

ŠILTNAMIO EFEKTĄ SUKELIANČIŲ DUJŲ KIEKIS LIETUVOJE 2024 M. IR TENDENCIJOS 1990-2024 M.



© www.lithuaniatravelstock.lt

Šiltnamio efektą sukeliančios dujos (toliau - ŠESD) susidaro vykstant gamtiniams procesams ir dėl žmonių vykdomos veiklos. Pasaulinė vidutinė atmosferos temperatūra yra 0,8°C aukštesnė lyginant su iki pramoniniu laikotarpiu. Mokslinėje literatūroje bei įvairiose ataskaitose akcentuojama, kad norint išvengti negrįžtamai neigiamo klimato kaitos poveikio, pasaulinė temperatūra negali pakilti daugiau nei 2°C lyginant su iki pramoniniu laikotarpiu. Tačiau, nepaisant to, kad ir kokių prevencinių ar prisitaikymo priemonių šalys imsis artimiausiais dešimtmečiais, klimato kaitos poveikis ir toliau stiprės dėl praėjusio amžiaus vykusių pokyčių ir šiuo metu išmetamų ŠESD.

Klimatas nešyla tolygiai dėl jo sistemos sudėtingumo ir kompleksiško, todėl daugėja ekstremalių meteorologinių reiškinių – uraganų, rekordiška didelių ir rekordiška mažų kritulių kiekių, sausrų ir net ekstremalių šalčių. Stebimas vis intensyvesnis derlingos žemės dykumėjimas, daugumoje pasaulio regionų ima trūkti gėlo vandens, dėl ko susikuria humanitarinės krizės.

Siekiant, sušvelninti klimato kaitą svarbu, kad visos šalys kuo glaudžiau bendradarbiautų imantis veiksmingų tarptautinio masto priemonių, pagal jų bendrą bet diferencijuotą atsakomybę.

Jungtinių Tautų Bendroji klimato kaitos konvencija (toliau - JT BKKK) yra vienas iš pagrindinių tarptautinių dokumentų skirtų spręsti klimato kaitą, kurią 1992 m. Rio de Žaneire vykusiame Jungtinių Tautų aplinkos ir plėtros viršūnių susitikime pasirašė daugiau kaip 150 valstybių, o 1995 m. Lietuvos Respublikos Seimas ratifikavo JT BKKK. Tai pagrindinis šiuo metu galiojantis tarptautinis susitarimas klimato kaitos srityje, kuriuo yra nustatytas bendras tikslas – stabilizuoti tokio lygio ŠESD koncentraciją atmosferoje, kuri neturėtų pavojingos antropogeninės sąveikos su klimato sistema.

Kioto protokolas priimtas 1997 m. Kiote, Japonijoje, kuriame nustatytos JT BKKK tikslo įgyvendinimo priemonės ir konkrečiais kiekiais nustatyti įsipareigojimai mažinti išmetamus teršalus. 1998 m. Lietuva

pasirašė Kioto protokolą, o jį ratifikavo 2002 m. Pirmasis Kioto protokolo įsipareigojimų laikotarpis pasibaigė 2012 m., tuomet JT BKKK šalių konferencijose Dohoje (Kataras) susitarta dėl antrojo Kioto protokolo įsipareigojimų laikotarpio (2013–2020 m.). Tam, kad Dohos pakeitimas įsigaliotų, reikėjo, kad jį pasirašytų 144 valstybės, t. y. $\frac{3}{4}$ visų Kioto protokolo šalių. Tačiau tokio skaičiaus valstybių pasiekti nepavyko. Kioto antrajame periode (2013–2020 m.) teliko dalyvauti 37 ekonomiškai stiprios šalys, kurios išmetė vos 14% pasaulinio ŠESD kiekio. Tuo metu pasaulinės ŠESD kiekis ir toliau augo. 29 valstybės bei ES įsipareigojo iki 2020 m. ŠESD kiekį (palyginti su 1990 m.) sumažinti 20%. Dar vienas svarbus pakeitimas – ŠESD sąrašė atsirado nauja, jau septinta cheminė medžiaga – azoto trifluoridas (NF₃).¹

Paryžiaus klimato kaitos susitarimas tai dvidešimtmetį trukusių derybų rezultatas ieškant visuotinai priimtino klimato susitarimo. Todėl 2015 m. Paryžiuje, JT BKKK šalių konferencijoje, patvirtintas naujas teisiškai privalomas visuotinis klimato kaitos susitarimas. Šis susitarimas apima 195 išsivysčiusias ir besivystančias šalis bei numato ŠESD mažinimo, prisitaikymo prie klimato kaitos ir įgyvendinimo priemonių įsipareigojimus.²

Europos Sąjunga (toliau - ES) imasi pasaulinės lyderės vaidmens keldama sau aukštus tikslus bei rodydama kitoms pasaulio šalims pavyzdį dėl ŠESD kiekio mažinimo, atsinaujinančių energijos šaltinių naudojimo didinimo, prisitaikymo prie klimato kaitos galimybių stiprinimo, energijos naudojimo efektyvumo didinimo ir aplinkosauginių reikalavimų griežtinimo. Lietuva, būdama viena iš ES šalių, taip pat prisideda prie ES įsipareigojimų, rengia nacionalinius strateginius dokumentus bei dalyvauja klimato kaitos politikos formavime.

