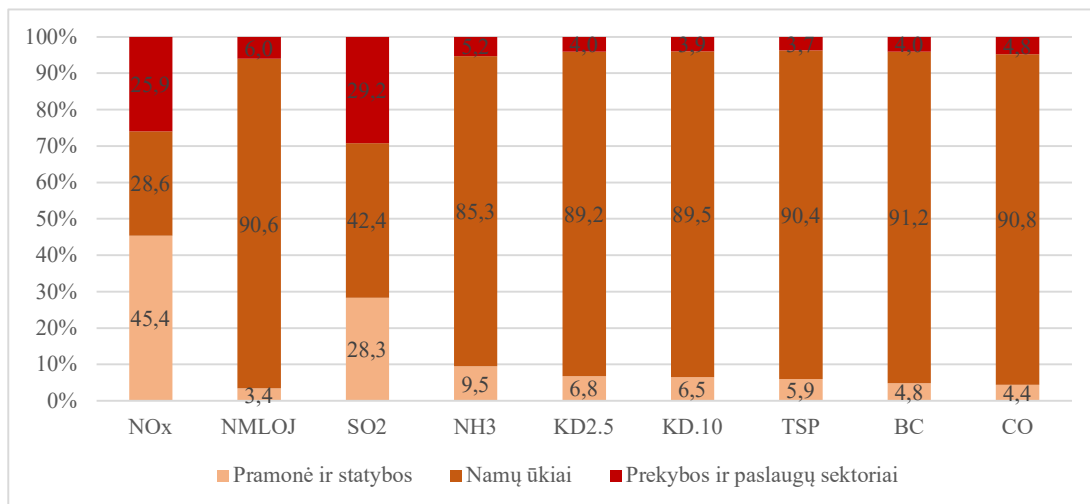
#### 1.1.4 Stacionarus ir mobilus deginimas namų ūkiuose ir kt. srityse

Stacionarus ir mobilus deginimas savo ruožtu dar yra skaidomas į:



Namų ūkių sektoriui priskiriamas deginimas nedideliuose įrenginiuose, siekiant išgauti šilumą, naudojamą patalpų šildymui, karšto vandens tiekimui. Taip pat priskiriami įrenginiai naudojami maisto ruošimui/gaminimui, bei žemės ūkio įrenginiai gaminantys šilumą javų džiovimui ir šiltnamių šildymui. Šie įrenginiai yra įvairiausių tipų – židiniai, kaitlentės, lauko šildytuvai, šildymo krosnys, katilai. Be to jie gali būti automatiniai ir rankiniai. Iš visų minėtų įrenginių, remiantis 2017 metų duomenimis, taršiausios yra šildymo krosnys ir katilai namų ūkiuose.

Pasiskirstymas išmetamų teršalų stacionaraus ir mobilaus deginimo pagal sritis yra pateikiamas 5 pav.



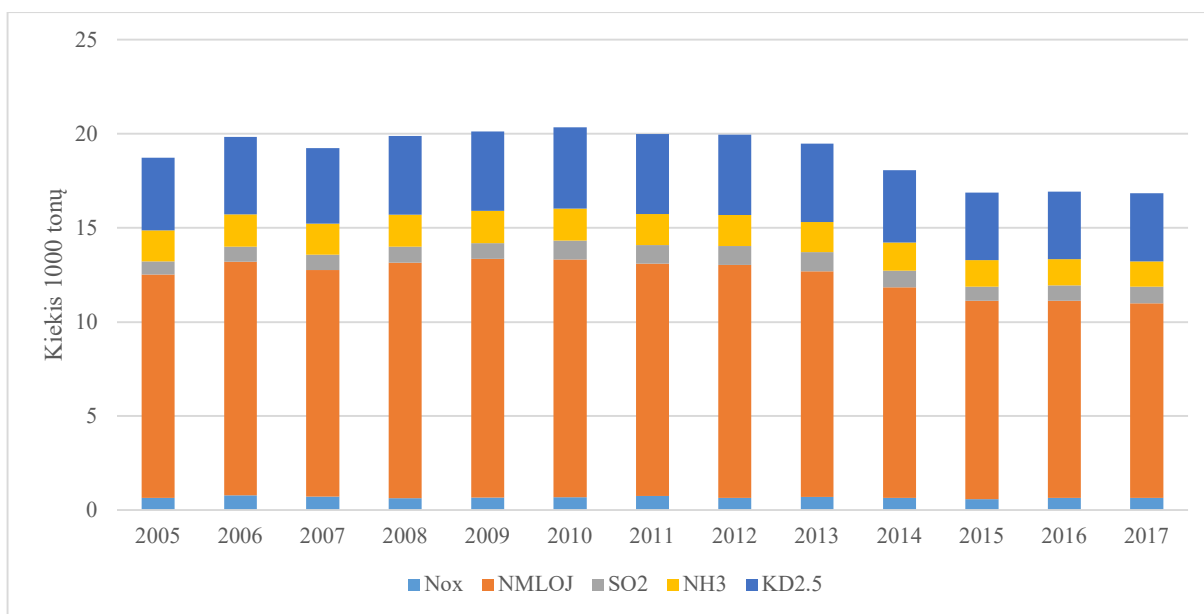
**5 pav.** Išmetamų teršalų pasiskirstymas (%) pagal kuro deginimo sritis

Iš visų svarbiausias yra stacionarus ir mobilus deginimas **namų ūkiuose**, kuris į atmosferą išmeta didžiąją dalį NMLOJ, NH<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>, KD, CO, BC (5 pav.). Namų ūkių sektorius apima kurą deginančių įrenginių, kurių šiluminė galia yra <50 MV, veiklą. Maži deginimo įrenginiai dažniausiai skirti individualių namų šildymui/maisto ruošimui. Taikymas gali būti paskirstytas atsižvelgiant į įrenginio bendrą dydį bei taikomas degimo technologijas: individualių namų šildymas – židiniai, krosnys, viryklės, maži katilai (<50 kW). Mažuose deginimo įrenginiuose naudojami skirtingi degalai ir taikomos skirtingos degimo technologijos. Namų ūkių veikloje mažesni degimo prietaisai, ypač senesni namų ūkio įrenginiai, yra paprastos struktūros, ir dažniausiai itin taršūs. Modernesni įrenginiai yra labiau patobulinti, pažangesni ir išmeta mažesnę teršalų kiekį. Tačiau kietojo kuro ir biomasės deginimo technologijas labai skiriasi dėl skirtingų degalų savybių ir techninių galimybių. Dažniausiai namų ūkiuose naudojami atviri židiniai, kuriuose deginamas kietasis kuras. Atviri židiniai, savo struktūra paprastai būna mūro tipo, o naudojamas kietasis kuras - mediena, anglis ir kt. Uždari židiniai savo konstrukcija primena krosnis, yra labiau efektyvūs.<sup>6</sup>

Išmetami kiekiai iš kietąjį kurą deginančių mažų įrenginių dažniausiai yra kelis kartus didesni dėl nepilno sudeginimo ir tai yra būdinga mažesniems kuro įrenginiams ir blogai valdomiems automatiniais įrenginiams. Be to, išmetamas teršalų kiekis priklauso ir nuo kuro rūšies - paprastai gamtines dujas sieros ir metalo junginių išmetama daug mažiau nei deginant skystąjį ir kietąjį kurą, nes gamtinėse dujose šių junginių mažiau. Taip pat reiktų atkreipti dėmesį į sezoniskumą, bei meteorologinės sąlygas, dėl kurių laikotarpiais, išmetamų kietųjų dalelių kiekiai namų ūkių sektoriuje

<sup>6</sup> Fizinių ir technologijos mokslų centras. (2013), *Išmetamų Į Atmosferą Teršalų Tyrimai, Įvertinimas, Prognozė Bei Antropogeninės Taršos Lygių Ir Kritinių Apkrovų Ekosistemoms Vertinimas*

gali viršyti normas. Siekiant sumažinti taršą namų ūkiuose reiktų diegti pažangesnes technologijas įrenginiuose, bei naudoti santykinai švaresnę kuro rūšį.



**6 pav.** Pagrindinių teršalų išmetimai namų ūkiuose 2005-2017m.

Namų ūkio sektoriaus pagrindinis teršalas yra NMLOJ, apimantis apytikriai 70% viso išmetamo kiekio namų ūkiuose (6 pav.). Be NMLOJ taip pat gausiai į aplinką patenka ir kiti – KD<sub>2.5</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>.

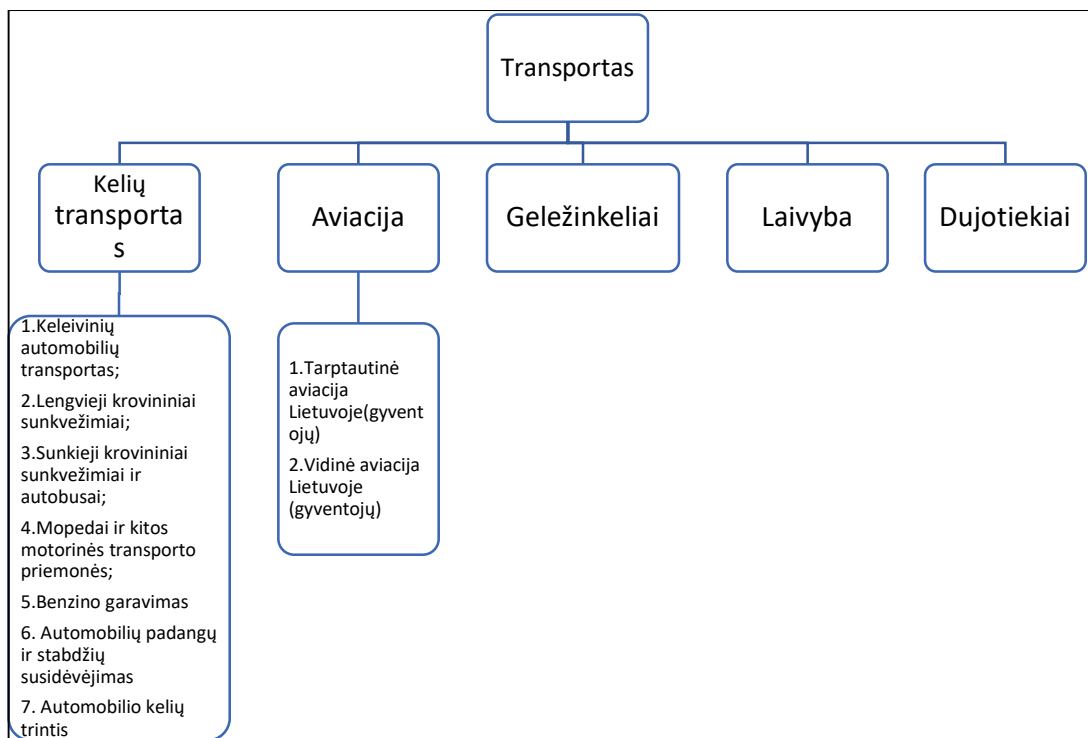
Iš **pramonės ir statybų** srities šiame sektoriuje galima išskirti stacionarųjį deginimą, vykdomą maisto perdirbimo, gėrimų, tabako gamybos srityse. Taip pat ir nemetalų mineralų gamybinė pramonė pasižymi dideliais NO<sub>x</sub> išmetimais į aplinką. Dėl minėtosios pramonės, NO<sub>x</sub> išmetimai pramonės ir statybų subsektoriuje viršija išmetamus kiekius namų ūkiuose.

**Paslaugų sektorius.** Lietuvoje vykdomos tokios paslaugų sektoriaus veiklos, kurios prisideda prie bendro išmetamo teršalų kiekio: didmenine ir mažmenine prekyba; automobilių ir motociklų eksploatacija, namų ūkio įrangos taisymas, viešbučiai ir restoranai; nekilnojamo turto valdymas ir nuoma; švietimas; privačių namų ūkių priežiūra, bei veiklos susietos su komercinių patalpų šildymu ir karšto vandens tiekimu.

Prie stacionaraus deginimo paslaugų ir prekybos sektoriaus taip pat priskiriamas ir stacionarus deginimas žemės ūkyje, miškininkystėje. Tai kurą deginantys įrenginiai, kurių šiluminė galia nesiekia 50 MW. Sektoriaus sugeneruota šiluma yra naudojama javų džiovimui bei šiltnamių šildymui.

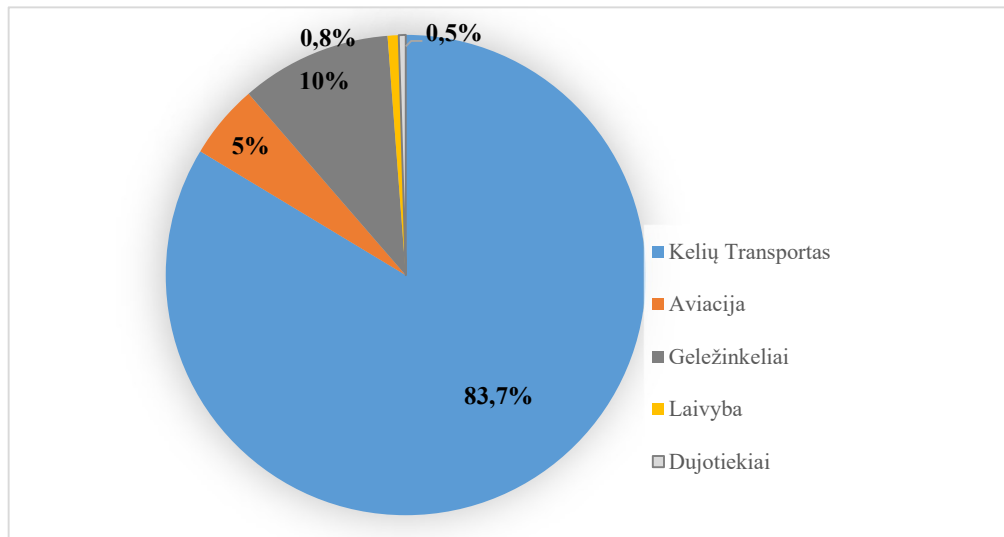
## 1.2. TRANSPORTO SEKTORIUS

Transportas yra labai svarbus visuomenės kokybės užtikrinimui, susisiekimui, o efektyvumas priklauso nuo prieinamos ir integruotos transporto sistemos. Transportas yra ir vienas pagrindinių poveikio aplinkai šaltinių Europos Sąjungoje (ES), prisidedantis prie klimato kaitos, oro taršos ir triukšmo. Be to, transportui skiriami dideli žemės plotai (plėtojama infrastruktūra) taip skatinant urbanizaciją, buveinių fragmentaciją ir dirvožemio nykimą. Transporto sektorius pasižymi itin dideliais azoto oksidų (NO<sub>x</sub>) išmetamais kiekiais. Žemiau pateikti transporto sektoriaus subsektoriai ir juose pasireiškiantys veiksniai, sąlygojantys teršalų išmetimus.



