

**Oro tarša Lietuvoje.  
Į aplinkos orą išmetamų teršalų analizė ir pasiskirstymas  
ūkio sektoriuose 2005-2018 m.**

INFORMACINĖ SANTRAUKA

Vilnius,  
2020

## Informacinės santraukos tikslas

- Šios informacinės santraukos sukūrimą lėmė 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 sveikatai, bioįvairovei.
- Santraukos tikslas - supažindinti su Lietuvos ūkio sektoriais bei juose pasitaikančiais pagrindinių teršalų (NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, NMLOJ, KD2.5) ir sunkiųjų metalų (Pb, Cd, Hg) išmetamais kiekiais 2005-2018 m. laikotarpiu.

## 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.
- 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.
- 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\* statistinius duomenis.
- NEC direktyvoje taip pat nustatyti Lietuvai išmetamų pagrindinių teršalų limitai, pagal kuriuos Lietuva 2020 m. ir 2030 m. turi pasiekti išmetamo teršalo kiekio sumažėjimą.

Įsipareigojimai dėl išmetamo teršalų kiekio sumažinimo iki 2020 ir 2030 m.	NO <sub>x</sub> **	NMVOJ/ NMLOJ**	SO <sub>2</sub>	NH <sub>3</sub>	PM <sub>2.5</sub> / KD <sub>2.5</sub>
<b>2020 įsipareigojimai</b>	<b>-48%</b>	<b>-32%</b>	<b>-55%</b>	<b>-10%</b>	<b>-20%</b>
<b>2030 įsipareigojimai</b>	<b>-51%</b>	<b>-47%</b>	<b>-60%</b>	<b>-10%</b>	<b>-36%</b>

\*Į šią teršalų grupę įeina: Dioksinais ir furanais, Benzo(a)pirenas, Benzo(b)fluorantenas, Benzo(k)fluorantenas, Indeno (1,2,3-cd) pirenas, Heksachlorobenzenas, Polichlorinti bifenilai

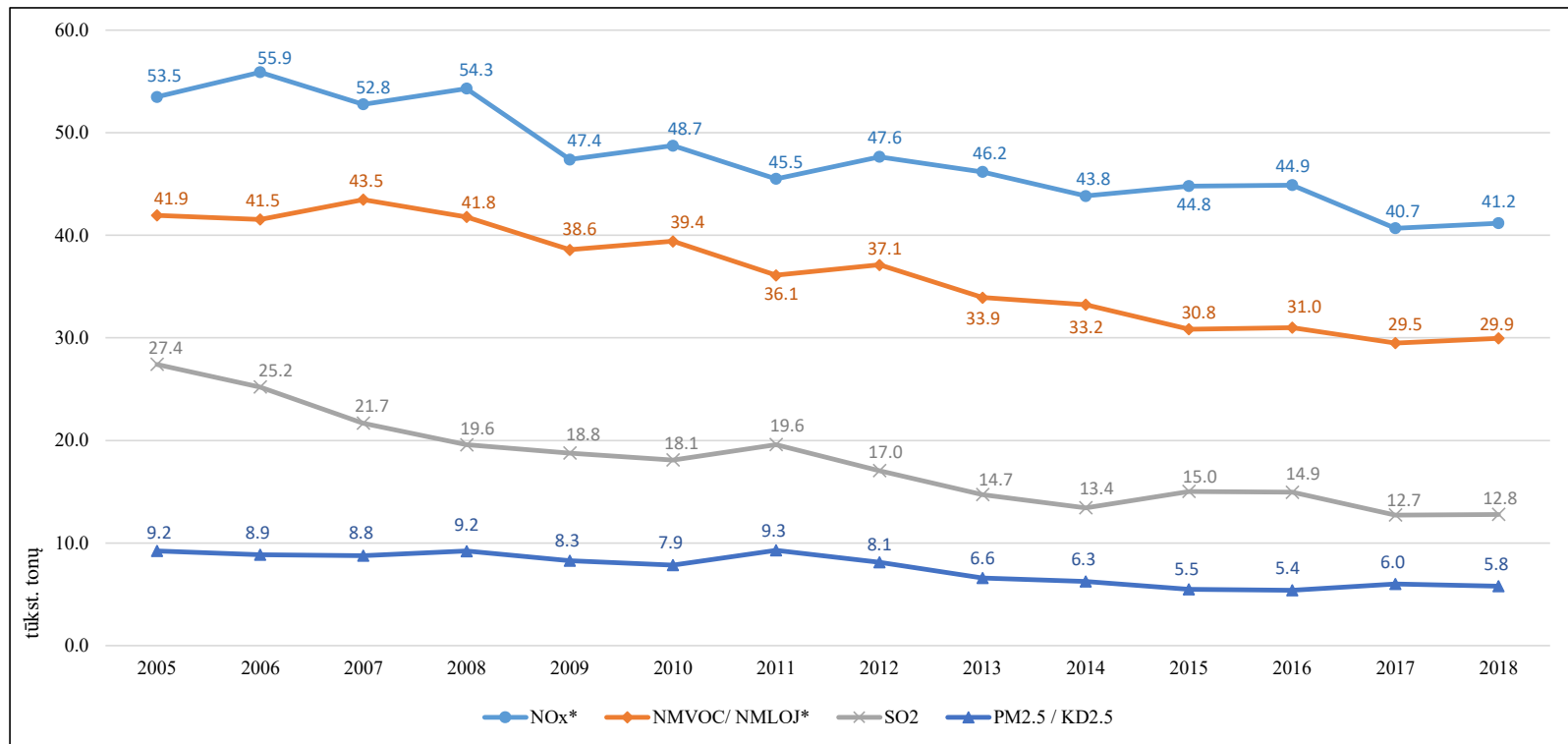
\*\*Skaičiuojant išmetamą teršalų kiekį neįskaičiuoti teršalai išmesti iš žemės ūkio sektoriaus