Lietuva, ratifikuodama JT BKKK ir Kioto protokolą, įsipareigojo kasmet teikti informaciją apie visų šalyje absorbentais pašalinamų ir išmetamų ŠESD kiekį, kurių neapima Monrealio protokolas. Nacionalinė ŠESD apskaitos ataskaita, kurioje pateikti Lietuvos Respublikos teritorijoje išmetamų ŠESD kiekio duomenys, kasmet teikiama Europos Komisijai ir JT BKKK sekretariatui.

Nacionalinė ŠESD apskaita pateikia informaciją apie tiesiogiai (CO₂, CH₄, N₂O, HFC, SF₆ ir NF₃) ir netiesiogiai (CO, NO_x, NMLOJ, SO₂) Lietuvos teritorijoje išmetamas antropogeninės kilmės ŠESD pagal šaltinius ir sugėrimą absorbentais (augalija).

Vykstant fotosintezei, anglies dioksidas sugeriamas (pašalinamas) iš atmosferos ir kaupiasi medžiuose bei kituose augaluose.

Nacionalinė išmetamų ŠESD kiekio apskaita apima nuo 1990 m. iki x-2 laikotarpį. Ataskaitoje išmetamų ŠESD kiekis pateikiamas CO₂ ekvivalentu, kadangi įvairios šiltnamio efektą sukeliančios dujos įvertinamos pagal jų visuotinio atšilimo potencialą³ (nustatomas kiekvienoms dujoms atskirai). Pavyzdžiui, CO₂ visuotinio atšilimo potencialas lygus 1, CH₄ – 28, N₂O – 265, SF₆ – 23,500, NF₃ – 16,100 ir t.t.

¹ [Tarptautinė politika - Klimato kaita](#)

² Ibid.

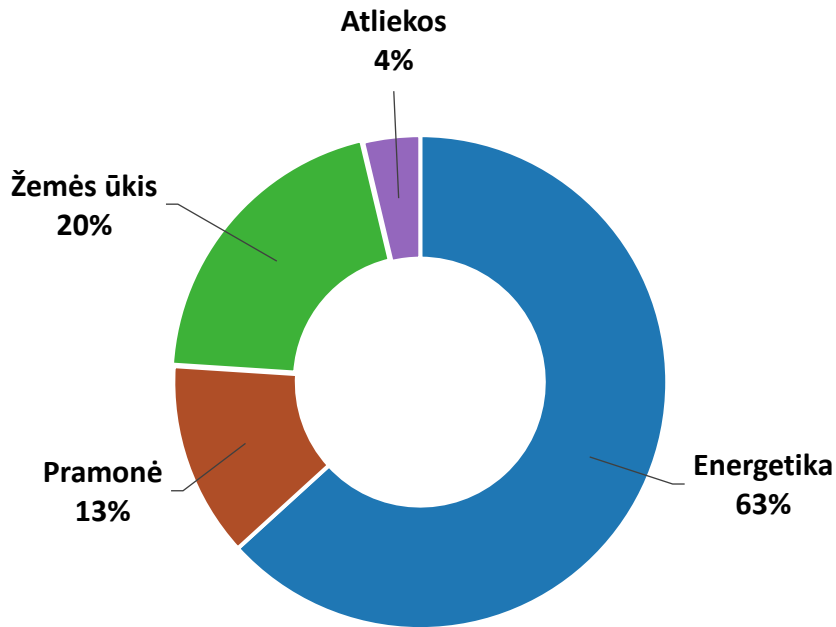
³ Visuotinio atšilimo potencialas (toliau - VAP) – ŠESD sukeliama klimato atšilimo potencialo vertė palyginti su anglies dioksido ekvivalentu; VAP apskaičiuojamas pagal vieno kilogramo dujų sukeliama atšilimo potencialą palyginti su vienu kilogramu CO₂ per šimto metų laikotarpį.

Lietuvoje 2024 m. į atmosferą buvo išmesta 18,270.3 kt ŠESD, skaičiuojant CO₂ ekvivalentu (neįskaitant žemės naudojimo, paskirties keitimo ir miškininkystės (toliau - ŽŪŽŪKŪM) sektoriaus). Lyginant su 1990 m., išmetamas ŠESD kiekis sumažėjo apie 62 % neįskaitant ŽŪŽŪKŪM sektoriaus poveikio, o įskaitant ŽŪŽŪKŪM sektorių – 76 %. Išmetamo ŠESD kiekio kitimas per 1990-2024 m. laikotarpį pateiktas 1 lentelėje.

Lentelė 1. Išmetamo ŠESD kiekio kitimas pagal sektorius Lietuvoje 1990-2024 m., kt CO₂ ekv.