7 pav. Pagrindinės transporto rūšys ir sritys kuriose išmetama daugiausia teršalų

Pagrindinis azoto oksidų (NO<sub>x</sub>) išmetimų šaltinis yra kelių transportas, sudarantis didžiąją dalį NO<sub>x</sub> išmetimų transporto sektoriuje (83,7%). Kitos transporto priemonės mažiau prisideda prie bendrų NO<sub>x</sub> išmetimų: geležinkeliai (10%), aviacija (5%), kitos (1,3%) (žr.: 8 Pav.)



**8 pav.** NOx pasiskirstymas pagal transporto sektorius (2017m.)

Neigiamo transporto poveikio mažinimas yra svarbus ES politikos tikslas. Pagrindinės veiklos kryptys – perėjimas prie mažiausiai taršių ir efektyviausių transporto rūšių, tvaresnių transporto technologijų, taip pat siekis užtikrinti, kad transporto kainos visiškai atspindėtų neigiamą poveikį aplinkai ir sveikatai. Siekiant sumažinti transporto taršą, 2019 m. Lietuvos Respublikos Vyriausybės priimtas *Nacionalinis oro taršos mažinimo planas*, kurio vienas iš uždavinių - sumažinti taršą azoto oksidais, didžiausią dėmesį skiriant taršos sumažinimui transporto sektoriuje.<sup>7</sup> Šio uždavinio keletas iš įgyvendinimui skirtų priemonių nurodomos:<sup>8</sup>

- Ekologinio vairavimo įgūdžių formavimas ir skatinimas;
- Miesto susisiekimo viešojo transporto priemonių parko atnaujinimas;
- Priemiestinio susisiekimo viešojo transporto priemonių parko atnaujinimas;
- Geležinkelių elektrifikavimas;
- Taršių transporto priemonių naudojimo miestuose patrauklumo mažinimas.

Kitas strateginės svarbos dokumentas - *Ilgalaikė (iki 2025 metų) Lietuvos transporto sistemos plėtros strategija* (toliau – Transporto strategija). Šioje strategijoje kiekvienai transporto rūšiai numatyti konkretūs plėtros uždaviniai ir priemonės ilgalaikiai perspektyvai iki 2025 metų. Transporto strategijoje numatyta, kad kuriant ekonomiškai efektyvią transporto sistemą, būtina suderinti visų transporto rūšių plėtrą, teikti pirmenybę mažesnę neigiamą poveikį aplinkai darančiam transportui,

<sup>7</sup> Nacionalinis Oro Taršos Mažinimo Planas. (2019). Lietuvos Respublikos Vyriausybė [žiūrėta 2020-01-21], <https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/410fbc3067f511e9917e8e4938a80ccb>

<sup>8</sup> ten pat

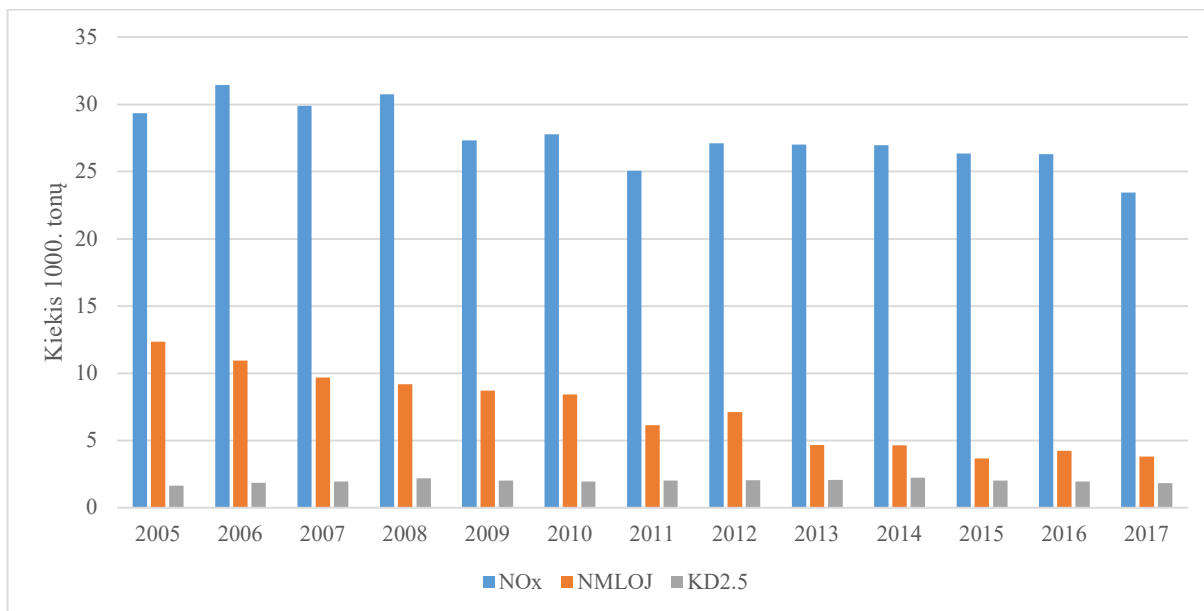


didinant energinio transporto sektoriaus efektyvumą, naudojant daugiau alternatyvių ir mažiau aplinką teršiančių degalų, mažinti aplinkos taršą.<sup>9</sup> Šios ir kitos numatytos valstybinės priemonės įgyvendinamos siekiant sumažinti neigiamą transporto poveikį aplinkai ir visuomenės sveikatai.

Reikia pastebėti, kad išmetamų teršalų kiekiai, atsirandantys iš mobilių (transporto) šaltinių yra apskaičiuojami remiantis parduoto kuro kiekiais Lietuvoje.

### 1.2.1 Kelių transportas

Kelių transportas yra didžiausias ir svarbiausias oro taršos šaltinis transporto sektoriuje. Į sektorių patenka visos transporto priemonės keliuose (keleiviniai lengvieji automobiliai, bei sunkieji sunkvežimiai, autobusai, motociklai). Šio šaltinio kategorija neapima žemės ūkio ir miškų ūkio traktorių, kurie kartais važiuoja keliuose, tačiau jie yra įtraukti į kitus sektorius (žemės ūkio, pramoninės technikos ir kt.). Į kelių transporto sektorių įtraukiami teršalai išmetami ne tik iš kuro deginimo, bet ir kelių trinties, padangų ir stabdžių nusidėvėjimo, emisijos iš benzino garavimo (ypač sąlygojantys NMLOJ). 9 pav. pavaizduoti pagrindinių teršalų išmetimai kelių transporte. SO<sub>2</sub> ir NH<sub>3</sub> išmetimai nėra įtraukti dėl nedidelio išmetamo kiekio šiame sektoriuje.



9 pav. Pagrindinių teršalų išmetimai kelių transporte 2005-2017 m.

Nors pradėjus taikyti degalų kokybės standartus, Europos transporto priemonių išmetamųjų teršalų standartus ir švaresnes technologijas, per pastarąjį dešimtmetį transporto sukeliama oro tarša

<sup>9</sup> Nacionalinio oro taršos mažinimo plano projektas. (2019) [žiūrėta 2019-05-20]

sumažėjo, tačiau oro teršalų koncentracijos vis dar yra per didelės.<sup>10</sup> Plėtojant mažiau aplinką teršiantį ir saugesnį transportą, reiktų labiau orientotis į ne tokių kenksmingų aplinkai (suskystintos ir gamtinės dujos, mažiau sieros turintis mazutas) ir alternatyvių (biodyzelinas, bioetanolis) degalų naudojimą.

Rekomendacijos sumažinti oro taršą Transporto sektoriuje:

- Tobulinti visų kelių tinkle eismo saugumo ir aplinkosaugos priemones;
- Įrengti saugią ir patogią bevariklio transporto infrastruktūrą;
- Taikyti alternatyvius degalius;
- Įdiegti aplinkai saugias technologijas ir priimti mažiausiai ekologiškai kenksmingas transporte planavimo sprendimus.

### 1.2.2 Aviacija (keleivių)

Ši sritis yra susijusi su oro orlaivių eismu bei su oro transportu susieta aplinka (pakilimo ir nusileidimo fazėmis). Į tarptautinį eismą įeina visi skrydžiai, kurių kilmė arba kelionės tikslas yra užsienio oro uostas. Lietuvoje veikia keturi tarptautiniai oro uostai (žr. 10 pav.)<sup>11</sup>:

- Vilniaus tarptautinis oro uostas;
- Kauno tarptautinis oro uostas;
- Palangos tarptautinis oro uostas;
- Šiaulių tarptautinis oro uostas.

---

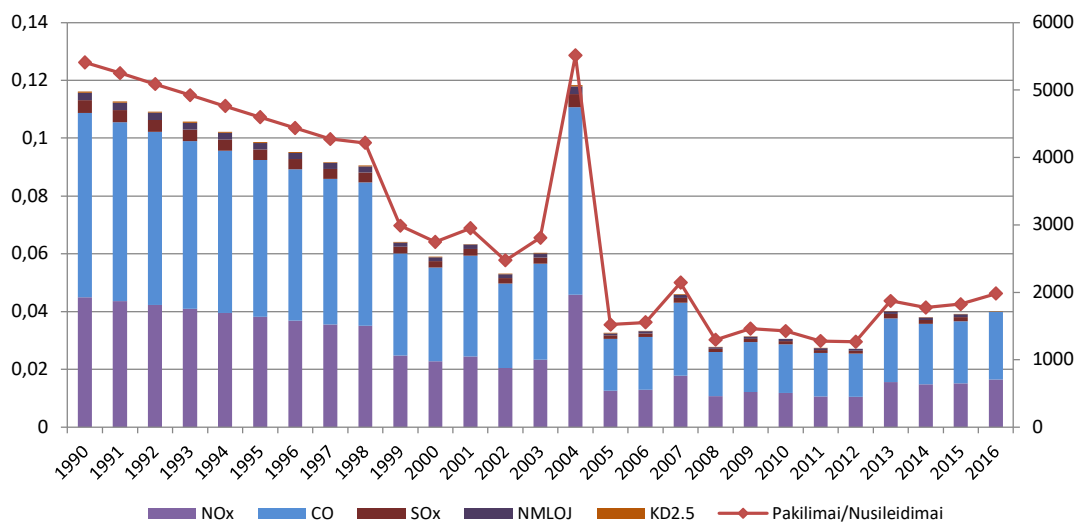
<sup>10</sup> Gonzsalez Ortiz A. etc. *Air Quality in Europe – 2019 report*. European Environment Agency

<sup>11</sup> Šaltinis: Aplinkos Apsaugos Agentūra, Fizikos institutas. (2018). *Lithuanian Pollutant Emission inventory for period 1990-2017*.



10 pav. Lietuvos oro uostų ir aerodromų žemėlapis

Aviacijoje visos emisijos nustatomos remiantis sunaudoto kuro lėktuvų pakilimo ir nusileidimo fazių metu. Pakilimai ir nusileidimai yra tiesioginis faktorius, sąlygojantis išmetamų teršalų kiekius (žr.11 pav.)



11 pav. Teršalų išmetimai ir lėktuvų pakilimai/nusileidimai aviacijoje 1990-2015 metais (1000 tonų)

### 1.2.3 Geležinkeliai

Geležinkeliai yra antra transporto sektoriaus kategorija pagal išmetamą pagrindinių teršalų kiekį. Lietuvoje geležinkelių transportas (tiek keleivinis, tiek krovininis) stabiliai auga. 2017 m. lyginant su 2016 m. bendras transportuojamų prekių kiekis išaugo 10,5% (vidinis transportavimas geležinkeliuose - 3,3%). Daugiausiai prekių transportavimą sudarė pramonės produktai (chemikalai, plastikas ir kt.). Iš užsienio valstybių daugiausiai prekių transportavo iš Baltarusijos (76,6%) bei Rusijos (19,9%). Augant geležinkelių krovinių kiekiui ir keleivių srautui, didėja ir išmetamų teršalų kiekiai (2 lentelė).