*aplinkos apsaugos agentūra*

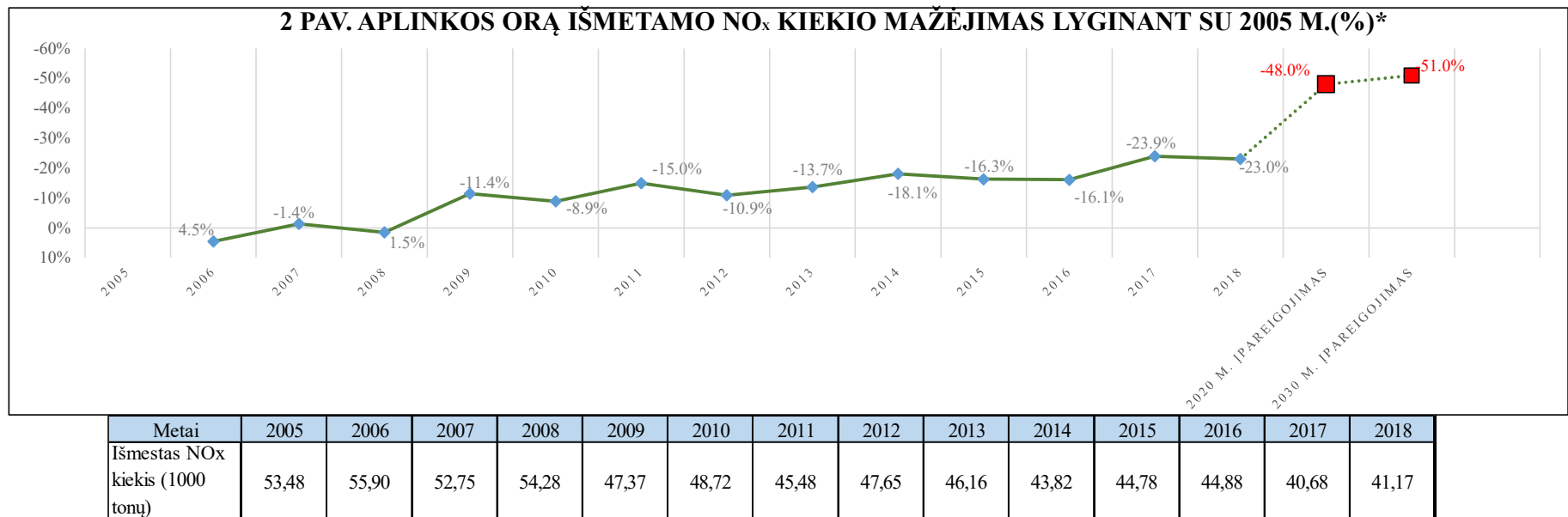
# Pagrindiniai oro teršalai ( $\text{NO}_x$ , NMLOJ, $\text{SO}_2$ , $\text{KD}_{2.5}$ )

## Išmetamas į aplinkos orą teršalų kiekis 2005-2018 m. (1 pav.)



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

- Azoto oksidai formuojasi aukštoje temperatūroje vykstančiuose degimo procesuose, azotui oksiduojantis ore arba kure.
- Į aplinką patekę azoto oksidai neigiamai veikia aplinką (prisideda prie eutrofikacijos, rūgštėjimo procesų) ir gyventojų sveikatos būklę.
- Lietuvoje, remiantis 2005-2018 m. duomenimis, į aplinkos orą išmetamas NO<sub>x</sub> kiekis, sumažėjo 23 %.
- Nepaisant sumažėjusio išmetamo NO<sub>x</sub> kiekio, šis sumažėjimas nėra pakankamas, kad Lietuva įgyvendintų nacionalinius išmetamų teršalų kiekio mažinimo įpareigojimus 2020 m. ir 2030 m. (48% ir 51%).

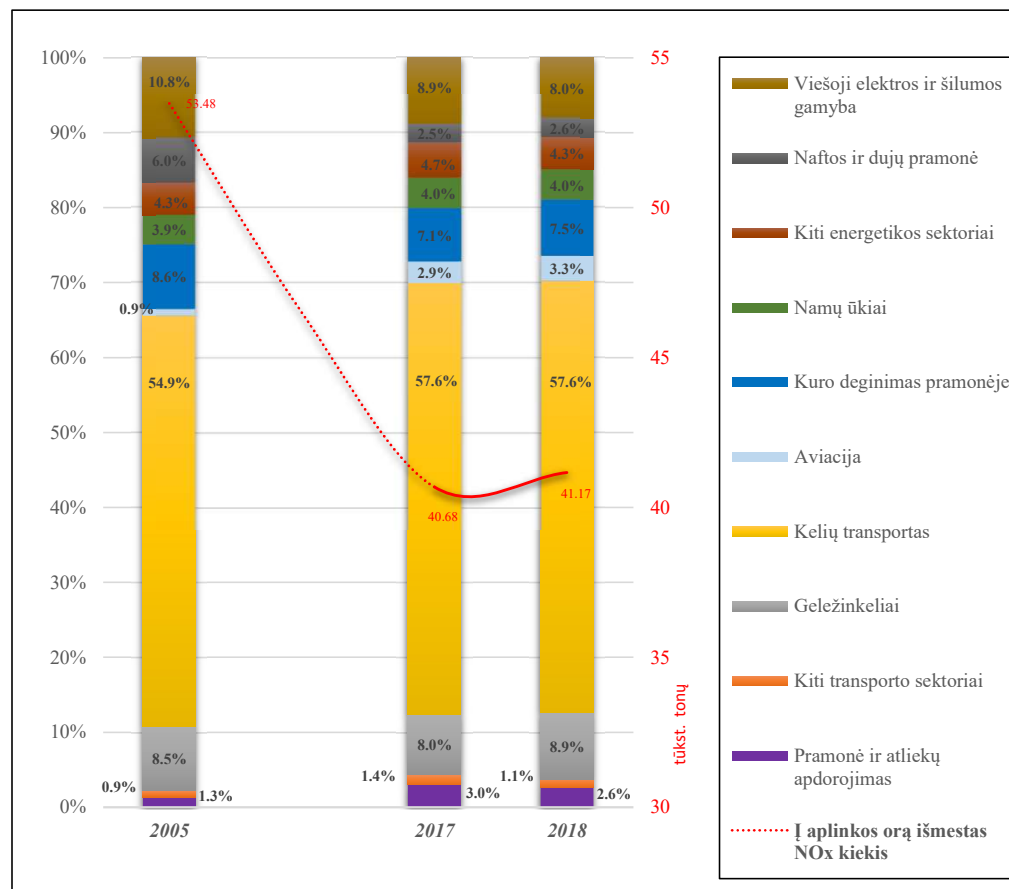




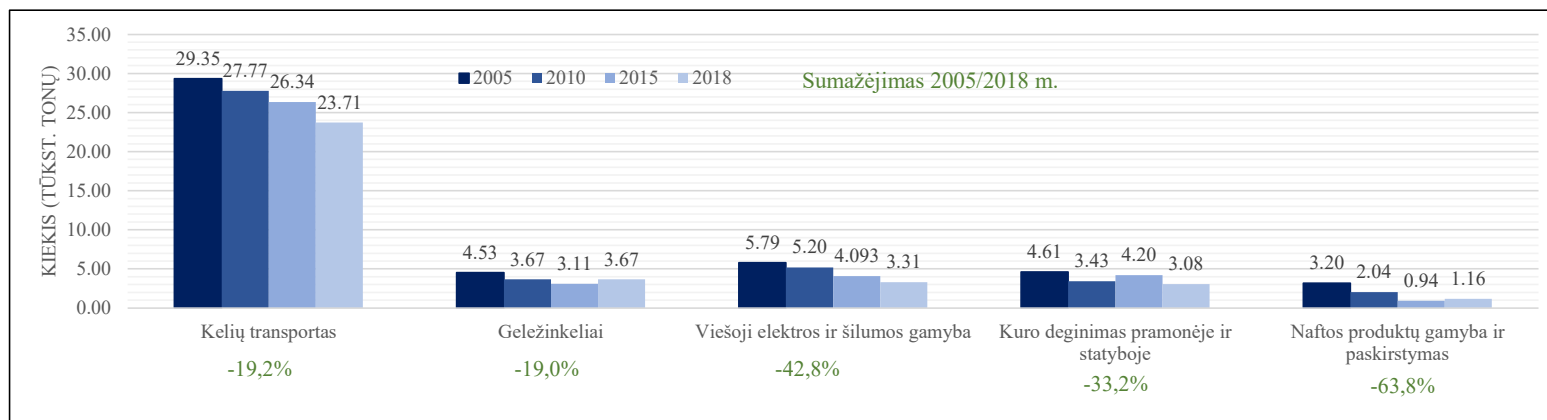
## Azoto oksidai (NO<sub>x</sub>)