Metai	Energetika	Pramonės procesai ir produktų naudojimas	Žemės ūkis	ŽŪŽŪKŪM	Atliekos	Iš viso (įskaitant ŽŪPKM)	Iš viso (neįskaitant ŽŪPKM)
1990	33,145.2	4,299.9	8,674.9	-3,933.5	1,340.2	43,526.7	47,460.2
1995	14,186.8	2,096.7	4,220.1	-4,561.2	1,352.4	17,294.8	21,856.0
2000	10,945.0	2,849.1	3,724.3	-9,692.3	1,355.2	9,181.2	18,873.5
2005	13,172.8	3,504.1	3,851.2	-3,243.2	1,359.7	18,644.7	21,887.9
2010	13,131.7	2,005.9	3,889.6	-10,750.4	1,185.5	9,462.3	20,212.7
2011	12,273.1	3,264.5	3,923.6	-9,399.4	1,118.5	11,180.3	20,579.7
2012	12,312.4	3,182.1	3,967.2	-8,744.9	1,098.4	11,815.1	20,560.1
2013	11,681.2	2,733.1	3,938.0	-8,450.5	1,072.1	10,973.9	19,424.4
2014	11,294.2	2,866.2	4,133.5	-7,555.9	1,024.6	11,762.6	19,318.5
2015	11,259.0	3,169.8	4,213.0	-7,110.0	980.7	12,512.5	19,622.5
2016	11,560.7	3,024.8	4,118.8	-6,608.0	969.0	13,065.4	19,673.4
2017	11,507.4	3,260.3	4,066.1	-5,786.0	962.3	14,010.1	19,796.1
2018	11,826.3	2,822.4	3,932.3	-5,935.8	851.8	13,497.0	19,432.7
2019	11,841.3	3,046.9	3,937.7	-5,496.0	813.7	14,143.5	19,639.6
2020	11,689.9	2,854.0	4,138.0	-5,720.3	798.0	13,759.6	19,479.9
2021	12,107.2	2,719.0	4,050.8	-5,892.2	768.8	13,753.6	19,645.8
2022	11,623.1	2,241.0	3,764.0	-6,409.1	732.5	11,951.5	18,360.6
2023	11,377.8	2,050.0	3,679.2	-6,315.9	731.6	11,522.7	17,838.6
2024	11,553.8	2,336.9	3,698.9	-7,836.5	680.7	10,433.8	18,270.3
2024/ 1990, %	-65.1	-45.7	-57.4	99.2	-49.2	-76.0	-61.5

Daugiausiai ŠESD susidaro energetikos sektoriuje (įskaitant transportą), kuriame 2024 m. susidarė 63% viso šiltnamio efektą sukeliančių dujų kiekio (1 pav.).



1 pav. Lietuvoje susidaręs ŠESD kiekis (%) pagal sektorius 2024 m.

Iš energetikos sektoriaus į atmosferą daugiausiai pateko CO₂ – 86% viso CO₂ kiekio, CH₄ – 9% viso CH₄ kiekio, taip pat susidarė nedidelis kiekis N₂O – 11% viso N₂O kiekio (2 pav.).

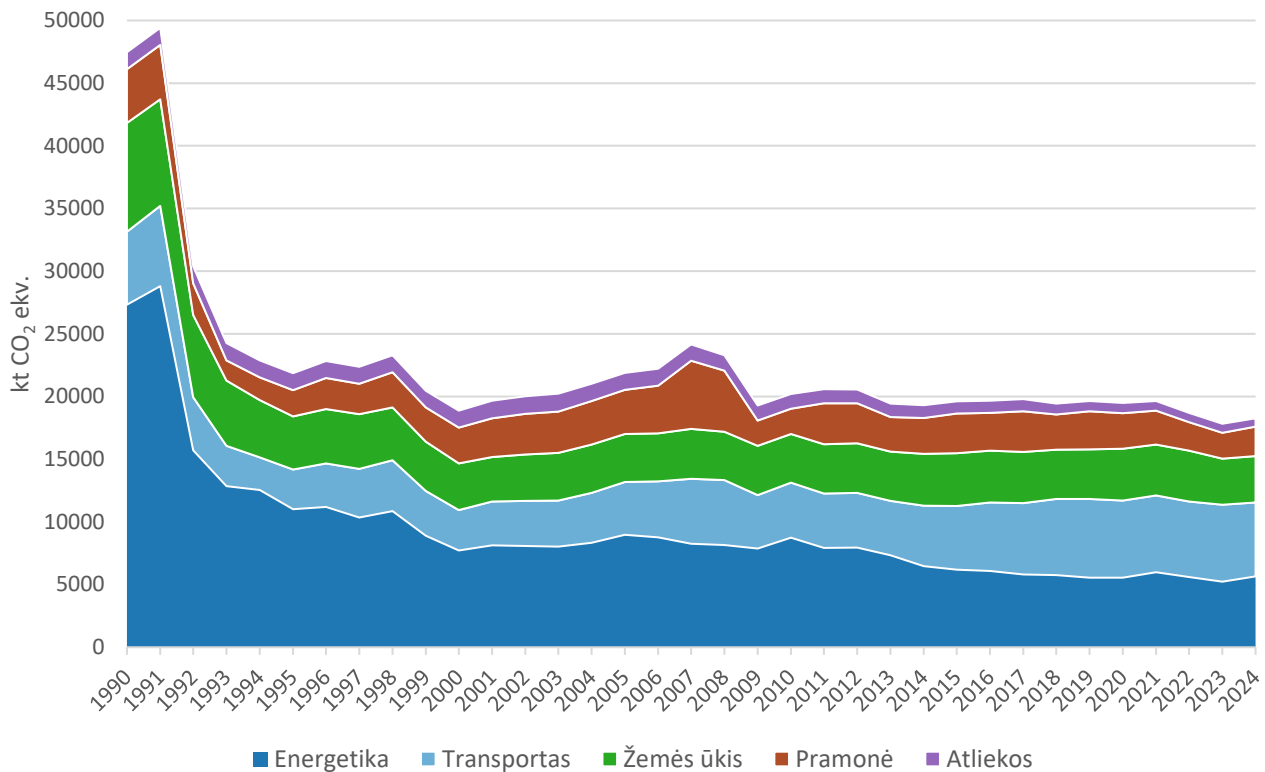
Antras pagal išmetamų ŠESD kiekį – žemės ūkio sektorius, kuriame iš viso susidarė 20% nuo bendrai išmetamų ŠESD kiekio. Žemės ūkio sektoriuje 2024 m. daugiausiai susidarė N₂O – 80% viso N₂O dujų kiekio, ir CH₄ – 69% viso CH₄ dujų kiekio, taip pat nedidelis kiekis CO₂ – 1% viso CO₂ kiekio.