**2 lentelė.** Išmetami teršalai geležinkelių transporte 2005–2017m. (1000 tonų)

	<b>NOx</b>	<b>NMLOJ</b>	<b>SO2</b>	<b>KD2.5</b>	<b>KD10</b>	<b>TSP</b>	<b>CO</b>
2005	3,84	0,34	0,03	0,10	0,11	0,11	0,78
2006	3,66	0,32	0,01	0,10	0,10	0,11	0,75
2007	3,77	0,33	0,01	0,10	0,10	0,11	0,77
2008	3,81	0,34	0,01	0,10	0,10	0,11	0,78
2009	2,92	0,26	0,01	0,10	0,08	0,08	0,60
2010	3,09	0,27	0,01	0,08	0,08	0,09	0,63
2011	3,22	0,29	0,01	0,08	0,09	0,09	0,66
2012	3,03	0,27	0,00	0,08	0,08	0,09	0,62
2013	2,79	0,25	0,00	0,08	0,08	0,08	0,57
2014	2,92	0,26	0,00	0,07	0,08	0,08	0,60
2015	2,74	0,24	0,00	0,08	0,08	0,08	0,56
2016	2,65	0,24	0,00	0,07	0,07	0,08	0,54
2017	2,85	0,25	0,01	0,07	0,08	0,08	0,58

### 1.2.4 Laivyba

Lietuvos teritoriniai (vidiniai) vandens keliai užima apytikriai 900 km. Vidinius vandens kelius apima laivyba upėmis, kanalais, ežerais ir kt. Laivybos procesų intensyvumas yra tiesiogiai susijęs su išmetamų teršalų kiekiais. 2017 m. duomenimis krovininis transportas apėmė iki 1,1mln. tūkst. tonų gabenamų prekių, o keleivių transportavimas teritoriniuose vandenyse siekė 1,9 mln. Lyginant su ankstesniais metais krovininis transportas vandenimis sumažėjo 2,2%, o keleivių transportas sumažėjo 7,1%. Intensyvumo pokytis sąlygoja kuro sunaudojimo mažėjimą, o tai lemia ir sumažėjusią taršą šiame sektoriuje.

## 1.2.5 Dujotiekiai

Į dujotiekių transportą įeina dujų transportavimas dujotiekiais. Lietuvoje gamtinės dujos gabenamos dujų perdavimo ir pasiskirstymo sistemoje. Žemiau pateikta Lietuvos dujų perskirstymo sistema.

3 lentelė. Lietuvos dujų perskirstymo sistema

Dujotiekiai	Dujų perdavimo stotys	Dujų matavimo stotys (M)	Dujų kompresorinės stotys (C)
9 1,tūkst. Km	65 stotys	3 stotys	2 stotys



12 pav. Dujotiekių tinklas Lietuvoje

Dujotiekių transportas sudaro tik nedidelę dalį (0,5 %) visų NO<sub>x</sub> išmetimų transporto sektoriuje. Vis dėlto nedideli kiekiai susidaro kuro deginimo metu dujų kompresorinėse stotyse. Taip pat šis sektorius prisideda prie išmetamų šiltnamio dujų.

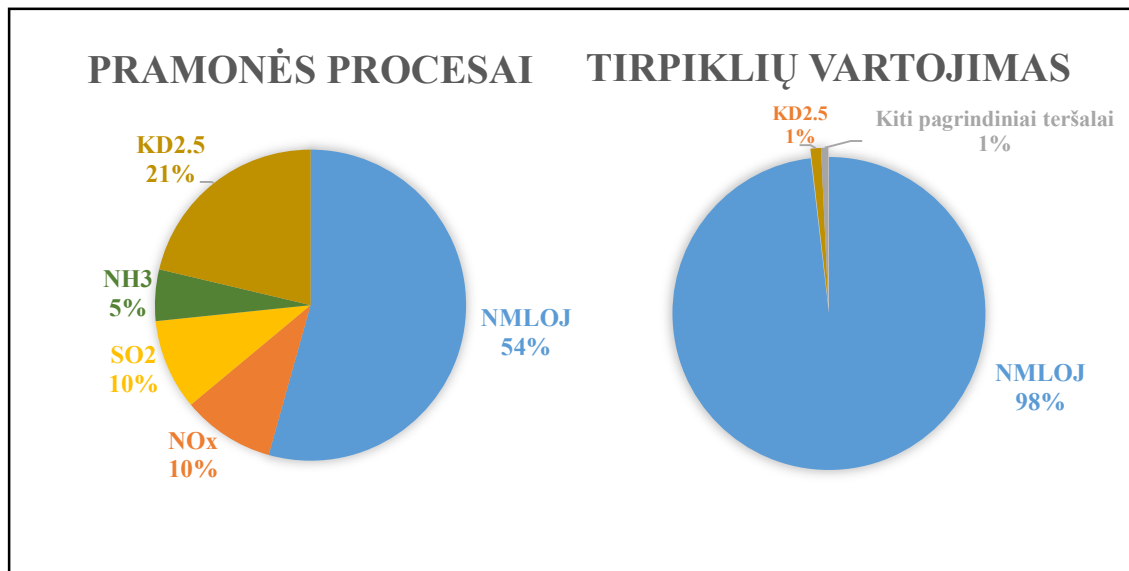
### 1.3 PRAMONĖS SEKTORIUS

Didžiausiems Lietuvos pramonės įrenginiams tenka didelė į aplinkos orą išmetamų pagrindinių oro teršalų ir šiltnamio efektą sukeliančių dujų dalis bei kitoks, ne ką mažiau reikšmingas poveikis aplinkai, įskaitant vandens ir dirvožemio teršimą, atliekų susidarymą ir energijos vartojimą.

Pramonės sektorius pagal teršalų išmetimus yra skirstomas į *Pramonės procesus* ir *Tirpiklių vartojimą*. 13 pav. pavaizduota kikas veiklos rūšis apima šis sektorius.

1. Pramonės procesai	2. Tirpiklių vartojimas
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Cemento gamyba</li> <li>•Kalkių gamyba</li> <li>•Stiklo gamyba</li> <li>•Karjerų eksploatavimas</li> <li>•Statybos ir griovimo procesai</li> <li>•Mineralinių produktų sandėliavimas, tvarkymas ir transportavimas</li> <li>•Amoniako gamyba</li> <li>•Azoto rūgšties gamyba</li> <li>•Sieros rūgšties, amonio nitratų, fosfatinių trąšų gamyba</li> <li>•Maisto ir gėrimų pramonė</li> <li>•Geležies ir plieno pramonė</li> <li>•Medienos apdorojimas</li> <li>•"Patvariųjų organinių junginių bei sunkiųjų metalų vartojimas" (pvz: mokslinė įranga)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Vidinis tirpiklių vartojimas (įskaitant fungicidus)</li> <li>•Dažiklių vartojimas</li> <li>•Riebalų šalinimas</li> <li>•Sausasis valymas</li> <li>•Cheminiai procesai</li> <li>•Asfaltavimas</li> <li>•Spausdinimas</li> <li>•Mineralinės vatos gamyba</li> <li>•Kitų produktų suvartojimas</li> </ul>

13 pav. Oro taršos veiklos rūšys pramonės sektoriuje

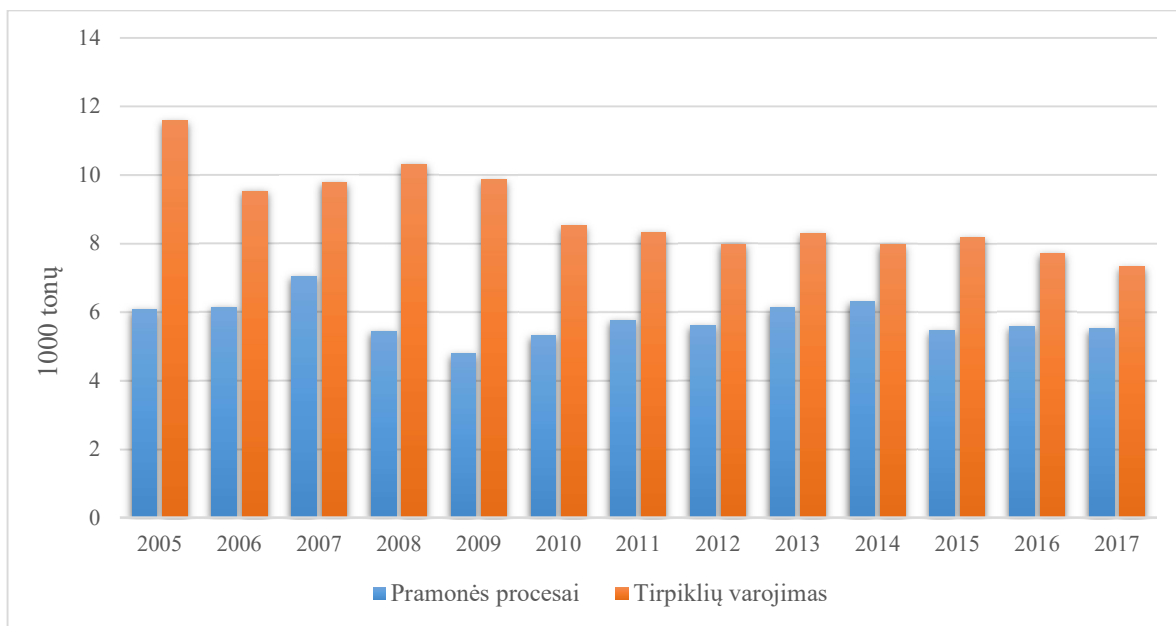


14 pav. Pagrindinių teršalų pasiskirstymas (%) pramonės sektoriuje (2017 metais)

Kaip matyti iš 14 pav. tiek pramonės procesų tiek tirpalų naudojimo srityse daugiausiai išmetama nemetaniųjų lakiųjų organinių junginių (NMLOJ) - tirpiklių vartojime tai sudaro absoliučią daugumą (98%), o pramonės procesuose sudaro daugiau nei pusę (54%). Didžiąją dalį pramonės procesų subsektoriuje NMLOJ išmeta maisto ir gėrimų pramonė (81,5%). Be NMLOJ, pramonės procesuose dar nemažai išmetama kietųjų dalelių (KD<sub>2,5</sub>) – 21%, bei azoto oksidų NO<sub>x</sub> ir sieros dioksido (SO<sub>2</sub>) atitinkamai po 10%. Daugiausiai šių teršalų išmetama:

- 86 % KD<sub>2,5</sub> – statybų ir griovimo darbų pramonėje;
- Azoto rūgšties gamyba generuoja 74 % NO<sub>x</sub> ;
- Prie SO<sub>2</sub> išmetimų daugiausiai prisideda – chemijos pramonė (cheminių produktų gamyba) – 100 %.

15 pav. pavaizduota NMLOJ išmetamo kiekio kaita pramonės sektoriuje 2005-2017 m. laikotarpiu.



**15 pav.** NMLOJ pramonėje išmetamas kiekis į aplinką 2005-2017m., 1000 tonų

Pramonės taršos poveikis aplinkai pastaraisiais dešimtmečiais mažėjo. Pokyčius lėmė daugybė priežasčių: griežtesnis aplinkos apsaugos reguliavimas, efektyvesnis energijos išteklių naudojimas, bendra Europos pramonės tendencija atsisakyti tam tikrų didelės taršos gamybos rūšių ir įmonių dalyvavimas savanoriškose schemose, kuriomis siekiama sumažinti jų poveikį aplinkai. Nepaisant šio pagerėjimo, pramonė vis dar lemia didelį aplinkos teršimą ir atliekų susidarymą.

Pagrindinės taršos mažinimo iš pramonės sektoriaus priemonės yra pramoninių procesų efektyvumo didinimas, dujų, kaip šalutinių produktų, išmetimo pramoninių procesų metu mažinimas bei sveikatos ir saugumo sąlygų gerinimas. Šių rezultatų galima pasiekti diegiant ISO 14001 standartus, didinant efektyvumą, įgyvendinant prevencines aplinkos apsaugos priemones ir švaresnės gamybos priemones. Jau daugelį metų aplinkos apsaugos reguliavimas mažina pavojingą poveikį žmogaus sveikatai ir aplinkai. Pramoninei taršai mažinti šiuo metu taikomos šios ES politikos priemonės (išsamesnę informaciją galima rasti [www.eea.europa.eu/](http://www.eea.europa.eu/)) :

- Direktyva dėl pramoninių išmetamų teršalų;
- Ekologinio projektavimo sistemos direktyva;
- ES apyvartinių taršos leidimų prekybos sistema;
- Vandens pagrindų direktyva;
- Direktyva dėl miesto nuotekų valymo.

#### 1.4 ŽEMĖS ŪKIO SEKTORIUS (NFR 3)

Vykdamas žemės ūkio veiklą sunaudojama labai daug gamtos išteklių, o šio sektoriaus ryšys su aplinka yra sudėtingas (*EBPO, 2017 m.*).