### Teršalo pasiskirstymas pagal ūkio sektorius

- ❖ Lietuvoje pagrindinis azoto oksidų šaltinis yra **kelių transportas**, kuris sudaro apie 58% azoto oksidų kiekio patenkančio į aplinkos orą. Todėl didžiausios NO ir NO<sub>2</sub> koncentracijos susidaro miestuose, kur eismo intensyvumas didžiausias.
- ❖ **Geležinkeliai** – antras pagal NO<sub>x</sub> išmetamą kiekį šaltinis Lietuvoje. Kaip ir kitų transporto rūšių, NO<sub>x</sub> išmetimai priklauso nuo kuro suvartojamo.
- ❖ Reikšmingas ir energetikos sektoriaus šakos - viešoji elektros ir šilumos gamyba, naftos ir dujų pramonė kuro deginimas pramonėje ir namų ūkiuose, kurie kartu generuoja apie penktadalį viso azoto oksidų kiekio. Tam įtakos turi taršūs stacionarūs šaltiniai – elektrinės (šiluminės, biokuro), jėgainės ir katilinės.
- ❖ Lyginant su 2005 m. NO<sub>x</sub> pasiskirstymas pagal ūkio sektorius 2018 m. yra nežymiai pakitęs. Pastebima kad išaugo kelių transporto reikšmė, dėl santykinai mažesnio sumažėjimo lyginant su kitais sektoriais (žr. 4 Pav.). Taip pat pastebima kad dėl padidėjusio intensyvumo (pakilimo ir nusileidimo fazės), vis didesnės reikšmės įgauna aviacijos sektorius.



3 pav. NO<sub>x</sub> išmetimai pagal ūkio sektorius 2005-2018 m.



4 pav. Į aplinkos orą išmestas NO<sub>x</sub> kiekis pagal pagrindinius išmetimų šaltinius (2005-2018 m.)

#### Pagrindiniai NO<sub>x</sub> šaltiniai 2005-2018 m. laikotarpiu

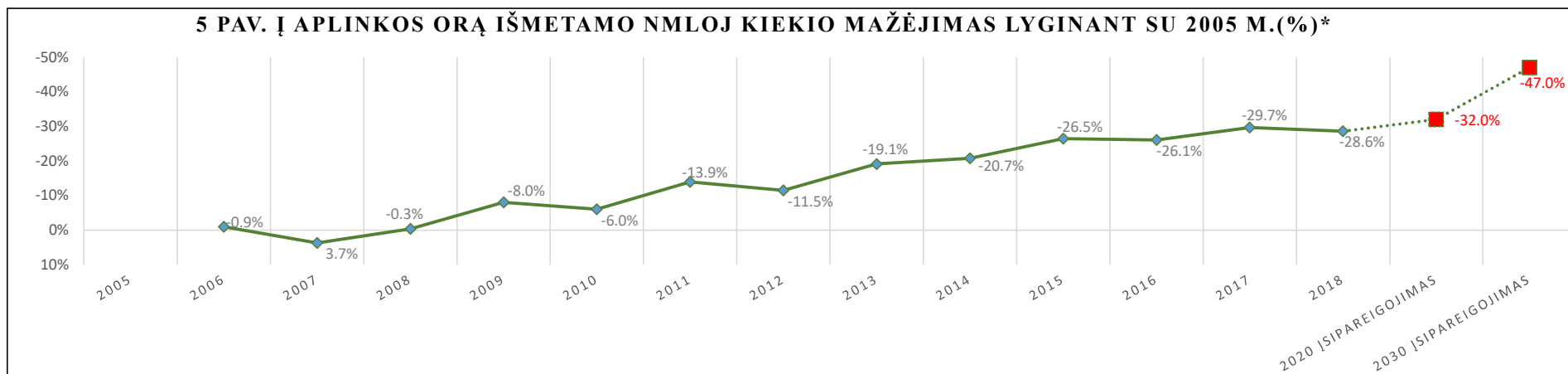
- ❖ Teigiamus pokyčius sąlygojo sumažėjęs šaltiniuose suvartojimas kuras.
- ❖ **Kelių transporto** sektoriuje išmetami azoto oksidai sumažėjo 19%. Tam įtakos turėjo perėjimas prie mažiau taršių ir efektyvesnių (kuro atžvilgiu) transporto priemonių. Vis dėlto siekiant labiau sumažinti oro taršą azoto oksidais turima imtis papildomų priemonių, nurodytų *Nacionalinio Oro Taršos Mažinimo Plano Įgyvendinimo Priemonių Plane (2019)*, tokių kaip Ekologinio vairavimo įgūdžių formavimas ir skatinimas.
- ❖ Kaip viena iš priemonių, įvardijamų *plane*, siekiant sumažinti oro taršą azoto oksidais **geležinkelių transporte** įvardijamas geležinkelių elektrifikavimas.
- ❖ Pasikeitusi Lietuvos energijos balanso struktūra (sumažėjusi energijos gamybos apimtis; padidėjęs atsinaujinančių šaltinių panaudojimas) prisidėjo prie sumažėjusios NO<sub>x</sub> taršos **viešosios elektros ir šilumos sektoriuje**.
- ❖ Pagerėjusios gamybinės procesų sąlygos **naftos pramonėje** prisidėjo prie ženklaus sektoriuje išmetamo NO<sub>x</sub> kiekio sumažėjimo.





## *Nemetaniniai lakieji organiniai junginiai (NMLOJ)*

- NMLOJ - tai organiniai junginiai, besiskiriantys savo chemine sudėtimi, tačiau panašūs savo veikimu atmosferoje.
- Nemetaniniai lakieji organiniai junginiai prisideda prie ozono formavimosi paviršiniame atmosferos sluoksnyje. Paviršinis ozonas, kaip teršalas, pasižymi itin žalingu poveikiu aplinkai.
- Iš NMLOJ galima išskirti benzeną (kaip teršalą), kurio išmetimai sukelia pavojų žmogaus sveikatai.
- Remiantis duomenimis, 2018 m. į aplinką išmetamo NMLOJ kiekis lyginant su 2005 m. sumažėjo 28,6 proc. Tai nėra pakankamas kiekis siekiant įgyvendinti numatytus įsipareigojimus 2020 m. ir 2030 m. (įpareigojimas sumažinti NMLOJ kiekį atitinkamai 32% ir 47%)