Pramonės procesų ir pramonės produktų naudojimo sektoriuje išmetamų ŠESD kiekis sudarė 11% viso išmetamų ŠESD kiekio, iš jų CO₂ – 13% viso CO₂ kiekio ir N₂O – 7.2% viso N₂O kiekio.

Atliekų sektoriuje 2024 m. susidarė 4 % nuo bendrai išmetamų ŠESD kiekio. Šiame sektoriuje daugiausiai susidarė CH₄ dujų – 23% viso CH₄ kiekio, taip pat nedidelis kiekis N₂O – 1.7% viso N₂O kiekio.

Nuo analizuojamojo laikotarpio pradžios – 1990 m. iki 2024 m. išmetamų ŠESD kiekis sumažėjo daugiau nei dvigubai, nuo 47,460.2 kt CO₂ ekv. iki 18,270.3 kt CO₂ ekv. neįskaitant ŽNPKM sektoriaus poveikio. Dėl Sovietų Sąjungos griūties ir su tuo susijusio perėjimo prie rinkos ekonomikos, taip pat pramonės gamybos bei degalų naudojimo nuosmukio matomas ženklus ŠESD kiekio sumažėjimas 1990-2001 m. (2 pav.). Atsigavus ekonomikai, iki 2008 m. pasaulinės krizės šalyje vyko gana spartus išmetamų ŠESD kiekio augimas. 2009 m. matomas išmetamų ŠESD kiekio sumažėjimas dėl pasaulinės ekonominės krizės, tačiau vėl atsigauvant ekonomikai matomas nedidelis bendro ŠESD kiekio augimas.

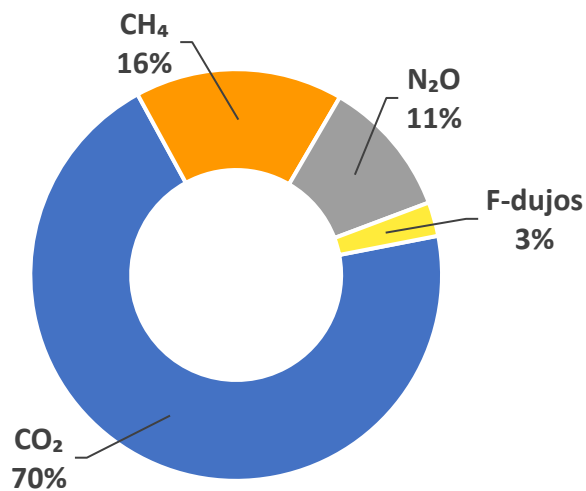
Pastarąjį augimą taip pat būtų galima susieti ir su Ignalinos AE uždarymu, tačiau šis padidėjimas buvo žymiai mažesnis negu buvo prognozuota. 2011-2013 m. bendras išmestas ŠESD kiekis vėl mažėjo. Tai sąlygojo užbaigtas katalizatorių diegimo projektas trąšų gamyloje, didelė elektros energijos importo dalis bei padidėjęs atsinaujinančių energijos šaltinių naudojimas. Nuo 2013 m. bendras išmetamų ŠESD kiekis (neįskaitant ŽNPKM sektoriaus) stabilizavosi.



2 pav. Lietuvoje išmetamų ŠESD kiekio kitimo tendencija 1990-2024 m.

2024 m. Lietuvoje į atmosferą pateko 2 % daugiau ŠESD (neįskaitant ŽNPKM sektoriaus) lyginant su 2023 m. 2024 m. labiausiai išmetamų ŠESD kiekis padidėjo (14 %) pramonės sektoriuje dėl mineralinių produktų ir chemijos pramonės gamybos apimčių padidėjimo.

ŠESD sudėtyje daugiausiai buvo anglies dioksido (3 pav.), kurio kiekis 2024 m. sudarė 70%, metano – 16%, azoto suboksido – 11% nuo bendro išmetamų ŠESD kiekio CO₂ ekvivalentu. Fluorintos dujos (HFCs, SF₆ ir NF₃) kartu sudarė 3% viso Lietuvoje išmetamų ŠESD kiekio.



3 pav. Lietuvoje išmetamų ŠESD sudėtis 2024 m., CO₂ ekv. neįskaitant ŽNŽNKM

ENERGETIKOS SEKTORIUS

Pagrindiniai išmetamų ŠESD šaltiniai energetikos sektoriuje yra transportas ir kuro deginimas stacionariuose įrenginiuose.