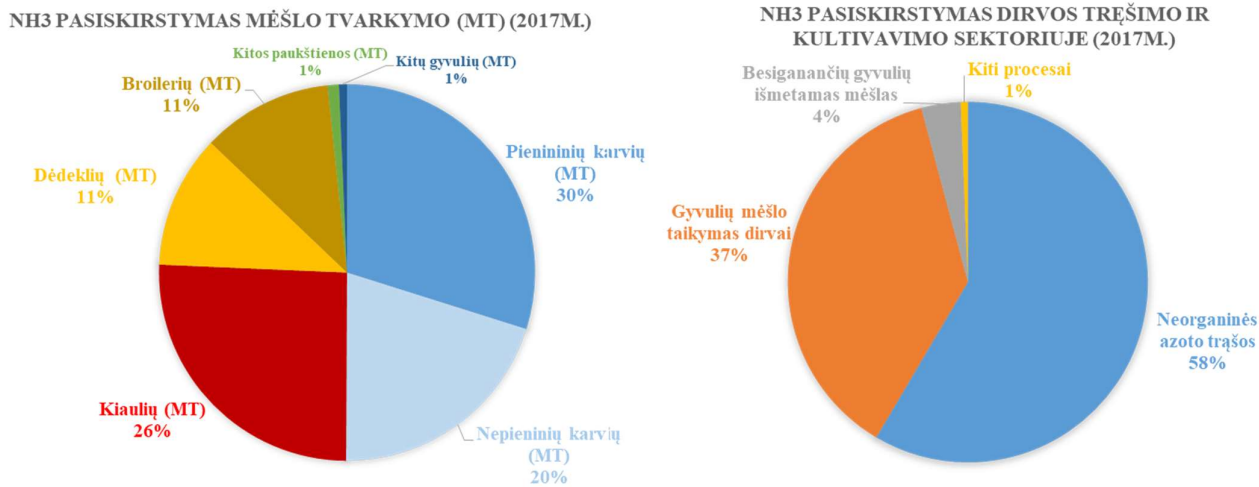
2017 m. 88 proc. Lietuvoje į aplinkos orą išmetamo amoniako kiekio susidarė dėl žemės ūkio veiklos, dėl tokios veiklos kaip mėšlo saugojimas, sрутų skleidimas ir neorganinių azoto trąšų naudojimas. Oro kokybei įtaką turinčios žemės ūkio veiklos yra skirstomos į 2 grupes:

1. Mėšlo tvarkymas (MT)	2. Dirvų tręšimas ir kultivavimas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pieninių karvių (MT)</li> <li>• Nepieninių karvių (MT)</li> <li>• Kiaulių (MT)</li> <li>• Dedeklių vištų (MT)</li> <li>• Broilerių (MT)</li> <li>• Kitų paukščių (kalakutų ir kt.) (MT)</li> <li>• Kitų gyvulių (avių, arklių, ožkų ir kt.) (MT)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Neorganinės azoto trąšos</li> <li>• Gyvulių mėšlo taikymas dirvai</li> <li>• Besiganančių gyvulių pagaminamas mėšlas</li> <li>• Kiti procesai (įskaitant nuotėkinio dumblo, komposto, pesticidų naudojimą)</li> </ul>

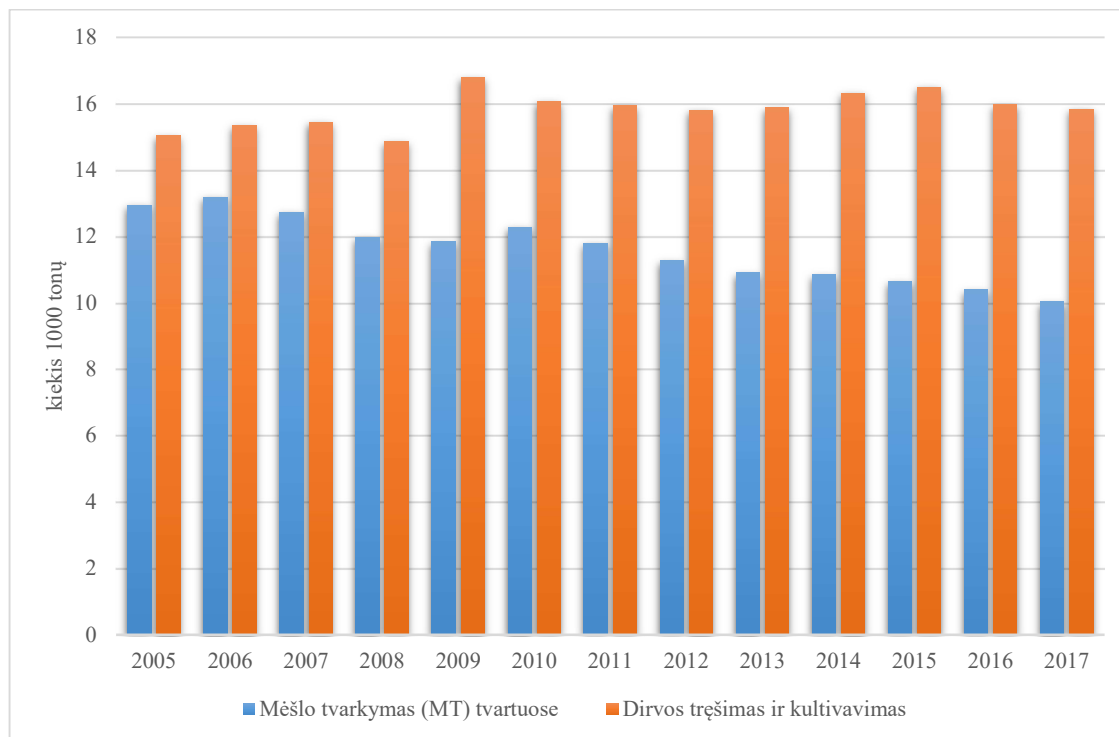
16 pav. Oro kokybę įtakojančios žemės ūkio veiklos rūšys



Mėšlo tvarkymas tvartuose, apima skirtingas gyvulininkystės ir paukštininkystės šakas, susijusias su išskiriamo mėšlo tvarkymo pobūdžiu. Dirvų tręšimas ir kultivavimas, apima dirvos tręšimo priemones (neorganinės azoto trąšos, gyvulių mėšlas ir kt.)



17 pav. Amoniakio (NH<sub>3</sub>) pasiskirstymas (%) pagal žemės ūkio veiklas, 2017



18 pav. Amoniakio išmetamas kiekis į aplinką žemės ūkyje 2005-2017m. laikotarpiu, 1000 tonų

18 pav. vaizduojami amoniako išmetimai 2005-2017 m. laikotarpiu. Pastebimas mažėjantis NH<sub>3</sub> kiekis mėšlo tvarkymo (MT) srityje. Tai lėmė naujų mėšlo ir srutų tvarkymo technologijų diegimas. Dirvos tręšimo ir kultivavimo srityje NH<sub>3</sub> išmetimai svyravo nuo 14,6 iki 16,8 tūkst. tonų ir ryškesnės mažėjimo tendencijos nepastebima. Remiantis nacionaline aplinkos apsaugos strategija, numatoma gyvulininkystės sektoriaus plėtra gali lemti aplinkos oro taršos amoniaku padidėjimą ir aplinkos oro kokybės kaimiškose vietovėse pablogėjimą, jeigu nebus diegiamos amoniako susidarymą ir (ar) jo išmetimą ribojančios technologijos.<sup>12</sup>

Mažinant amoniako kiekio išmetimus žemės ūkyje, planuojama remti netradicinės žemdirbystės ir alternatyviųjų verslų plėtrą, remti ūkininkus, auginančius bioenergetinius augalus, siekiančius pasistatyti vėjo elektrines ir hidroelektrines, biodujų generatorius. Numatoma skatinti plėtoti tausojančią žemės ūkio gamybą, plačiau naudojant atsinaujinančią energetiką, taip prisidedant prie tikslų mažinant amoniako išmetimus žemės ūkyje.

## 1.5 ATLIEKOS ir GAISRAI

Į šią sektorių grupę patenka visos veiklos susijusios su atliekų tvarkymu ir prisidedančios prie oro kokybės prastėjimo. Pagrindinės veiklos susietos su teršalų išmetimais į orą yra:

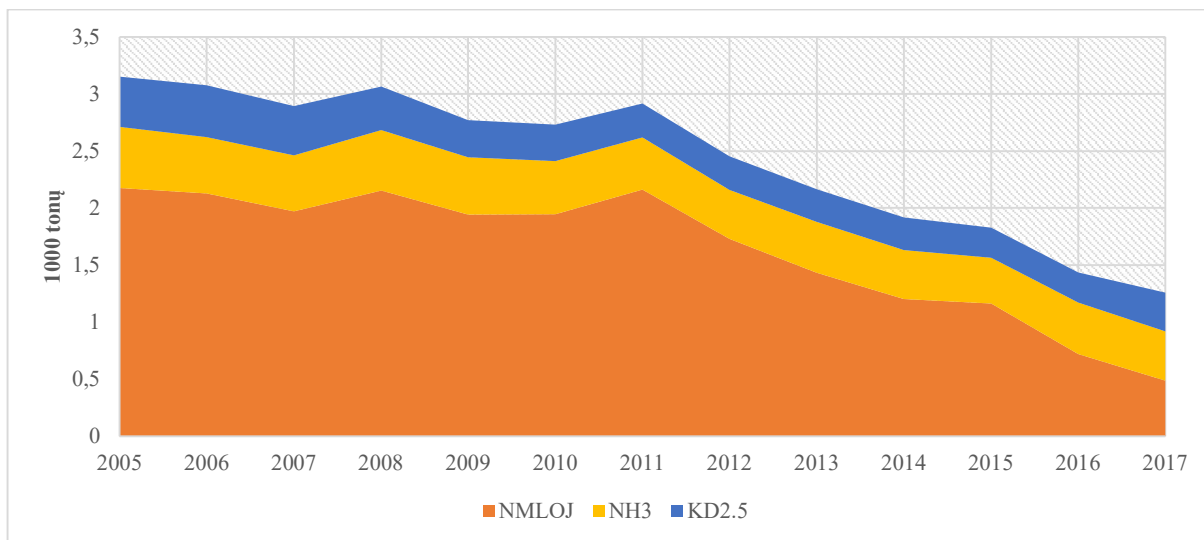
- Biologinis atliekų apdorojimas;
- Kompostavimas;
- Anaerobinis apdorojimas biodujų įrenginiuose;
- Pavojingų atliekų deginimas;
- Medicininių atliekų deginimas;
- Kremavimas;
- Nuotėkų tvarkymas.

Prie šio sektoriaus priskiriami ir gaisrų metu išmetami teršalai.

Atliekų sektoriuje lyginant su kitais sektoriais yra išmetamas mažiausias pagrindinių teršalų kiekis. Galima išskirti NMLOJ (pagrindinis teršalas atliekų sektoriuje), amoniaką (NH<sub>3</sub>), bei kietąsias daleles (KD<sub>2,5</sub>). Azoto oksidų (NO<sub>x</sub>) ir sieros dioksido (SO<sub>2</sub>) šiuose sektoriuose išmetama tik nedideliais kiekiais.

---

<sup>12</sup> Nacionalinis Oro Taršos Mažinimo Planas. (2019). Lietuvos Respublikos Vyriausybė [žiūrėta 2020-01-21], <https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/410fbc3067f511e9917e8e4938a80ccb>



**19 pav.** Pagrindinių teršalų išmetimai atliekų ir gaisrų sektoriuje 2005-2017 m. laikotarpyje, 1000 tonų.

- Daugiausiai NMLOJ (98% sektoriuje) išmeta biologinių atliekų apdorojimo metu. Išmetamas NMLOJ kiekis 2005-2017 m. laikotarpiu pastebimai sumažėjo.
- Daugiausiai NH<sub>3</sub> (68% sektoriuje) yra išmetama nuotėkų tvarkymo srityje. Šiame subsektoriuje, 2005-2017m. amoniako išmetamas kiekis į aplinką mažai keitėsi.
- Daugiausiai KD<sub>2.5</sub> (net 99,99% sektoriuje) yra išmetama gaisrų metu. Gaisrų skaičius turi tiesioginės įtakos kietųjų dalelių išmetamams į aplinką kiekiui. Lyginant su 2016 metais, Lietuvoje 2017 metais buvo registruota daugiau gaisrų, o tai lėmė ir KD<sub>2.5</sub> kiekio padidėjimą.

**3 lentelė.** Išmetamas KD<sub>2.5</sub> kiekis gaisrų metu 2016 ir 2017 metais

Metai	Registruotas gaisrų skaičius (pagal Lietuvos išmetamų teršalų inventoriaus duomenis) <sup>13</sup>	Išmetamas KD <sub>2.5</sub> kiekis į aplinką (tūkst. tonų)
2016	11969	0,27
2017	11989	0,34

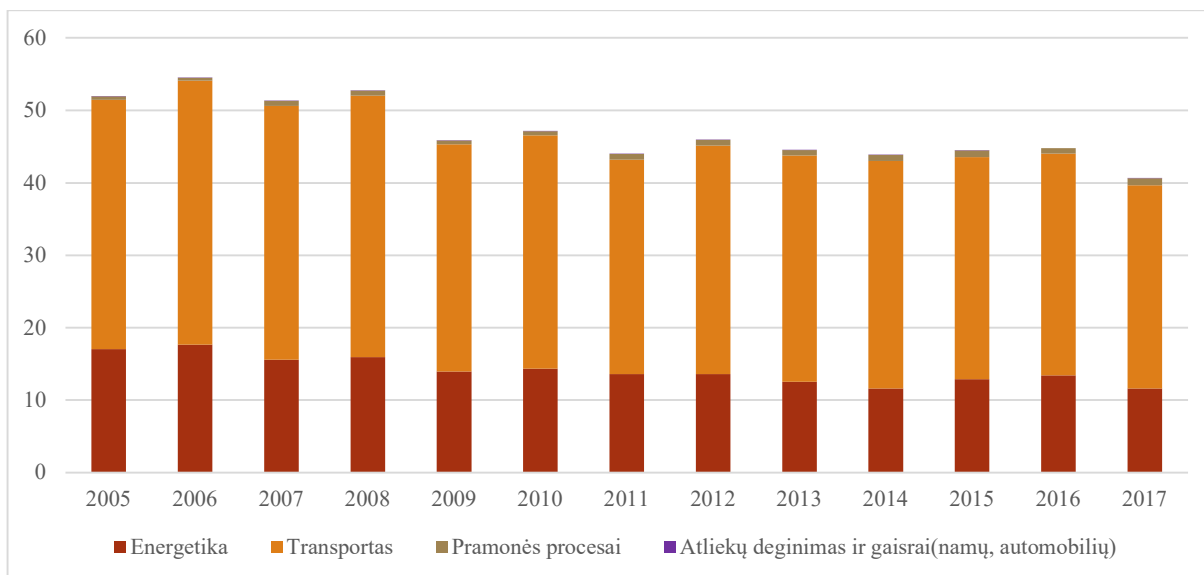
Mažinant išmetamų teršalų kiekį į aplinką atliekų sektoriuje Lietuvoje, numatoma sukurti racionalią atliekų sistemą, skatinant atliekų perdirbimą, bei prioritetu laikant atliekų rūšiavimą, kompostavimą, perdirbimą ir jų panaudojimą energijai gauti.