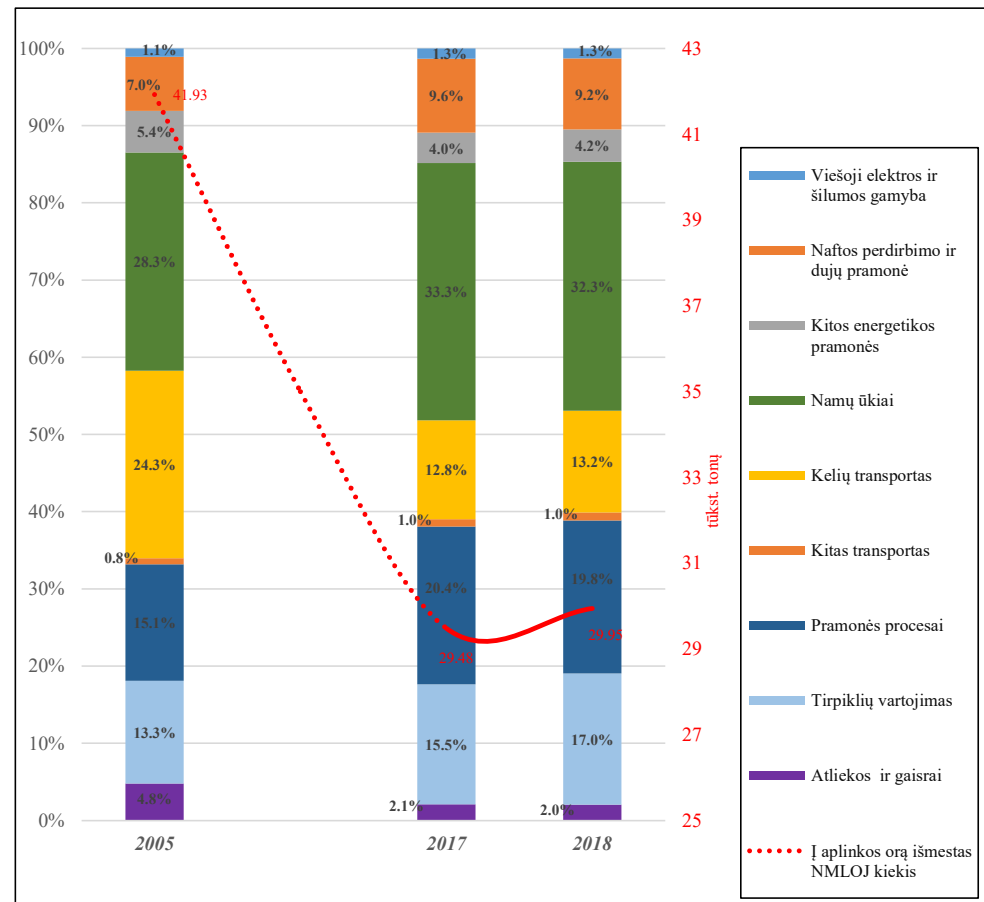
Metai	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Išmestas NMLOJ kiekis (1000 tonų)	41,93	41,53	43,47	41,79	38,58	39,40	36,10	37,10	33,92	33,24	30,84	30,99	29,48	29,95



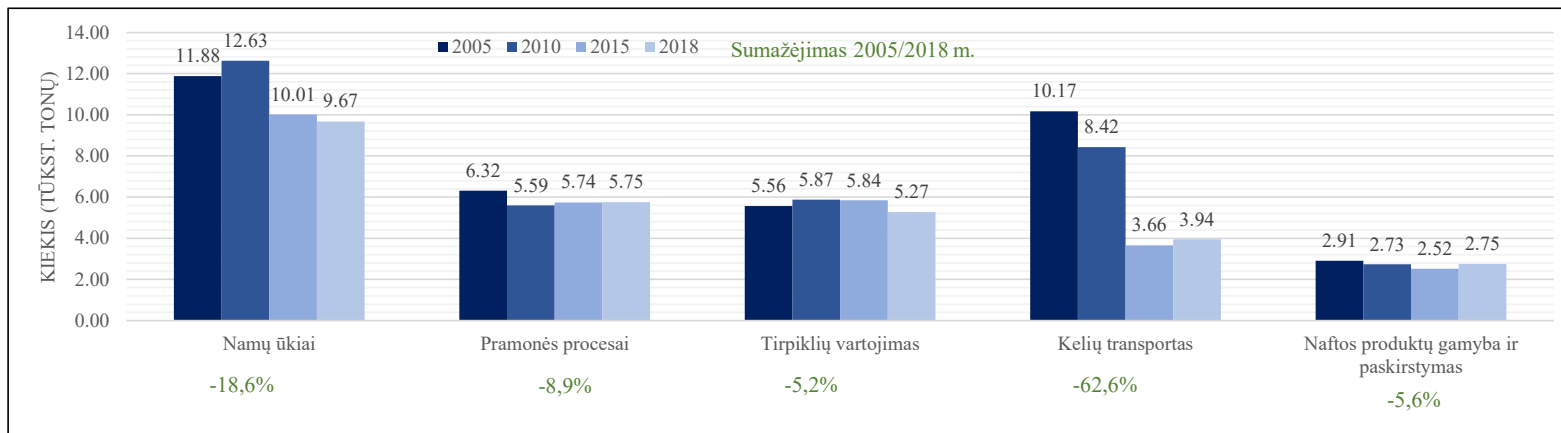
## Nemetaniniai lakieji organiniai junginiai (NMLOJ)

### Teršalo pasiskirstymas pagal ūkio sektorius\*

- ❖ Pagrindinis NMLOJ išmetimų šaltinis - **namų ūkiai (stacionarus kuro deginimas)** - 32% . Namų ūkių sektorius apima kurą deginančių įrenginių, kurių šiluminė galia dažniausiai yra <50 kW, veiklą. Maži deginimo įrenginiai dažniausiai skirti individualių namų šildymui/maisto ruošimui.
- ❖ Didelės reikšmės NMLOJ išmetamam kiekiui turi ir pramonės sektoriaus šakos – **pramonės procesai (ypač maisto ir gėrimų pramonė) ir tirpiklių vartojimas**, kur kartu generuoja 37% bendro išmetamo NMLOJ kiekio.
- ❖ Didžiausias pokytis, lyginant su kitais sektoriais įvyko **kelių transporto** sektoriuje, kur pastebimas didžiausias NMLOJ išmetamo kiekio sumažėjimas. Mažėjimą lėmė platesnis dyzelinių variklių automobiliuose vartojimas lyginant su benzininiais varikliais, iš kurių NMLOJ išmetamas kiekis į aplinką yra didesnis.



6 pav. NMLOJ išmetimai pagal ūkio sektorius 2005-2018 m.



7 pav. Į aplinkos orą išmestas NMLOJ kiekis pagal pagrindinius išmetimų šaltinius (2005-2018 m.)