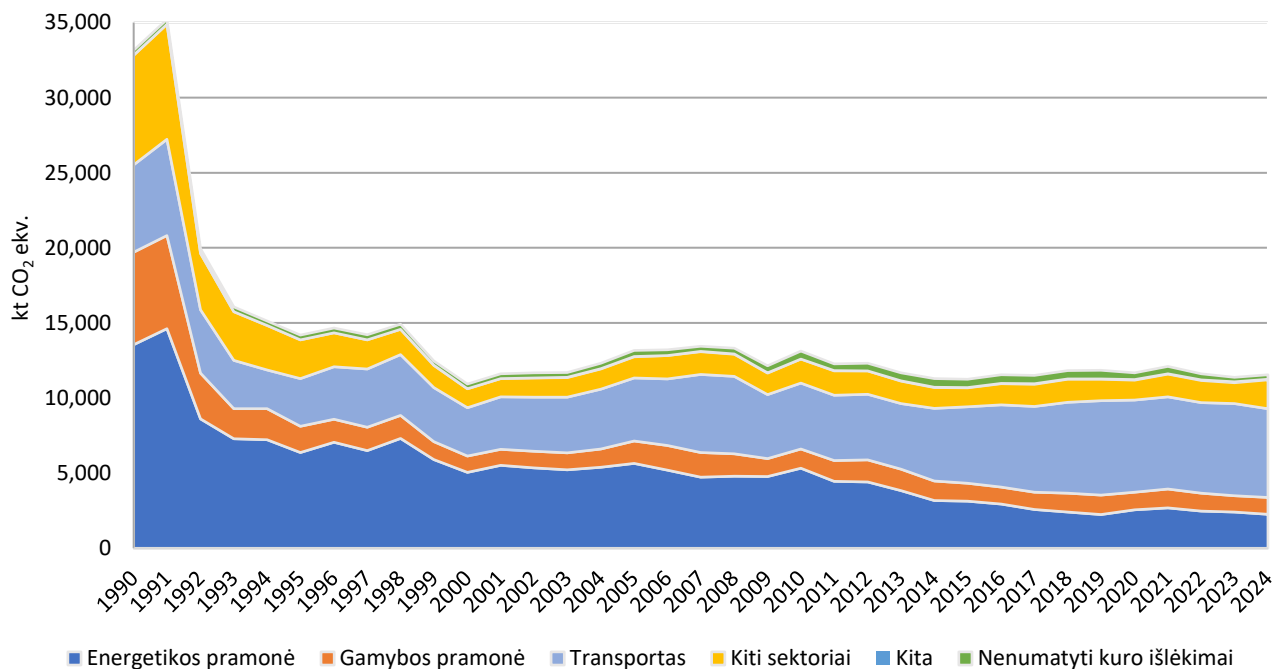
Išmetamas ŠESD kiekis energetikos sektoriuje per 1990-2024 m. laikotarpį sumažėjo beveik 3 kartus, t.y. nuo 33,145 kt CO₂ ekv. iki 11,554 kt CO₂ ekv. (4 pav.). 1992 m. žymus išmetamo ŠESD kiekio sumažėjimas siejamas su 1991-1995 m. ekonomine krize.

Atsigavus ekonomikai 2000-2007m. stebimas nežymus (0.1-6.9%) išmetamo ŠESD kiekio didėjimas energetikos sektoriuje, tačiau dėl 2008 m. prasidėjusios pasaulinės ekonominės krizės, 2009 m. ŠESD kiekis sumažėjo 8,8%.

2010 m. atsigaunant ekonomikai išmetamas ŠESD kiekis padidėjo 8,1%. Prie to taip pat prisidėjo Ignalinos atominės elektrinės uždarymas.

Siekiant vykdyti ŠESD mažinimo įsipareigojimus ir įgyvendinant numatytas priemones 2012-2015 m. stebėtas nedidelis išmetamo ŠESD kiekio mažėjimas. Augant pervežamų krovinių kiekiui bei lengvųjų automobilių skaičiui, 2015-2021 m. išmetamų ŠESD kiekis energetikos sektoriuje vėl didėjo.

2022 m. ŠESD kiekio sumažėjimą energetikos sektoriuje lėmė sumažėjusi energijos paklausa dėl karo Ukrainoje ir klimato sąlygos, 2023 m. jis dar labiau sumažėjo dėl didesnio atsinaujinančių energijos šaltinių naudojimo, o 2024 m. išmetamas ŠESD kiekis energetikos sektoriuje nežymiai padidėjo dėl veiklos apimčių augimo gamybos pramonėje.