<sup>13</sup> Lithuanian Pollutant Emission Inventory for period 1990-2017

## 2. PAGRINDINIŲ TERŠALŲ APŽVALGA 2005-2017 m. IR PASISKIRSTYMAS ŪKIO SEKTORIUOSE

### 2.1 Azoto oksidai (NO<sub>x</sub>)

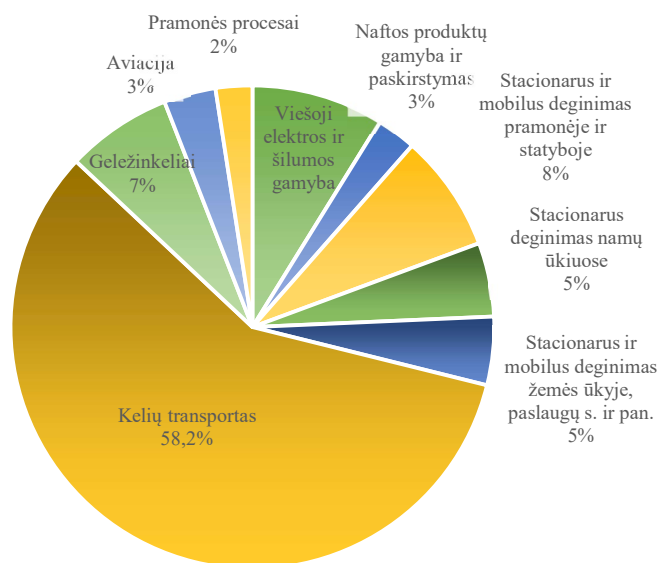
Azoto oksidai formuojasi aukštoje temperatūroje vykstančiuose degimo procesuose, azotui oksiduojantis ore arba kure. Europoje pagrindinis azoto oksidų šaltinis yra kelių transportas, kuris generuoja apie pusę azoto oksidų kiekio patenkančio į aplinkos orą. Todėl didžiausios NO ir NO<sub>2</sub> koncentracijos susidaro miestuose, kur eismo intensyvumas didžiausias. Kiti svarbūs taršos šaltiniai yra elektrinės, šiluminės elektrinės ir pramonės procesai.



**20 pav.** Išmestas į aplinkos orą azoto oksidų (NO<sub>x</sub>) kiekis Lietuvos ūkyje, 2005-2017 m., 1000 tonų

2005-2017 m. laikotarpiu pastebimas bendras NO<sub>x</sub> kiekio mažėjimas - nuo 51,97 (2005 m.) iki 40,64 (2017 m.), tūkst. tonų. Daugiausiai NO<sub>x</sub> išmetamas kiekis sumažėjo energetikos sektoriuje - 35,16 % (nuo 17,01 iki 11,63). Mažėjimui reikšmės turėjo efektyvios energijos skatinimas, didesnis atsinaujinančių energijos išteklių naudojimas. Transporto sektoriuje NO<sub>x</sub> kiekis sumažėjo apie 19 % (nuo 34,43 iki 28,0). Šį mažėjimą sąlygojo mažiau taršių transporto priemonių variklių naudojimas.

Taršos NO<sub>x</sub> mažinimo principai: teršalų išmetamo kiekio iš transporto sumažėjimas, apribojant transporto srautus, o pramonės įmonėse – pakeičiant įmonės gamybos sąlygas.



**21 pav.** Išmesto į aplinkos orą NO<sub>x</sub> kiekio pasiskirstymas pagal ūkio sektorius 2017 m.

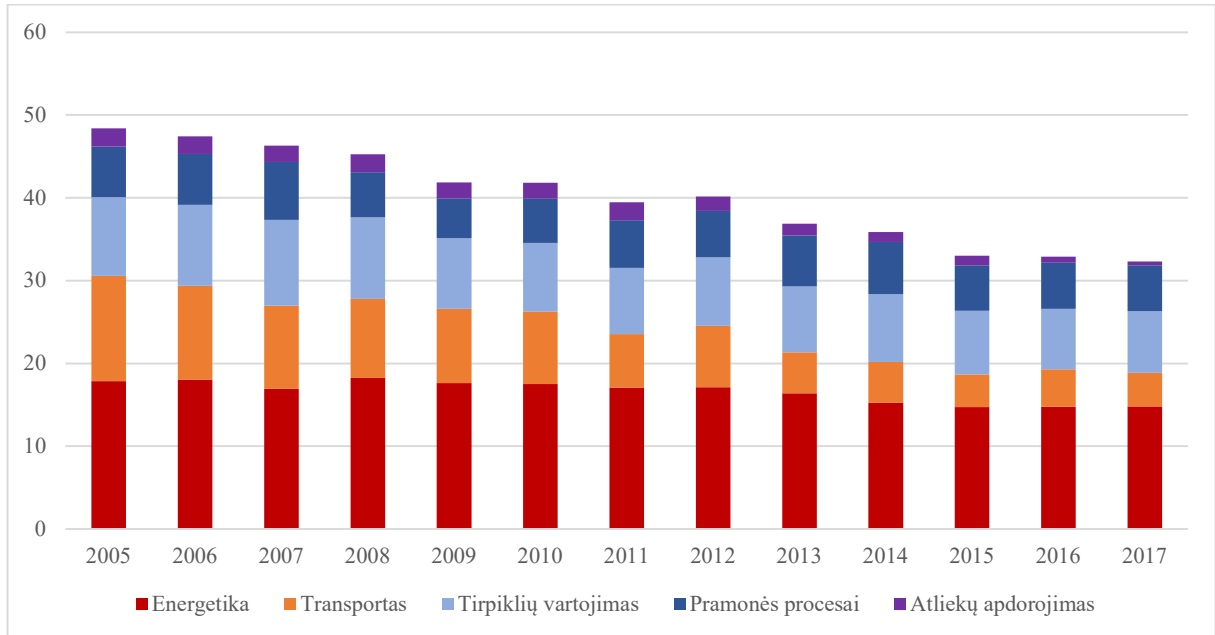
21 pav. pateikti procesai ir veiklos, kurių metu išsiskiria NO<sub>x</sub> kiekis, pagal ūkio sektorius. Pastebima, kad didžiąją dalį sudaro kelių transportas, sudarantis 58,2 %. Kitos transporto rūšys taip pat turi įtakos ir prisideda prie bendrų NO<sub>x</sub> išmetimų – geležinkeliai (7%), aviacija (3%). Iš energetikos subsektorių galima išskirti viešąją elektros ir šilumos gamybą, sudarančią 9 % visų NO<sub>x</sub> išmetimų.

## 2.2 Nemetaniniai lakieji organiniai junginiai (NMLOJ)

NMLOJ - tai organiniai junginiai, besiskiriantys savo chemine sudėtimi, tačiau panašūs savo veikimu atmosferoje. Daugiausiai NMLOJ išmetama stacionaraus deginimo, tirpiklių naudojimo ir pramonės procesų metu. Nemetaniniai lakieji organiniai junginiai prisideda prie ozono formavimosi paviršiniame atmosferos sluoksnyje.<sup>14</sup> Paviršinis ozonas, kaip teršalas, pasižymi itin žalingu savo poveikiu aplinkai. Iš NMLOJ galima išskirti benzeną, kurio išmetimai atskirai sukelia pavojų žmogaus sveikatai. 22 pav. pavaizduotas į atmosferą išmetamas NMLOJ kiekis ir pasiskirstymas pagal sektorius 2005-2017 m. laikotarpiu.<sup>15</sup>

<sup>14</sup> European Environment Agency. *Air Pollution*, <https://www.eea.europa.eu/themes/air> [žiūrėta 2019-05-19]

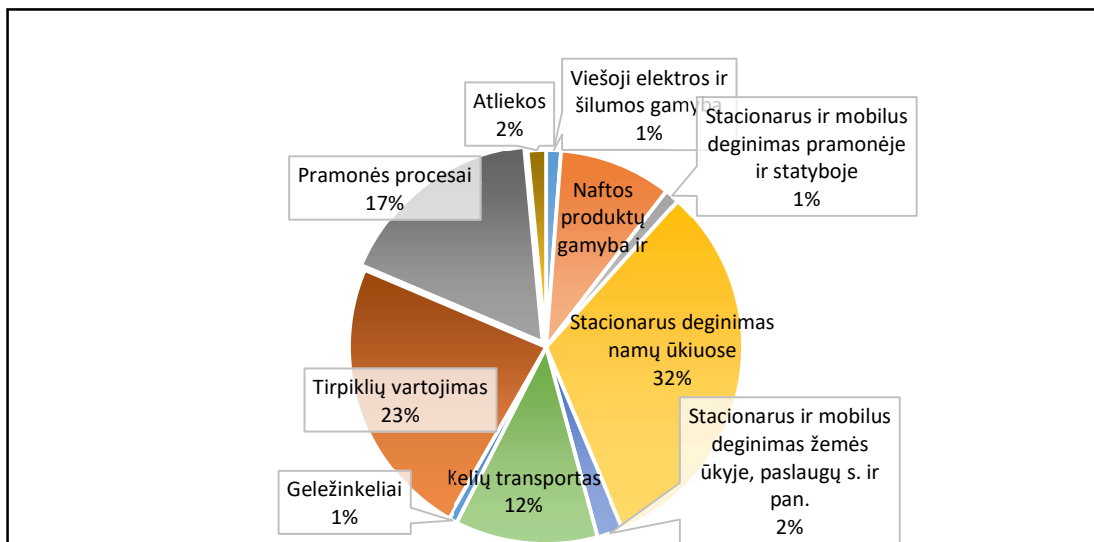
<sup>15</sup> Šaltinis: Aplinkos Apsaugos Agentūra, Fizikos institutas. (2018). *Lithuanian Pollutant Emission inventory for period 1990-2017*.



**22 pav.** Išmestas į aplinkos orą NMLOJ (nemetaninių lakiųjų organinių junginių) kiekis Lietuvos ūkyje, 2005-2017 metais, tūkst. tonų

2005-2017 m. pastebimas ženklus NMLOJ kiekio mažėjimas nuo 48,35 iki 32,33, tūkst. tonų (viso 33,14 %). Pastebima, kad daugiausiai prie išmetamo NMLOJ kiekio prisideda energetikos sektorius. Prie bendro kiekio prisideda ir pramonės procesai, tirpiklių naudojimas bei transportas.

Per 2005-2017 m. laikotarpį didžiausias sumažėjimas įvyko transporto sektoriuje – net 68% (nuo 12,71 iki 4,07, tūkst. tonų). Mažėjimą lėmė platesnis dyzelinių variklių automobiliuose vartojimas lyginant su benzininiais varikliais, kur NMLOJ išmetamas kiekis į aplinką yra didesnis. Tirpiklių vartojimo išmetimai sumažėjo 21,68% (nuo 9,54 iki 7,47), o energetikos sektoriuje – 17,18%.



**23 pav.** Išmesto į aplinkos orą NMLOJ kiekio pasiskirstymas pagal ūkio sektorius 2017m.

Namų ūkiai yra pagrindinis į aplinkos orą išmetamų NMLOJ šaltinis (32%). Be namų ūkių, nemažai NMLOJ išskiria ir pramonės sferos – tirpiklių naudojimas bei pramonės procesai. NMLOJ šiame sektoriuje išskiria 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.

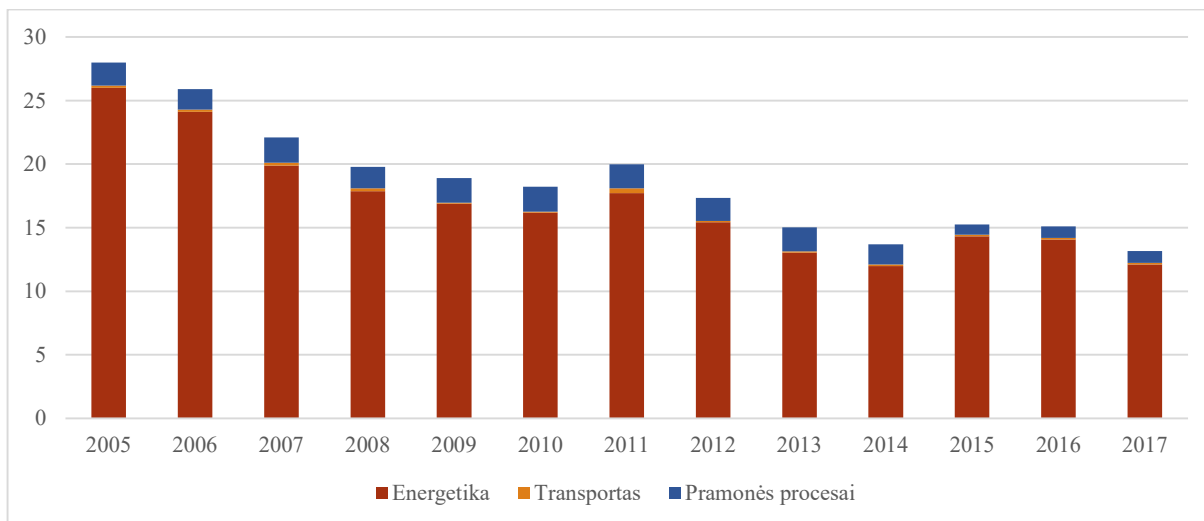
### 2.3 Sieros dioksidas (SO<sub>2</sub>)

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> yra žalingas ne tik aplinkai, bet ir turi neigiamą poveikį žmogui – dažni sveikatos sutrikdymai, tarp kurių ypač paplitę plaučių susirgimai.<sup>16</sup>

Pagrindinis SO<sub>2</sub> šaltinis yra sieringo organinio kuro, tokio kaip anglies ar naftos produktų, deginimas. Dažniausiai tai - elektrinės bei kai kurios pramonės įmonės. Sieros kiekio dyzeliniame kure mažinimas turėjo didelės įtakos bendro išmetamo į aplinkos orą SO<sub>2</sub> kiekio mažėjimui (žr. 24 pav.)<sup>17</sup>.