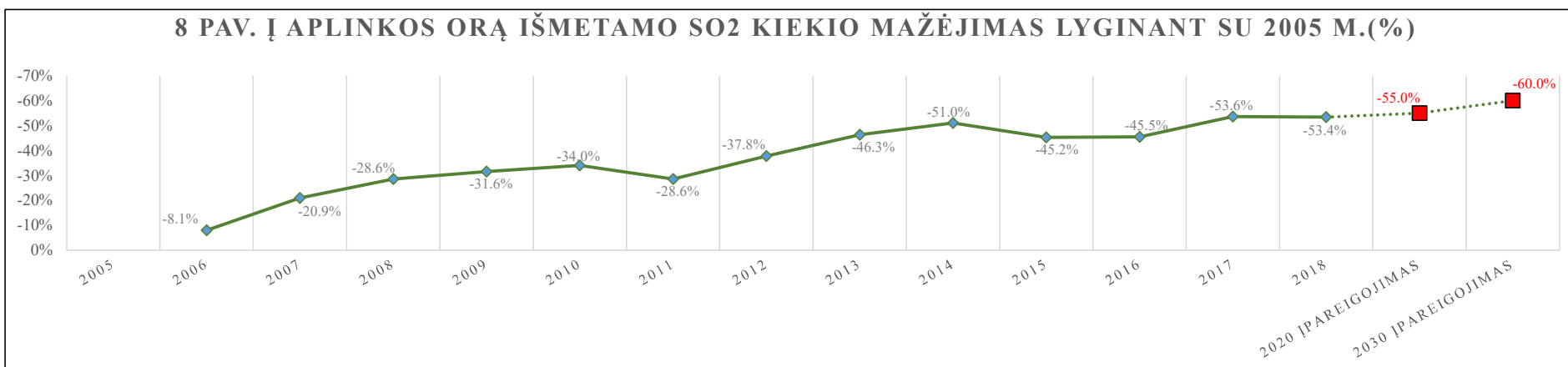
#### Pagrindiniai NMLOJ šaltiniai 2005-2018 m. laikotarpiu\*

- ❖ Namų ūkiuose naudojamos katilinės, krosnys yra pagrindinis NMLOJ išmetimų į aplinką šaltinis. Tarša NMLOJ sektoriuje lemia deginamo kuro rūšis, siekiant išgauti šilumą skirtą individualių namų apšildymui. Biokuro (medienos ir kt.) vartojimas, ypač neefektyviose katilinėse, itin teršia aplinką NMLOJ, tuo tarpu gamtinėmis dujomis varomas šildymas yra laikomas švariausiu (NMLOJ atžvilgiu) kuru.
- ❖ Didinant kuro deginimo įrenginių efektyvumą, kuro suvartojimą (diegiant naujas technologijas) galima sumažinti išmetamą į aplinkos orą NMLOJ kiekį.
- ❖ Per 2005-2018 m. laikotarpį didžiausias sumažėjimas įvyko transporto sektoriuje – 62,6% (nuo 10,17 iki 3,94, tūkst. tonų).
- ❖ Siekiant mažinti NMLOJ išmetimą, ypatingas dėmesys turėtų būti skiriamas priemonėms, taikytinoms naftos perdirbimo sektoriuje, naftos produktų paskirstymo sektoriuje. Į oro taršos NMLOJ mažinimo priemones taip pat įeina tirpiklių vartojimo mažinimo skatinimas. (*Nacionalinis oro taršos mažinimo planas*).



## 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.
- Lietuva stipriai pasistūmėjo įgyvendinant įpareigojimus 2020 m. 2030 m. sumažinti išmetamą sieros dioksido kiekį į aplinką. Lyginant su 2005 m. išmetamas SO<sub>2</sub> kiekis sumažėjo 53%, o tai yra arti nustatytos normos 2020 metams (55%).



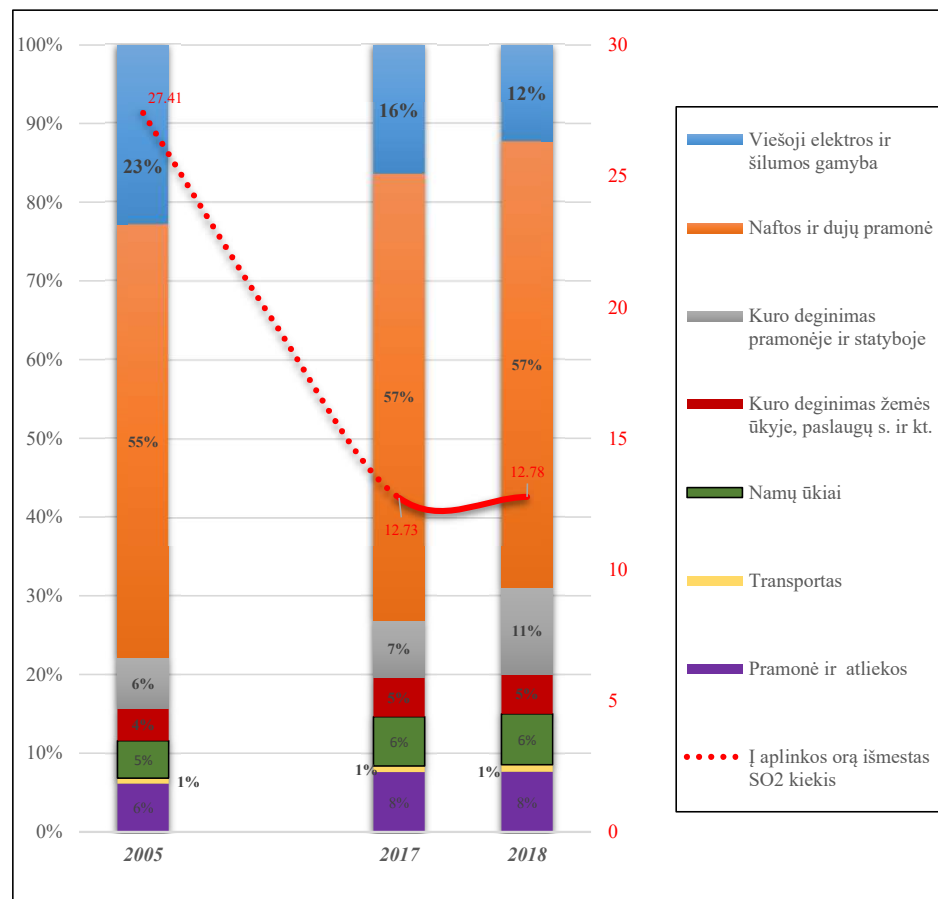
Metai	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Išmetas SO <sub>2</sub> kiekis (1000 tonų)	27,41	25,20	21,67	19,57	18,75	18,08	19,58	17,05	14,72	13,43	15,01	14,94	12,73	12,78



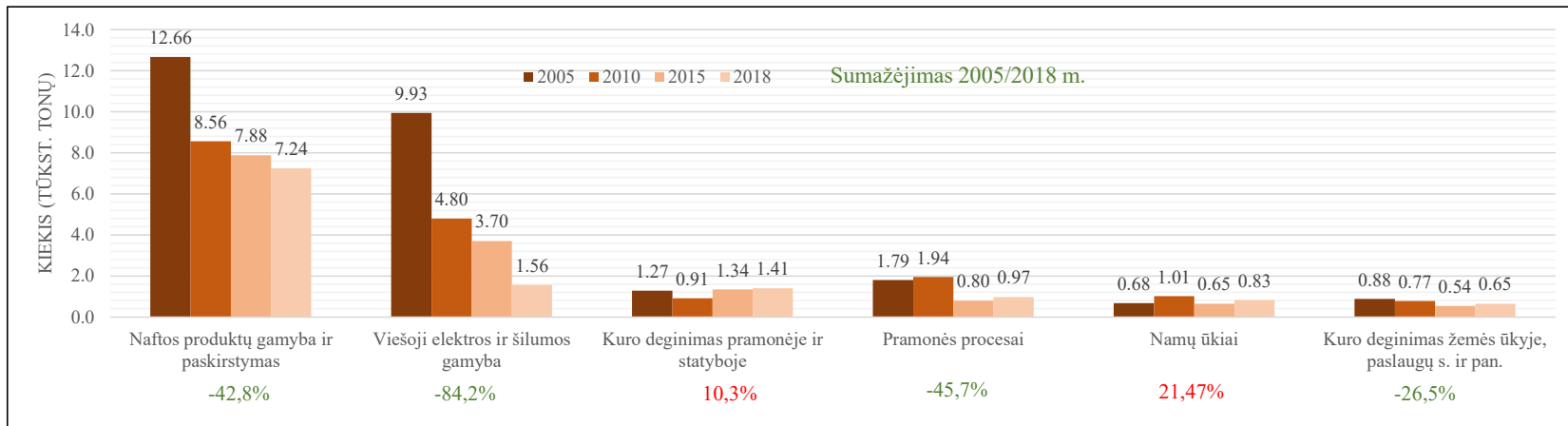
## Sieros dioksidas (SO<sub>2</sub>)