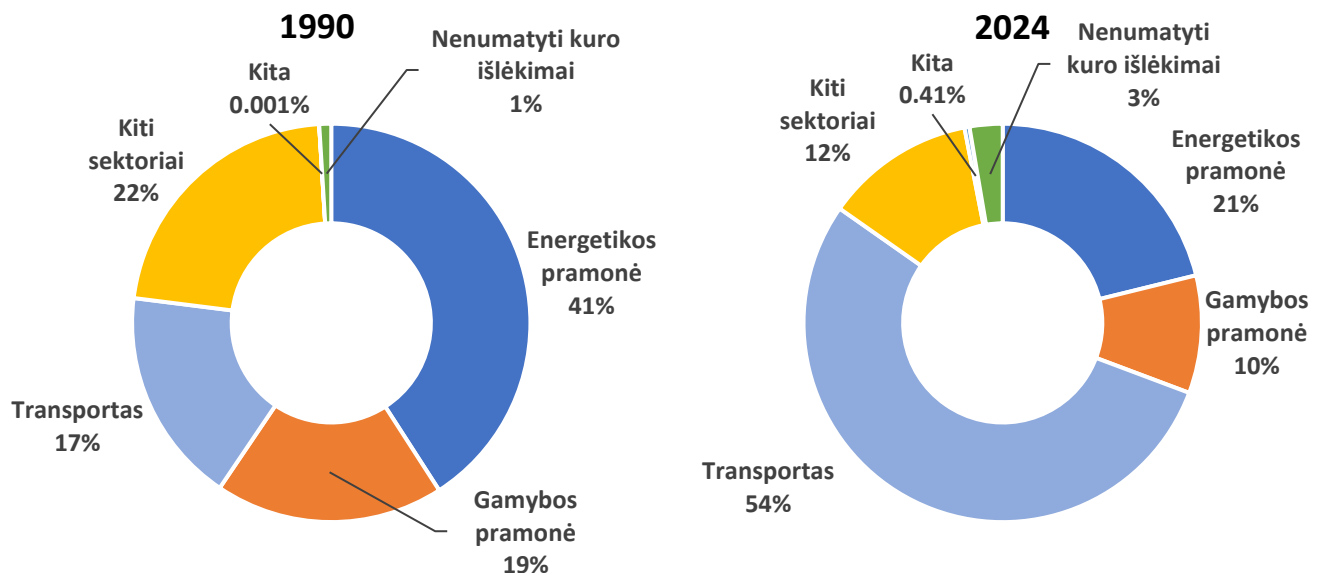


4 pav. Išmetamo ŠESD kiekio tendencijos energetikos sektoriuje Lietuvoje 1990-2024 m., kt CO₂ ekv.

Atsižvelgiant į dažnėjančius klimato sąlygų ekstremalius pokyčius, prisitaikymui prie klimato kaitos energetikos sektoriuje diegiami įvairūs inžinerinės infrastruktūros, tarp jų elektros energijos tiekimo, sprendimai, siekiant užtikrinti nepertraukiamą galimybę naudoti elektros energiją (pavyzdžiui, požeminių tinklų tiesimas, išmaniųjų tinklų diegimas ir kt.).

Nors transporto priemonių efektyvumas 1990-2023 m. laikotarpiu didėjo, transporto sektoriaus išmetamų ŠESD kiekio dalies augimą įtakojo spartėjantis pervežimų augimas bei transporto priemonių skaičiaus didėjimas, o taip pat ir ženklus ŠESD kiekio sumažėjimas kituose energetikos sub-sektoriuose.

Pagrindinė išmetamų ŠESD kiekio mažinimo priemonė transporto sektoriuje yra perėjimo prie alternatyvių mažiau taršių energijos šaltinių (pavyzdžiui, elektros, biodegalų) skatinimas. Tokiu būdu keleiviai ir kroviniai gali būti pervežami pasirenkant energijos vartojimo požiūriu efektyviausias transportavimo rūšis, o alternatyvaus kuro naudojimas papildomai sumažins išmetamų ŠESD kiekį.



5 pav. Išmetamas ŠESD kiekis (%) energetikos sub-sektoriuose 1990 m. ir 2024 m.