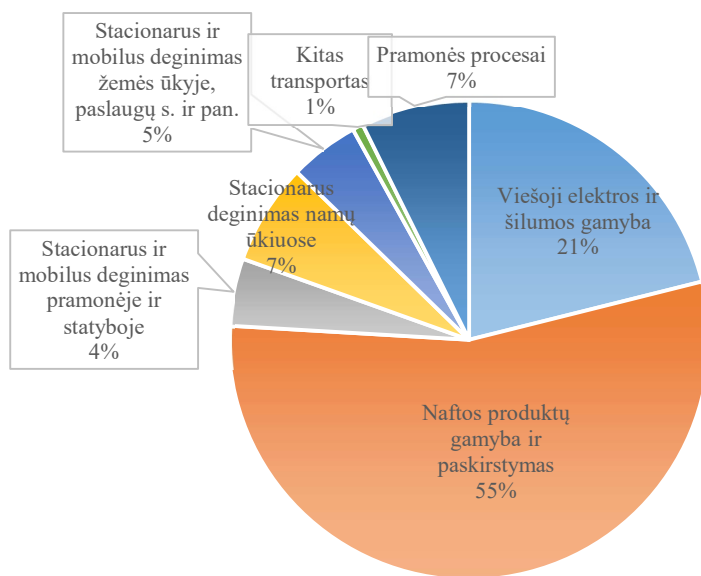
<sup>16</sup> Aplinkos Apsaugos Agentūra, (2012), *Aplinkos oro kokybės vertinimas*. Utena: Utenos Indra

<sup>17</sup> European Environment Agency. *Air Pollution*, <https://www.eea.europa.eu/themes/air> [žiūrėta 2019-05-19]



**24 pav.** Išmestas į aplinkos orą sieros oksido (SO<sub>2</sub>) kiekis Lietuvos ūkyje 2005-2017m., tūkst. tonų

2005–2017 m. laikotarpiu pastebimas ženklaus SO<sub>2</sub> kiekio mažėjimas nuo 48,35 iki 32,33, tūkst. tonų (33,14 %). Daugiausiai prie SO<sub>2</sub> išmetamo kiekio į atmosferą prisideda energetikos sektorius. Turimam kiekiui didelės įtakos turi ir pramonės procesai, tirpiklių naudojimas bei transportas. SO<sub>2</sub> daugiausiai sumažėjo transporto sektoriuje – 68% (nuo 12,71 iki 4,07, tūkst. tonų). Tirpiklių vartojimo sektoriaus išmetimai sumažėjo 21,68 % (nuo 9,54 iki 7,47), energetikos sektoriaus - 17,18 %.



**25 pav.** Išmesto į aplinkos orą SO<sub>2</sub> kiekio pasiskirstymas pagal ūkio sektorius 2017 m.

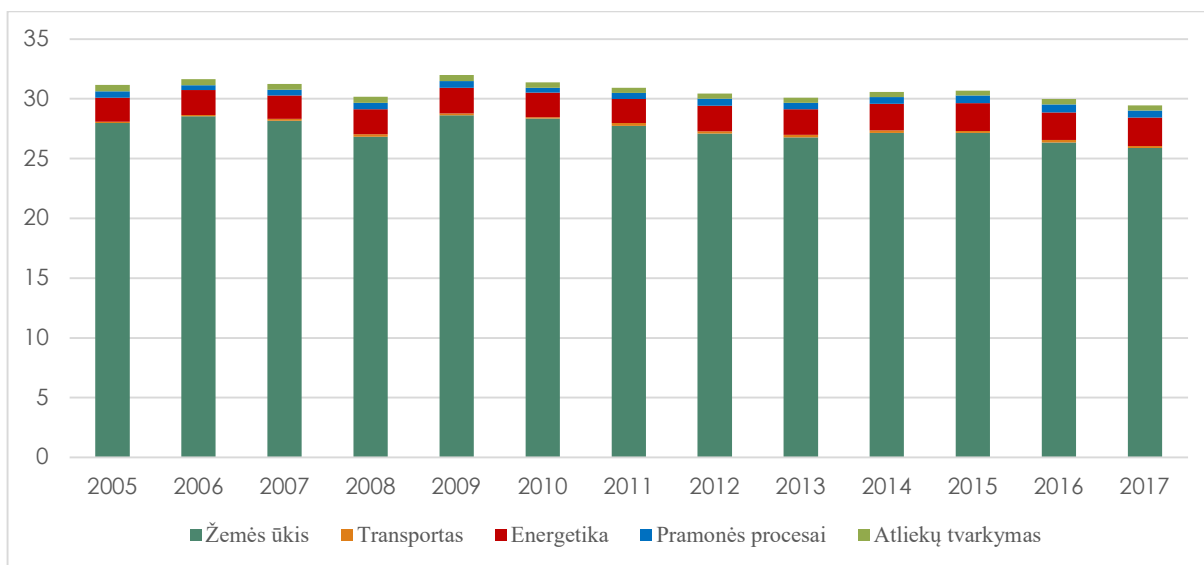


Iš energetikos sektoriaus daugiausiai SO<sub>2</sub> išmetama: naftos produktų gamybos ir pasiskirstymo sektoriuje (55 %), viešoji elektros ir šilumos gamyba (21 %), bei stacionarus ir mobilus deginimas (namų ūkiuose 7 %; deginimas paslaugų ir žemės ūkyje (5 %), pramonės ir statybų sektoriuje (4 %).

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

## 2.4 Amoniakas (NH<sub>3</sub>)

Amoniakas yra atmosferos teršalas, skatinantis dirvožemio ir paviršinio vandens rūgštėjimą, eutrofikaciją, miškų nykimą. Taip pat amoniakas kenkia ir žmonių sveikatai – garai yra toksiški - įkvėpus, prarijus, susilietus su oda, galimi rimti sveikatos sutrikdymai. Žemės ūkio gyvulininkystės sektorius yra pagrindinis NH<sub>3</sub> teršalo šaltinis, siekiantis 90% visų išmetimų į atmosferą. 26 pav. yra pateikti amoniako kiekio į aplinką išmetimai ir pasiskirstymas pagal ūkio sektorius.<sup>18</sup>

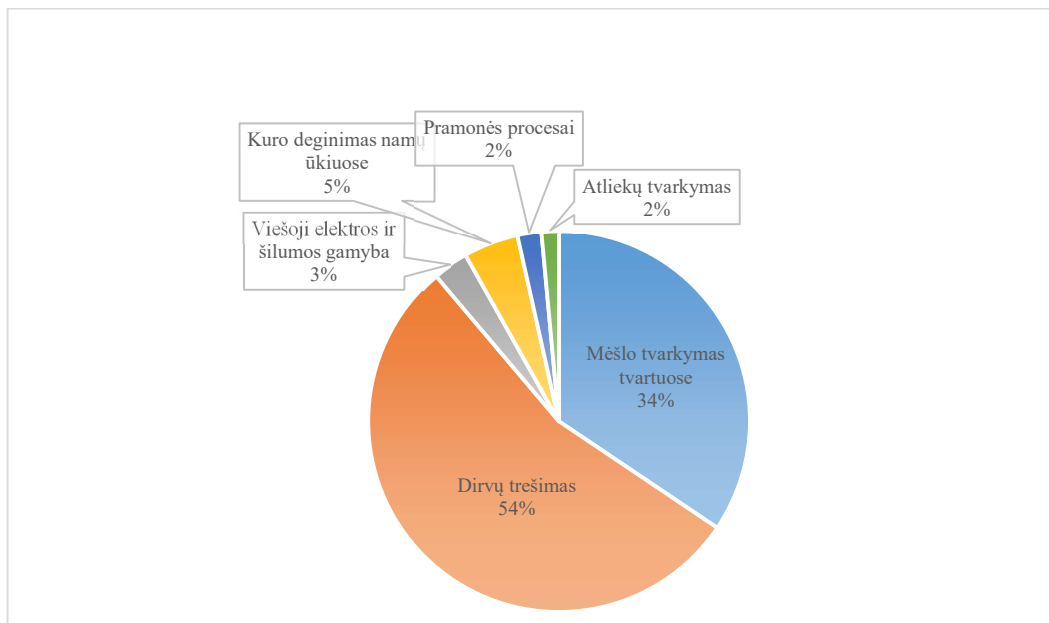


**26 pav.** Išmestas į aplinkos orą amoniako (NH<sub>3</sub>) kiekis Lietuvos ūkyje 2005-2017m., tūkst. tonų

2005-2017 m. periodu amoniako išmetamas kiekis nedaug pakito. Tai kelia susirūpinimą ne tik Lietuvai bei ir visai Europos Bendrijai, išipareigojusiai sumažinti NH<sub>3</sub> išmetamą kiekį į aplinką. Pastebima, kad amoniako išmetimai skirtingais metų laikais skiriasi – vyrauja sezoniniai svyravimai, taip pat įtakos turi ir geografinė padėtis, gyvulių rūšis. Krituliai, drėgmė gali arba

<sup>18</sup> European Environment Agency. *Air Pollution*, <https://www.eea.europa.eu/themes/air> [žiūrėta 2019-05-19]

padidinti, arba sumažinti išmetamų teršalų kiekius priklausomai nuo to kaip mėšlas yra tvarkomas. Didelis vėjo greitis gali padidinti išmetamų teršalų kiekius iš atvirų tvartų.



**27 pav.** Išmesto į aplinkos orą NH<sub>3</sub> kiekio pasiskirstymas pagal ūkio sektorius 2017m.

27 pav. pateikti amoniako (NH<sub>3</sub>) išmetamo kiekio pasiskirstymas pagal vykdomus procesus Lietuvoje. Daugiausiai apima žemės ūkio procesų – dirvos trėšimo ir mėšlo tvarkymo tvartuose išmetami kiekiai. Iš kitų sektorių galima pažymėti energetikos sektoriaus NH<sub>3</sub> išmetamus kiekius – viešosios elektros ir šilumos gamybos bei kuro deginimo namų ūkiuose procesų metu.

## 2.5 Kietosios dalelės (KD<sub>2.5</sub>)

Kietosios dalelės (KD) turi didžiausią neigiamą poveikį žmogaus sveikatai. Kuo smulkesnės dalelės, tuo giliau įsiskverbia į žmogaus organizmą.<sup>19</sup> KD<sub>2.5</sub> dalelės (kurių dydis ore yra mažesnis nei 2,5 μm) kelia didžiausią susirūpinimą, kadangi jos yra pakankamai mažos, kad galėtų prasiskverbti 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.<sup>20</sup> Didesnės dalelės

<sup>19</sup> Gonzsalez Ortiz A. etc. *Air Quality in Europe – 2019 report*. European Environment Agency

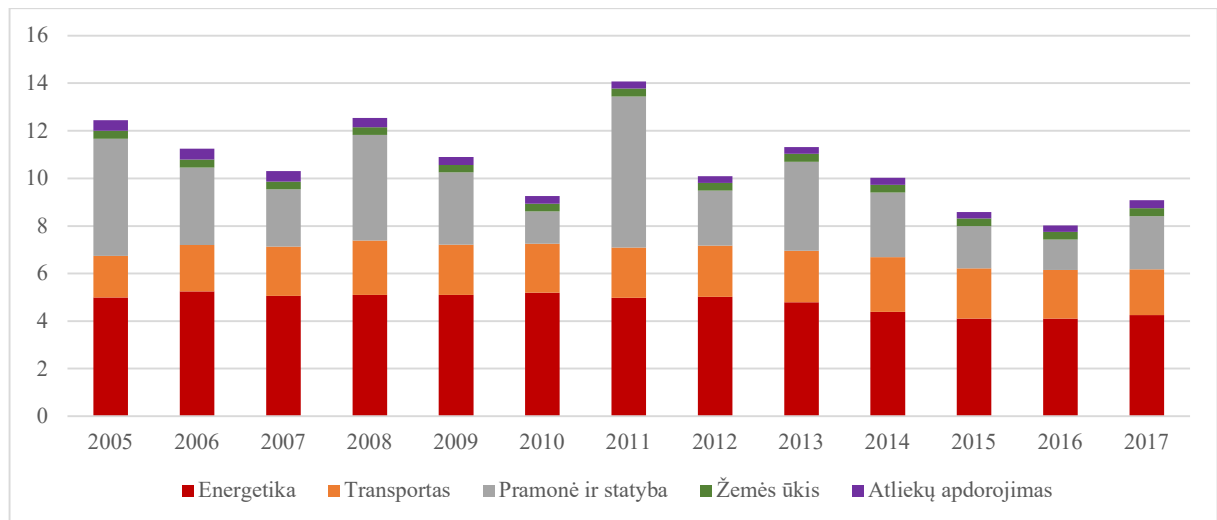
<sup>20</sup> World Health Organization. (2012), *Air Pollution, Climate and Health*,

(KD<sub>10</sub>) nėra tiesiogiai įkvepiamos ir iš oro pakankamai efektyviai gali būti pašalinamos sedimentacijos būdu.<sup>21</sup>

Kietosios dalelės gali būti dvejopos kilmės. Jos gali būti į atmosferą išmetamos tiesiogiai, iš daugybės šaltinių, tokių kaip kuro deginimas, dirvos erozija, vėjo pustomos dulkės ir mechaninis smulkinimas (pavyzdžiui kasyba, statybos). Iš šių šaltinių išmetamos kietosios dalelės vadinamos pirminėmis. Antriniai šaltiniai - tai kietųjų dalelių formavimasis atmosferoje tarpusavyje reaguojant kitiems teršalams, pvz. sieros dioksidui, azoto oksidams ir amoniakui, kurie suformuoja kietus sulfatus ir nitratus, bei LOJ, kuriems oksiduojantis susidaro organiniai aerozoliai.

Kietųjų dalelių (KD<sub>2.5</sub>) išmetamas kiekis į aplinką 2005-2017 m. laikotarpyje, lyginant su kitais pagrindiniais teršalais (NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, NMLOJ), yra itin nepastovus (28 pav).