### Teršalo pasiskirstymas pagal ūkio sektorius

- ❖ Sieros dioksidas į aplinką patenka deginant anglies ar naftos produktus, kurių sudėtyje yra sieros.
- ❖ Svarbiausių SO<sub>2</sub> išmetimų šaltiniu laikomas energetikos sektorius. Šio sektoriaus šakos - **viešoji elektros ir šilumos gamyba, naftos ir dujų pramonė, bei stacionarus ir mobilus kuro deginimas** visose srityse, kartu generuoja 91% visų į aplinkos orą išmetamo SO<sub>2</sub> kiekio.
- ❖ Apžvelgiant sieros dioksido kiekio pasiskirstymą pagal ūkio sektorius, didžiausias sumažėjimas, lyginant su 2005 m., pastebimas elektros ir šilumos gamybos srityje. Tam pirmiausia turėjo įtakos didelis deginamo mazuto kiekio sumažėjimas.
- ❖ Deginant kurą pramonėje ir statyboje susidaro apie 11% viso išmetamo SO<sub>2</sub> kiekio. Kai kuriose pramonėse šakose, pavyzdžiui cemento gamyba, dalis SO<sub>2</sub> kiekio (ir kitų rūgščių dujų) yra sugerama kontaktuojant su šarminiais elementais.



9 pav. SO<sub>2</sub> išmetimai pagal ūkio sektorius 2005-2018 m.



10 pav. Į aplinkos orą išmestas SO<sub>2</sub> kiekis pagal pagrindinius išmetimų šaltinius (2005-2018 m.)

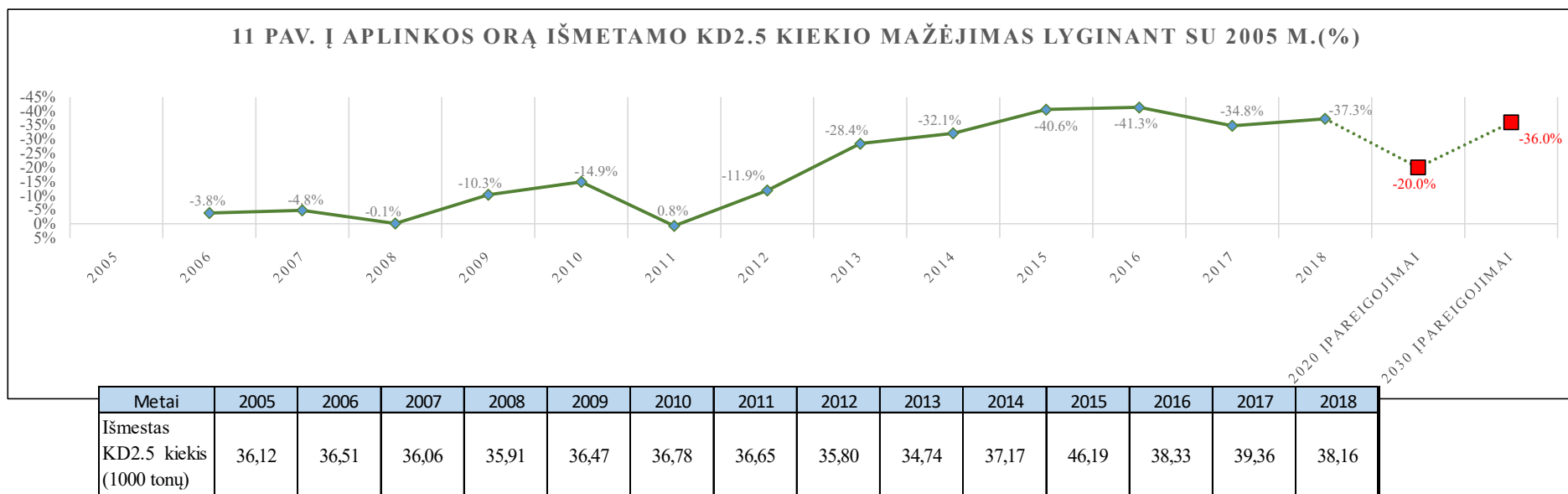
### Pagrindiniai SO<sub>2</sub> šaltiniai 2005-2018 m. laikotarpiu

- ❖ SO<sub>2</sub> išmetamas į aplinką kiekis ūkio sektoriuose kito nevienodai. Didžiausias teigiamas pokytis nustatytas viešosios elektros ir šilumos gamybos sektoriuje (-84,2%), neigiamas pokytis (priaugis) nustatytas namų ūkių sektoriuje (21,4%).
- ❖ Didelės įtakos bendro išmetamo į aplinkos orą SO<sub>2</sub> kiekio mažėjimui turėjo sieros kiekio dyzeliniame kure mažinimas, mazuto bei kietojo kuro, turinčio didelę sieros koncentraciją pakeitimas į mažiau sieringas kuro rūšis tokias kaip gamtines dujas.
- ❖ Naftos perdirbimo pramonė lieka pagrindiniu SO<sub>2</sub> šaltiniu.
- ❖ Taršos mažinimo technologijų diegimas, anglies ir mazuto keitimas į dujas labiausiai prisidėtų prie taršos SO<sub>2</sub> sumažėjimo.



### 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. 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.
- Kietosios dalelės (KD<sub>2.5</sub>) gali būti dvejopos kilmės: 1) pirminiai šaltiniai - KD išmetamos tiesiogiai, iš daugybės šaltinių, tokių kaip kuro deginimas, dirvos erozija, vėjo pustomos dulkės ir mechaninis smulkinimas (pavyzdžiui kasyba, statybos). 2) 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 aerosoliai.
- Įvertinant tai, kad 2018 m., lyginant su 2005 m., išmetamas į aplinkos orą KD<sub>2.5</sub> kiekis sumažėjo 37,3%, galima teigti kad Lietuva sėkmingai įgyvendina užsibrėžtus įsipareigojimus mažinant KD<sub>2.5</sub> kiekį 2020 m. ir 2030 m.