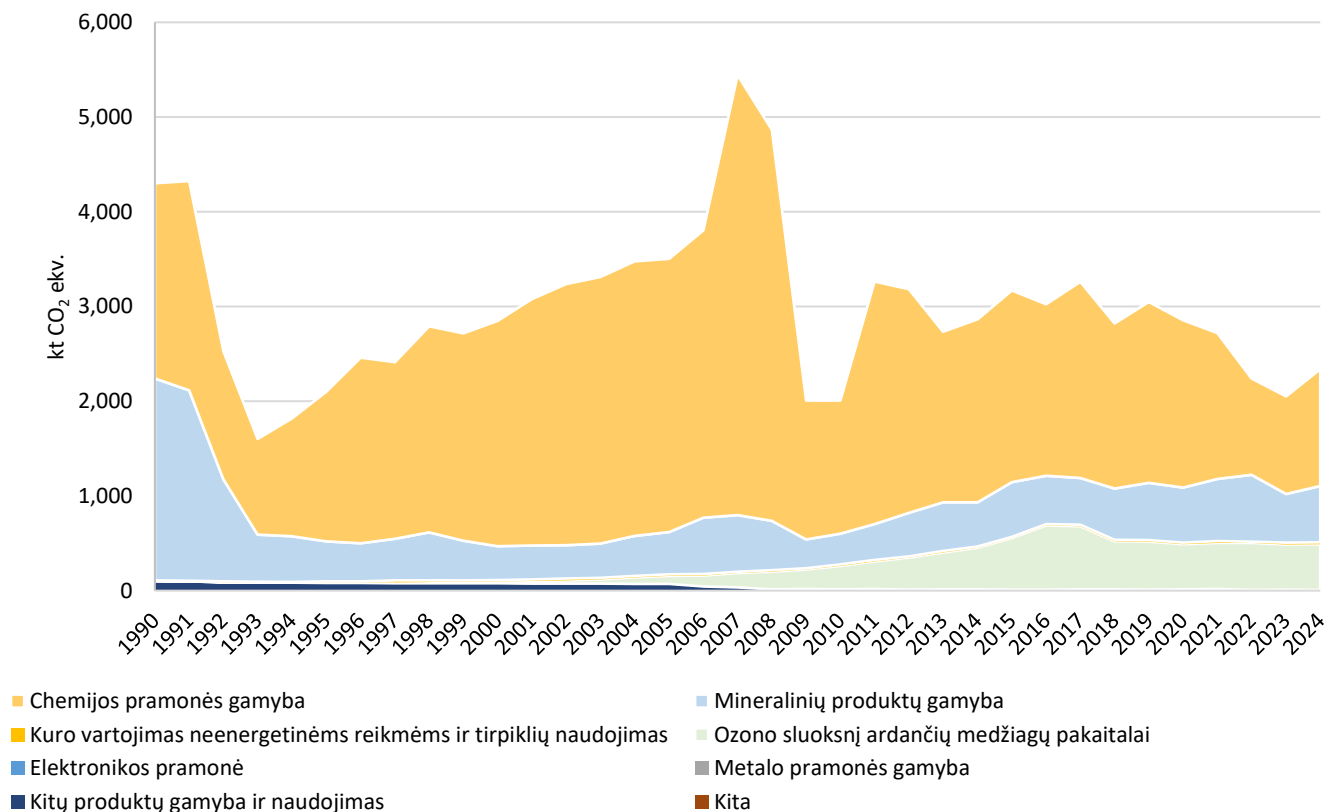
PRAMONĖS SEKTORIUS

Išmetamas ŠESD kiekis pramonės procesų ir produktų naudojimo sektoriuje nuo analizuojamojo laikotarpio pradžios sumažėjo 46%, t.y. nuo 4,300 kt CO₂ ekv. iki 2,337 kt CO₂ ekv. (6 pav.). Daugiausia ŠESD kiekio susidaro tokiose pramonės gamybos srityse kaip amoniako ir azoto rūgšties gamyba (chemijos pramonės gamyba) ir cemento gamyba (mineralinių produktų gamyba). Mažiausias išmetamų ŠESD kiekis šiame sektoriuje užfiksuotas 1993 m. dėl sumažėjusios amoniako gamybos.

Pradėjus augti amoniako gamybai, 2007 m. stebimas didžiausias išmetamų ŠESD kiekis, tačiau prasidėjusi pasaulinė ekonominė krizė stipriai paveikė pramonę.

Amoniako gamybos apimtys 2009-2010 m. sumažėjo 3 kartus, lyginant su 2008 m. Atsigauant ekonomikai stebimas amoniako gamybos didėjimas, tuo pačiu didėja ir išmetamų ŠESD kiekis į atmosferą. Padidėjus gamtinių dujų kainai 2022 m., smarkiai sumažėjo amoniako gamybos apimtis, todėl sumažėjo ir chemijos pramonėje susidaręs ŠESD kiekis. Chemijos pramonė yra didžiausias CO₂ šaltinis pramonės procesų ir produktų naudojimo sektoriuje. 2024 m. jis sudarė 53% išmetamo CO₂ kiekio šiame sektoriuje, o bendrai išmetamų CO₂ kiekio – 7%. Mineralinių medžiagų pramonėje išmetamų CO₂ kiekis sudarė 25% pramonės procesų ir produktų naudojimo sektoriuje, o bendrai išmetamų CO₂ kiekio – 3%.

]



6 pav. Išmetamo ŠESD kiekio tendencijos pramonės procesų ir produktų naudojimo sektoriuje Lietuvoje 1990-2024 m., kt CO₂ ekv.

Didžiausias N₂O šaltinis pramonės procesų ir pramonės produktų naudojimo sektoriuje yra azoto rūgšties gamyba. Nuo 1995 m. išmetamas N₂O kiekis dėl šios veiklos augo, o 2007 m. pasiekė didžiausią reikšmę. 2008 m. trąšų gamykloje įdiegus antrinius katalizatorius azoto rūgšties gamyboje, išmetamo N₂O kiekis ženkliai sumažėjo. Nuo 2010 m. išmetamas N₂O kiekis pradėjo augti atsigaunant ekonomikai ir dėl padidėjusių gamybos pajėgumų. 2024 m. pramonės ir pramonės produktų sektorius sudarė 7% bendro išmetamo N₂O kiekio.

2024 m. fluorintos ŠESD sudarė 3% bendro ŠESD kiekio CO₂ ekv. (3 pav.). Pagrindine šių dujų kiekio augimo priežastimi 1993-2016 m. galima laikyti ozono sluoksnį ardančių medžiagų pakeitimą fluorintomis ŠESD įvairiose pramonės srityse. Fluorintos ŠESD gana plačiai naudojamos įvairioje įrangoje ir procesuose. Į atmosferą fluorintos ŠESD dažniausiai išleidžiamos techniškai prižiūrint, naudojant ir šalinant šaldymo ir oro kondicionavimo įrangą, gaisro gesinimo sistemas, taip pat kai kurių pramonės procesų metu naudojant tirpiklius ir aerozolius, kurių sudėtyje yra fluorintos ŠESD.