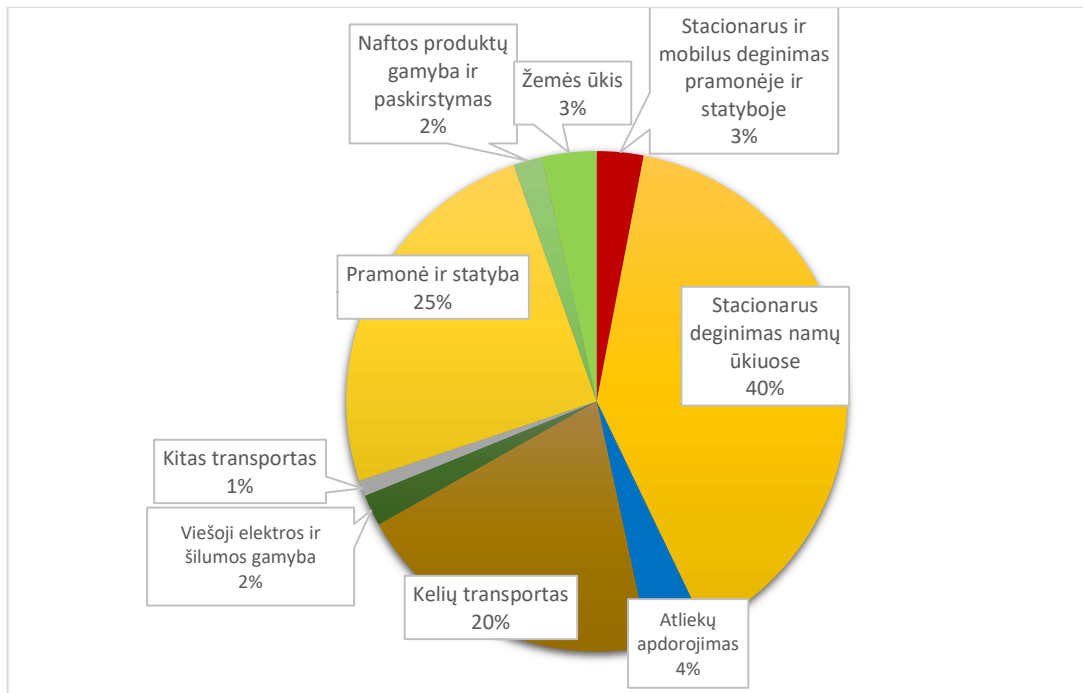
*Taršos mažinimo principai:* Taršos kietosiomis dalelėmis būdai susiję su taršos iš mobiliųjų šaltinių mažinimu. Pramonės įmonėse gali būti keičiami gamybos procesai, papildomai pritaikomi „vamzdžio galo“ sprendimai arba keičiama kuro rūšis. Vienas užsibrėžtų uždavinių Lietuvai yra sumažinti išmetamų atmosferą kietųjų dalelių kiekį pramonės ir energetikos sektoriuose. Santykinai didžiausios tam įtakos turi Pramonės ir statybų sektorius, kuris dėl skirtingų statybų mastų laikotarpyje prisidėjo prie KD<sub>2.5</sub> dalelių didėjimo ar mažėjimo.



**28 pav.** Išmestas į aplinkos orą kietųjų dalelių (KD<sub>2.5</sub>) kiekis Lietuvos ūkyje 2005-2017m., tūkst. tonų

<sup>21</sup> European Environment Agency. *Air Pollution*, <https://www.eea.europa.eu/themes/air> [žiūrėta 2019-05-19]

Remiantis duomenimis, daugiausiai  $KD_{2.5}$  išmeta namų ūkiai (apytikriai 40%).  $KD_{2.5}$  išmetimams įtakos turi naudojama kuro rūšis, bei namų ūkiuose naudojamos kuro deginimo krosnies tipas, amžius.



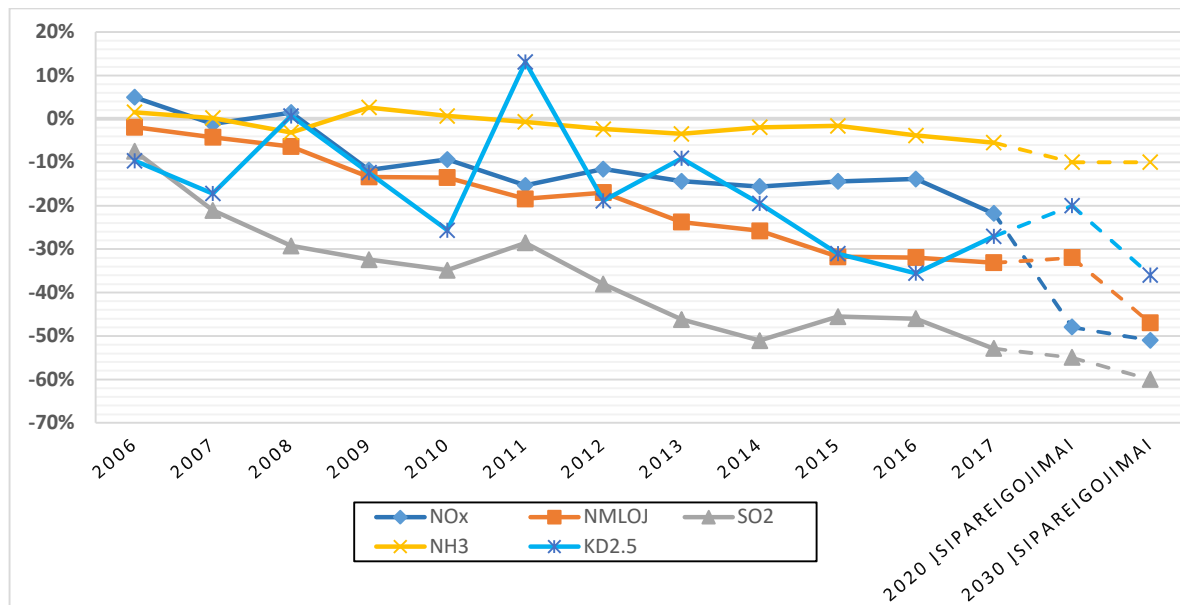
**29 pav.** Išmesto į aplinkos orą  $KD_{2.5}$  kiekio pasiskirstymas pagal ūkio sektorius 2017m.

Kelių transporto išmetamas kiekis siekia 20 % viso  $KD_{2.5}$  išmetamo kiekio. Šioje veikloje  $KD_{2.5}$  išmetimai išsiskiria kuro degimo metu (teršalai išsiskiriantys važiavimo metu, transporto priemonei tiesiogiai išmetant  $KD_{2.5}$ ) ir tos, kurios susidaro nedegimo metu (automobilio padangų ir stabdžių susidėvėjimas; kelio danga/ trintis). Degimo metu išsiskiria apytikriai 60 % viso  $KD_{2.5}$  kiekio kelių transporte. Nemažai įtakos  $KD_{2.5}$  išmetamam kiekiui turi ir kelio danga, pvz: žvyrkeliai išmeta gerokai daugiau  $KD_{2.5}$  dalelių nei asfaltuoti keliai.

Nemažai svarbos turi ir gaisrai, kurie yra laikomi svarbiu oro taršos šaltiniu. Tik vystant ir įgyvendinant efektyvius metodus gaisrų suvaldymui ir prevencijai turės išskirtinės svarbos  $KD_{2.5}$  taršos sumažėjimui.

### 3. NACIONALINIŲ TERŠALŲ LIMITŲ DIREKTYVOS ĮSIPAREIGOJIMAI ORO TARŠOS SUMAŽINIMUI IKI 2020 IR 2030m.

Lietuva yra įsipareigojus vykdyti Nacionalinių oro teršalų limitų direktyvos (toliau - Direktyva), taip pat ir Tolimųjų Tarpvalstybinių Oro Teršalų Pernašų Konvencijos (TTOTPK) ir jos protokolų reikalavimus mažinant oro taršą.



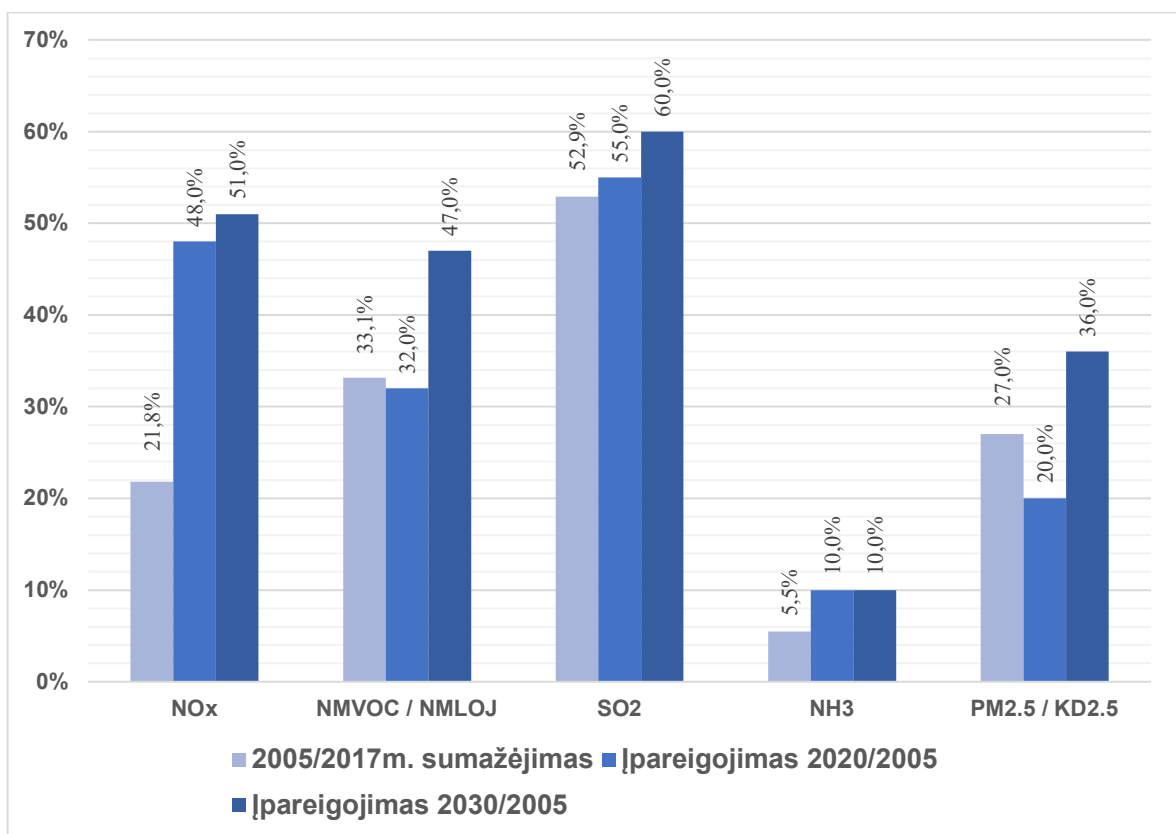
**30 pav.** Į aplinkos orą išmetamo pagrindinių teršalų kiekio mažėjimas (%) lyginant su 2005 metais ir įsipareigojimai dėl išmetamo teršalų kiekio sumažinimo iki 2020 ir 2030 m

Direktyvoje numatyta, kad Lietuva 2020 m. turės pasiekti (lyginant su 2005 m.) išmetamo SO<sub>2</sub> (sieros dioksido) kiekio sumažėjimą 55 %, NO<sub>x</sub> (azoto oksidų) kiekio sumažėjimą 48 %, NMLOJ (ne metaninių lakiųjų organinių junginių) kiekio - 32 %, KD<sub>2,5</sub> (smulkiųjų kietųjų dalelių) kiekio - 20 %, NH<sub>3</sub> (amoniako) - 10 %. 2021-2029 metais šių teršalų išmetamų kiekių sumažėjimai 2005 m. atžvilgiu neturi būti mažesni nei nustatyti 2020 metams. 2030 m. Lietuva oro taršos šiomis cheminėmis medžiagomis mažinime turi pasiekti dar didesnę progresą: SO<sub>2</sub> - 60 %, NO<sub>x</sub> - 51 proc., NMLOJ - 47 proc., KD<sub>2,5</sub> - 36 proc. (žr. paveikslą).<sup>22</sup>

30 pav. ir 31 pav. yra pateikti pagrindinių teršalų išmetamo kiekio duomenys lyginant su 2005 m. (metai nuo kurių Lietuva yra įsipareigojusi sumažinti išmetamą teršalų kiekį). Iš duomenų galima teigti, kad Lietuva nuosekliai vykdo užsibrėžtus normatyvus, tendencingai mažinant išmetamą teršalų

<sup>22</sup> Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution (CLRTAP). (1979). <http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/lrtap/welcome.html>

kiekį. Ypač stipriai pasistūmėta mažinant NMLOJ ir kietųjų dalelių (KD<sub>2.5</sub>) išmetamą kiekį, kur sumažėjimas atitinka direktyvoje užsibrėžtus tikslus. Sieros dioksido (SO<sub>2</sub>) išmetamas kiekis lyginant su 2005 metais irgi yra ženkliai sumažėjęs (52,9 %). Taigi yra tikėtina kad Lietuva įgyvendins direktyvoje nustatytą normą 2020 metams (55 %). Vis dėlto Lietuvai iki 2020 metų reiktų pasistūmėti mažinant nustatytą azoto oksidų (NO<sub>x</sub>) kiekį daugiausia dėmesio skiriant taršos mažinimui kelių transporto sektoriuje. 2020–2030 metais turės būti imtasi papildomų priemonių taršai azoto oksidais sumažinti iki pasiūlyme dėl naujos limitų direktyvos 2030 metams nustatyto taršos sumažinimo tikslo – 51 proc., palyginti su 2005 metais išmestu kiekiu.