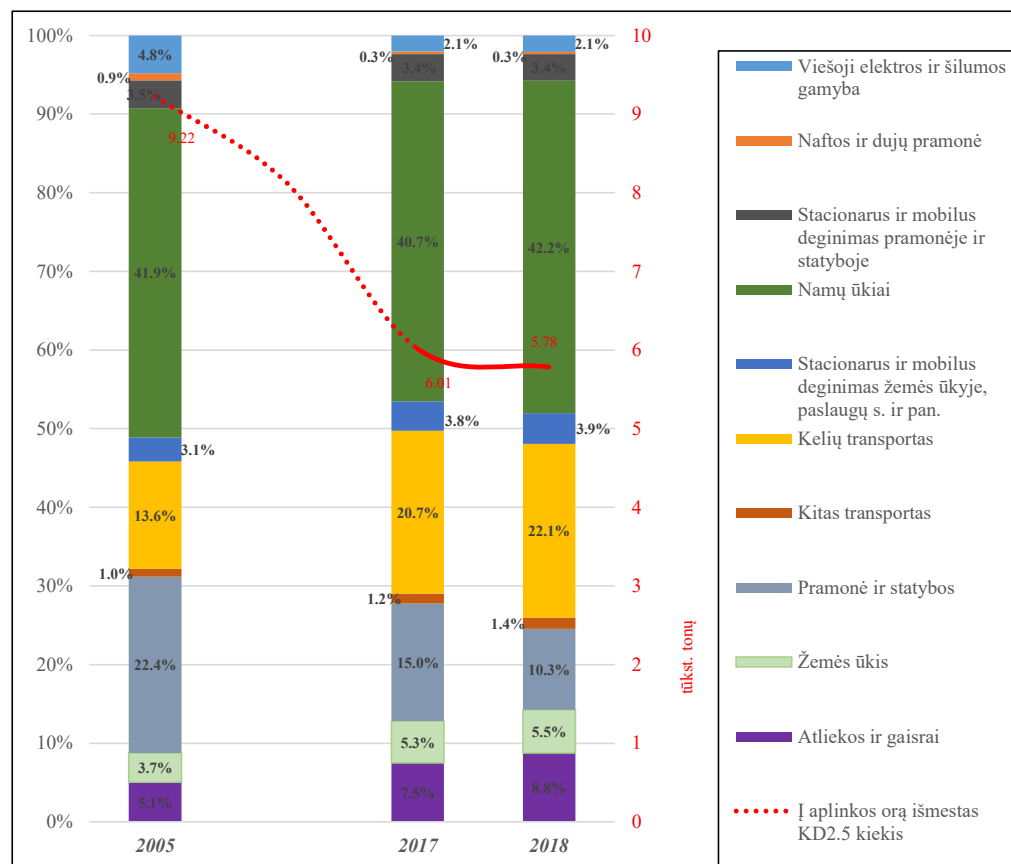




### Kietosios dalelės (KD<sub>2.5</sub>)

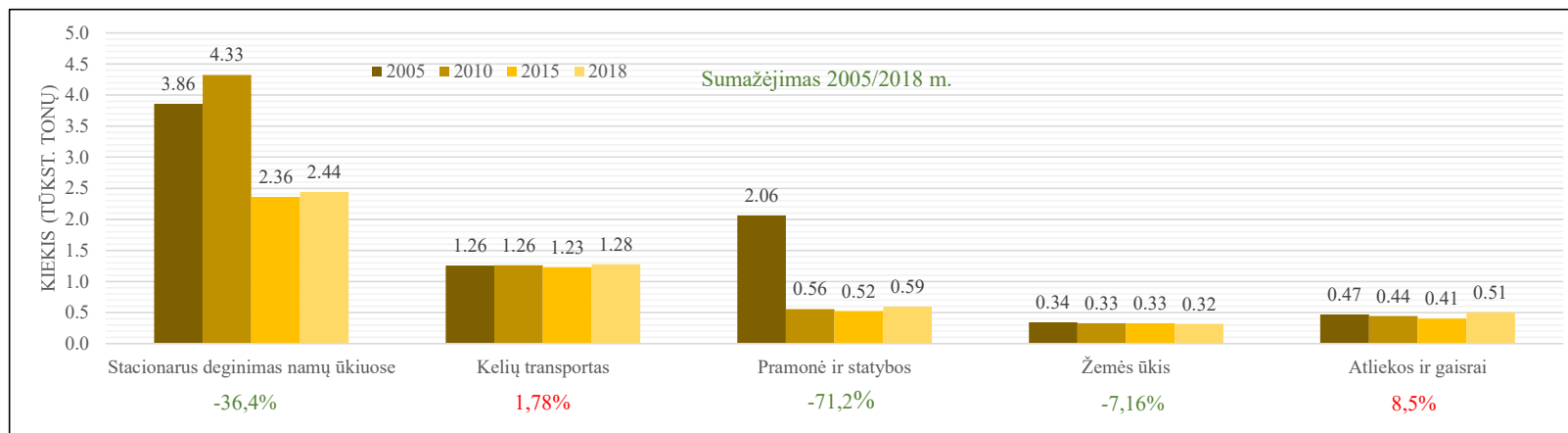
#### Teršalo pasiskirstymas pagal ūkio sektorius

- ❖ Remiantis duomenimis, daugiausiai KD<sub>2.5</sub> išmeta **namų ūkiai** (apytikriai 42%). KD<sub>2.5</sub> išmetamam kiekiui įtakos turi naudojama kuro rūšis, bei namų ūkiuose naudojamo kuro deginimo įrenginio tipas.
- ❖ **Kelių transportas** į aplinką išmeta apie 22 % viso KD<sub>2.5</sub> kiekio. Šiame sektoriuje KD<sub>2.5</sub> kiekiai susidaro **degimo** (teršalai išsiskiriantys važiavimo metu, transporto priemonei tiesiogiai išmetant KD<sub>2.5</sub>) ir **nedegimo** metu (automobilio padangų ir stabdžių susidėvėjimas; kelio danga/ trintis). Degimo metu išsiskiria apytikriai 60 % viso KD<sub>2.5</sub> kiekio kelių transporte.
- ❖ Svarbiu oro taršos šaltiniu (tame tarpe ir KD<sub>2.5</sub>) laikomi gaisrai. Efektyvių metodų gaisrų suvaldymui ir prevencijai diegimas turės išskirtinės svarbos KD<sub>2.5</sub> taršos sumažėjimui.



12 pav. KD<sub>2.5</sub> išmetimai pagal ūkio sektorius 2005-2018 m.





13 pav. Į aplinkos orą išmestas KD<sub>2.5</sub> kiekis pagal pagrindinius išmetimų šaltinius (2005-2018 m.)

### Pagrindiniai KD<sub>2.5</sub> šaltiniai 2005-2018 m. laikotarpiu

- ❖ Lyginant su 2005 m. KD<sub>2.5</sub> išmetamas kiekis į aplinką skirtinguose šaltiniuose kito nevienodai.
- ❖ Didžiausias teigiamas pokytis pastebimas namų ūkiuose bei pramonės ir statybų sektoriuose, kur atitinkamai oro tarša KD<sub>2.5</sub> sumažėjo 36% ir 71%. Namų ūkiuose sumažėjimą lėmė pagerintas pastatų energetinis efektyvumas (būsto renovacijos ir kt.) bei palankesnių aplinkai šildymo sistemų įrengimas. Pramonės ir statybų sektorius dėl skirtingo statybų masto įvairiais laikotarpiais, prisidėjo prie KD<sub>2.5</sub> dalelių didėjimo ar mažėjimo.
- ❖ Pagrindinis prioritetas *Nacionaliniame oro taršos mažinimo plane* siekiant sumažinti taršą KD<sub>2.5</sub> teikiamas namų ūkiams ((1.5) įgyvendinimo priemonių planas), kaip priemone įvardijant *visuomenės informuotumo didinimas apie namų ūkių (būstų) šildymą*.
- ❖ Kituose sektoriuose KD<sub>2.5</sub> kiekis kito nežymiai.
- ❖ Siekiant sumažinti kelių transporto sukeltą taršą KD<sub>2.5</sub> svarbu užtikrinti darnią ir tvarią infrastruktūrą. Žvyrkeliai yra didelis KD<sub>2.5</sub> šaltinis, todėl šių kelių padengimas asfaltu būtų svarbi priemonė mažinant taršą KD<sub>2.5</sub>.



*aplinkos apsaugos agentūra*

# Sunkieji metalai (Pb, Cd, Hg)



## Sunkieji metalai

- 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. Vienas *Nacionalinio oro taršos mažinimo plane* nurodytų tikslų - apriboti taršą sunkiaisiais metalais, didžiausią dėmesį skiriant taršos sumažinimui iš namų ūkių;
- Net ir menkiausi sunkiųjų metalų kiekiai yra itin žalingi žmogaus sveikatai
- **Įpareigojimai:** neviršyti 1990 m. išmesto į aplinką kiekvieno metalo kiekio (<0)

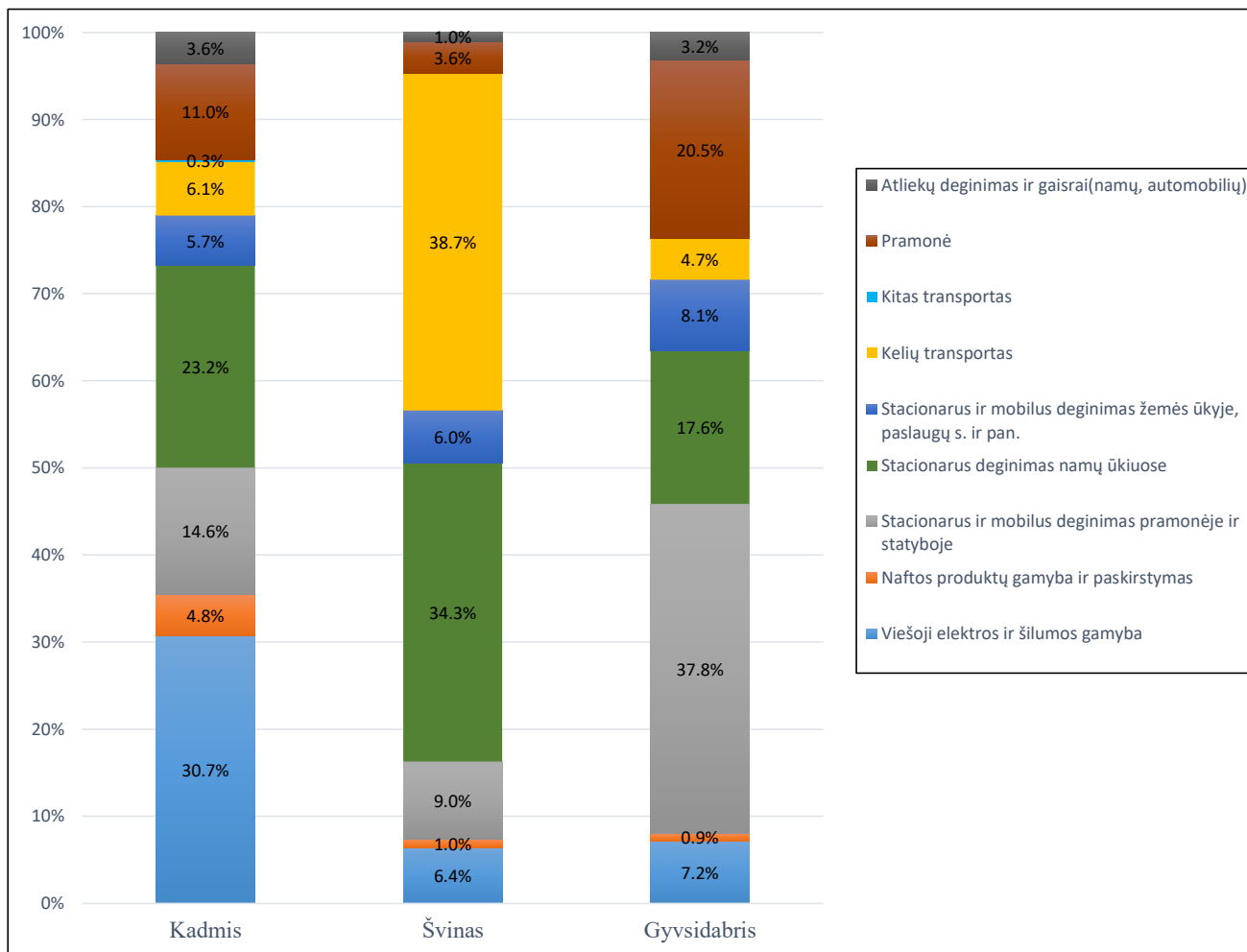
Į aplinkos orą išmetamų sunkiųjų metalų kiekis (1990-2018)

	Kiekis t. (1990)	Kiekis t. (2018)	2018/1990 sumažėjimas
Švinas	88,0	2,6	-97,1%
Kadmis	0,31	0,19	-37,2%
Gyvsidabris	0,463	0,142	-69,3%



### Sunkieji metalai

- ❖ Sunkiųjų metalų kiekius daugiausiai į aplinką išmeta energetikos sektorius, iš kurio didelės reikšmės turi kuro deginimas namų ūkiuose, pramonėje ir statyboje bei elektros ir šilumos gamyba), laikomais pagrindiniais išmetamų metalų šaltiniais
- ❖ Švino daugiausiai į aplinką išmetama kelių transporto sektoriuje (apie 39% viso švino kiekio). Tarša švinu sėkmingai sumažėjo, kai buvo pradėtas naudoti bešvinis kuras.
- ❖ Kadmio daugiausiai į aplinką išmeta viešosios elektros ir šilumos gamybos šaka. Šiame sektoriuje išmetimai priklauso nuo iškastinio kuro savybių bei naudojamų įrenginių išgauti energija.
- ❖ Gyvsidabrio daugiausiai išmetama pramonės sferoje (pramonės procesuose, bei kuro deginimas pramonėje ir statyboje). Pagrindiniai taršos gyvsidabriu šaltiniai yra - nespalvotųjų metalų gamyba, anglies deginimas.



14 pav. Išmetamų į aplinkos orą sunkiųjų metalų kiekio pasiskirstymas pagal ūkio sektorius 2018 m.