**31 pav.** 2017 metais į aplinkos orą išmesto teršalų kiekio sumažėjimas palyginus su 2005 metais.

Alberto González Ortiz, Joana Soares, Cristina Guerreiro. (2019), *Air Quality in Europe – 2019 report*. European Environment Agency

Aplinkos Apsaugos Agentūra, Fizikos institutas. (2018). *Lithuanian Pollutant Emission inventory for period 1990-2017*.

Aplinkos Apsaugos Agentūra, (2012), *Aplinkos oro kokybės vertinimas*. Utena: Utenos Indra

Aplinkos oro kokybės vertinimo vadovas. (2006)., [žiūrėta 2019-05-25]  
[http://oras.gamta.lt/files/oro\\_kokybes\\_vertinimo\\_vadovas.pdf](http://oras.gamta.lt/files/oro_kokybes_vertinimo_vadovas.pdf)

Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution (CLRTAP). (1979).  
<http://www.unece.org/fileadmin//DAM/env/lrtap/welcome.html> [žiūrėta 2019-03-30]

European Environment Agency. *Air Pollution*, <https://www.eea.europa.eu/themes/air> [žiūrėta 2019-05-19]

Fizinių ir technologijos mokslų centras. (2013), *Išmetamų Į Atmosferą Teršalų Tyrimai, Įvertinimas, Prognozė Bei Antropogeninės Taršos Lygių Ir Kritinių Apkrovų Ekosistemoms Vertinimas*,  
[http://oras.gamta.lt/files/Emisiju\\_ataskaita\\_LT\\_2012\\_20131119.pdf](http://oras.gamta.lt/files/Emisiju_ataskaita_LT_2012_20131119.pdf) [žiūrėta 2019-06-30]

Lietuvos Respublikos aplinkos apsaugos įstatymas. (1992). <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.2493/CTZxrqmwgN> [žiūrėta 2019-06-29]

Lietuvos Respublikos energetikos įstatymas. (2002), <https://e-seimas.lrs.lt/portal/> [žiūrėta 2019-06-30]

Nacionalinio oro taršos mažinimo plano projektas. (2018) <https://e-seimas.lrs.lt/portal/> [žiūrėta 2019-05-20]

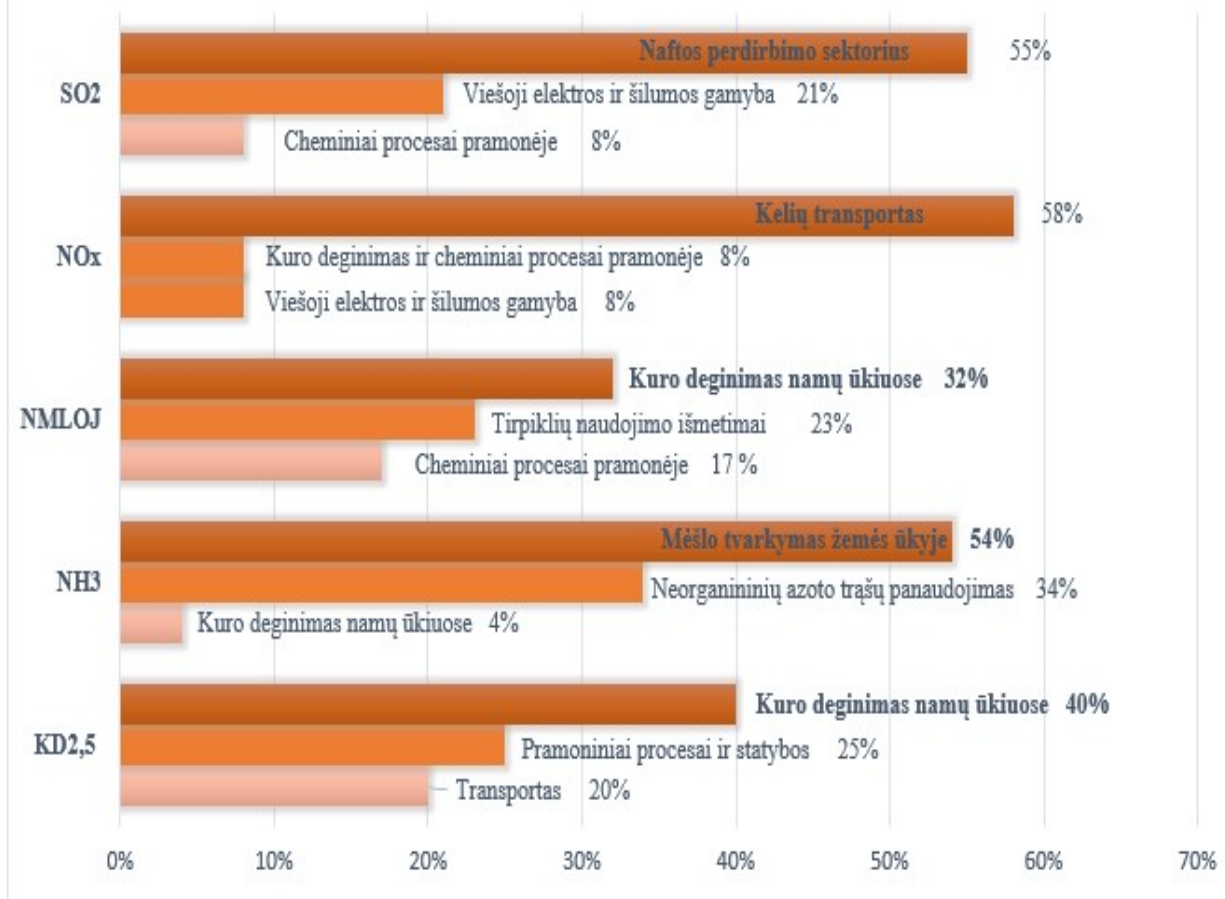
Nacionalinės oro teršalų apskaitos ataskaitos [žiūrėta 2019-08-23],  
<http://oras.gamta.lt/cms/index?rubricId=aaa6bf9f-634d-49e5-9189-47e5f4def4d7>

The European Parliament And The Council Of The European Union. (2016). *National Emission Ceillings Directive (NECD) 2016/2284* <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LT/TXT/HTML/?uri=CELEX:32016L2284&from=EN> [žiūrėta 2019-03-21]

World Health Organization. (2012), *Air Pollution, Climate and Health*,  
[https://www.who.int/sustainable-development/AirPollution\\_Climate\\_Health\\_Factsheet.pdf](https://www.who.int/sustainable-development/AirPollution_Climate_Health_Factsheet.pdf) [žiūrėta 2019-05-16]

1 PRIEDAS: Kokie buvo trys didžiausi teršalų šaltiniai Lietuvoje 2017 metais?

## Kokie buvo trys didžiausi teršalų šaltiniai Lietuvoje 2017 metais?





2 PRIEDAS. Tolimųjų tarpvalstybinių oro teršalų pernašos konvencijos (TTOTP) įsipareigojimu teikiamos teršalų apskaitos ataskaitos (NFR) sektoriai ir tarptautiniai kodai (3 lapai)<sup>23</sup>

<b>1. ENERGETIKOS SEKTORIUS</b>		
<b>Sektoriaus pavadinimas</b>	<b>NFR kodas</b>	<b>Vykstantys procesai subsektoriuje (subsektorius)</b>
1.1 Viešoji elektros ir šilumos gamyba	1A1a	Elektros ir šilumos gamyba
1.2 Naftos ir dujų pramonė	1A1b	Naftos perdirbimo pramonė
	1B2ai	Naftos produktų gamyba, transportavimas, žvalgymas
	1B2aiiv	Naftos produktų gamyba ir laikymas
	1B2av	Naftos produktų perskirstymas
	1B2b	Gamtinių dujų išmetami teršalai (žvalgymas, gamyba, apdorojimas, perdavimas, laikymas ir kita)
1.3 Kietojo kuro gamyba ir kita energetikos pramonė	1A1c	Kietojo kuro gamyba ir kita energetikos pramonė
	1B1a	Kietojo kuro išmetami teršalai: anglies gamyba ir apdorojimas
	1B1b	Kietojo kuro išmetami teršalai: Kietojo kuro transformacija
	1B1c	Kiti išmetimai iš kietojo kuro
1.4 Stacionarus ir mobilus deginimas		
1.4.1 Pramonė ir statybos	1A2c	Stacionarus deginimas chemikalų gamybinėje pramonėje ir statybose
	1A2d	Stacionarus deginimas plaušienos, popieriaus ir spaudos gamybinėse pramonėje
	1A2e	Stacionarus deginimas maisto perdirbimo, gėrimų ir tabako gamybinėse pramonėse
	1A2f	Stacionarus deginimas nemetalų mineralų gamybinėje pramonėje
	1A2gvii	Kiti mobilūs deginimai gamybinėje pramonėje ir statybose
	1A2gviii	Kiti stacionarūs deginimai gamybinėje pramonėje ir statybose
1.4.2 Namų ūkiai	1A4bi	Stacionarus deginimas namų ūkiuose
1.4.3 Prekybos ir paslaugų sektoriai	1A4ai	Stacionarus deginimas prekybos ir paslaugų sektoriuose
	1A4aai	Mobilus deginimas prekybos ir paslaugų sektoriuose
	1A4ci	Stacionarus deginimas žemės ūkyje, miškininkystėje, žuvininkystėje
	1A4cii	Ne kelių transporto ir kt. mašinų naudojimas žemės ūkyje, miškininkystėje ir žuvininkystėje
	1A4ciii	Valstybinė žvejyba
	1A5b	Kitas mobilus deginimas (įskaitant karyba, rekreacinius laivus)
<b>2. TRANSPORTO SEKTORIUS</b>		
2.1 Kelių transportas	1A3bi	Keleivinių automobilių transportas
	1A3bii	Lengvieji krovininiai sunkvežimiai
	1A3biii	Sunkieji krovininiai sunkvežimiai ir autobusai

<sup>23</sup> Nurodomi tik sektoriai Lietuvoje prisidedantis prie išmetamų teršalų

	1A3biv	Mopedai ir kitų motorinių transporto priemonės
	1A3bv	Benzino garavimas
	1A3bvi	Automobilio padangų ir stabdžių susidėvėjimas
	1A3bvii	Automobilio kelių trintis
2.2 Aviacija	1A3ai(i)	Tarptautinė aviacija Lietuvoje (gyventojų)
	1A3aii(i)	Vidinė aviacija Lietuvoje (gyventojų)
2.3 Geležinkeliai	1A3c	Geležinkeliai
2.4 Laivyba	1A3dii	Laivyba
2.5 Dujotiekiai	1A3ei	Dujotiekiai
<b>3. PRAMONĖS SEKTORIUS</b>		
3.1 Pramonės procesai	2A1	Cemento gamyba
	2A2	Kalkių gamyba
	2A3	Stiklo gamyba
	2A5a	Karjerų eksploatavimas ir mineralų kasyba (ne anglių)
	2A5b	Statybos ir griovimo darbai
	2A5c	Mineralinių produktų sandėliavimas, tvarkymas ir transportavimas
	2B1	Amoniako gamyba
	2B2	Azoto rūgšties gamyba
	2B10a	Kita chemijos pramonė
	2C1	Geležies ir plieno pramonė
	2H2	Maisto ir gėrimų pramonė
	2H3	Kiti pramoniniai procesai
	2I	Medienos apdorojimas
	2K	„Patvariųjų organinių junginių bei sunkiųjų metalų vartojimas“ (pvz: mokslinė įranga)
	3.2 Tirpiklių vartojimas	2D3b
2D3c		Asfaltavimas
2D3a		Vidinis tirpiklių vartojimas (įskaitant fungicidus)
2D3d		Dangos taikymas
2D3e		Riebalavimas
2D3f		Sausasis valymas
2D3g		Cheminiai produktai
2D3h		Spausdinimas
2D3i		Kitas tirpiklių vartojimas
2G		Kitas produktų vartojimas
<b>4. ŽEMĖS ŪKIO SEKTORIUS</b>		
4.1 Mėšlo tvarkymas	3B1a	Pieninių karvių mėšlo tvarkymas (MT)
	3B1b	Nepieninių karvių MT
	3B2	Avių MT
	3B3	Kiaulių MT
	3B4a	Buivolų MT
	3B4e	Arklių MT
	3B4gi	Dėdeklių MT
	3B4gii	Broilerių MT
	3B4giii	Kalakutų MT
	3B4giv	Kitos paukštienos MT
4.2 Dirvų tręšimas ir kultivavimas	3Da1	Neorganinės azoto trąšos (įskaitant keramido taikymą)
	3Da2a	Gyvulių mėšlo taikymas dirvai

	3Da2b	Nuotėkinio dumblo taikymas dirvai
	3Da2c	„Kitų organinių trąšų“ taikymas dirvai (įskaitant kompostą)
	3Da3	Šlapimas ir išmatos išmestas besiganančių gyvulių
	3Dc	Žemės ūkio operacijų valdymas, sandėliavimas, žemės ūkio produktų transportavimas
	3De	Auginami pasėliai
	3Df	Pesticidų vartojimas
<b>5. ATLIEKOS IR GAISRAI</b>		
Atliekos	5A	Biologinis atliekų apdorojimas – kietųjų atliekų išmetimas ant žemės
	5B1	Kompostavimas
	5B2	Anaerobinis apdorojimas biodujų įrenginiuose
	5C1bii	Pavojingų atliekų deginimas
	5C1biii	Klinikinių atliekų deginimas
	5C1bv	Kremavimas
	5D1	Vidinių nuotėkų tvarkymas
	5D3	Kitų nuotėkų tvarkymas
	5E	Kitos atliekos*

\*Lietuvos pateiktoje IIR ataskaitoje į sektorių įtraukti gaisrų metu susidarę teršalai