Dėl santykinai aukšto visuotinio atšilimo potencialo fluorintos ŠESD daro didelę įtaką klimato kaitai ir jų tvarkymas reglamentuojamas tiek tarptautiniais, tiek ES teisės aktais. Tačiau išmetamų fluorintų ŠESD kiekis nuo 2017 metų pradėjo mažėti dėl fluorintų ŠESD reglamento⁴ įgyvendinimo.

Pagrindinės priemonės išmetamo ŠESD kiekio ribojimui pramonės procesų ir produktų naudojimo sektoriuje yra Taršos integruotos prevencijos ir kontrolės (TIPK) leidimai, geriausiai prieinamų gamybos būdų taikymas, energijos vartojimo efektyvumo didinimas technologiniuose procesuose, aplinkos apsaugos vadybos sistemų diegimas pramonės įmonėse ir fluorintų ŠESD naudojimo ribojimas, pakeitimas mažesnį visuotinio atšilimo potencialą turinčiomis fluorintomis ŠESD ar klimatui draugiškomis fluorintų ŠESD alternatyvomis.

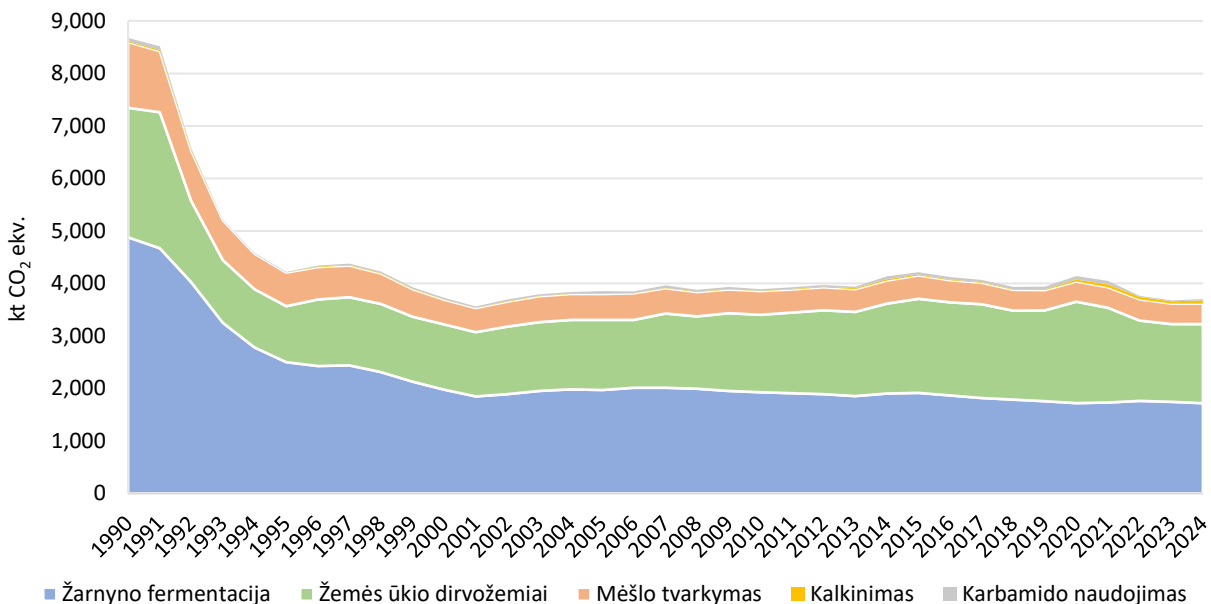
⁴ 2014 m. balandžio 16 d. Europos Parlamento ir Tarybos reglamentas (ES) Nr. 517/2014 dėl fluorintų šiltnamio efektą sukeliančių dujų, kuriuo panaikinamas Reglamentas (EB) Nr. 842/2006

ŽEMĖS ŪKIO SEKTORIUS

Išmetamas ŠESD kiekis žemės ūkio sektoriuj nuo analizuojamo laikotarpio pradžios sumažėjo daugiau nei 2 kartus, t.y. nuo 8,674.9 kt CO₂ ekv. iki 3,698.9 kt CO₂ ekv. (7 pav.).

Žemės ūkio sektoriuje daugiausiai susidaro N₂O – 80% viso N₂O kiekio ir CH₄ – 69% viso CH₄ kiekio (2 pav.).

Į aplinką N₂O iš dirvožemių patenka tiesioginiu (sintetinių ir organinių trąšų, gyvulių mėšlo ir šlapimo, liekančio ganyklose, pasėlių likučių, organinių dirvožemių valdymo bei azoto mineralizacijos, susijusios su organinės anglies netekimu dėl žemės naudojimo pokyčių) ir netiesioginiu (azoto išgaravimas ir azoto išplovimo/nutekėjimo) būdu. Dirvožemio sub-sektoriuje per analizuojamąjį laikotarpį šių dujų išmetamas kiekis sumažėjo 40%.



7 pav. Išmetamo ŠESD kiekio tendencijos žemės ūkio sektoriuje Lietuvoje 1990-2024 m., kt CO₂ ekv.

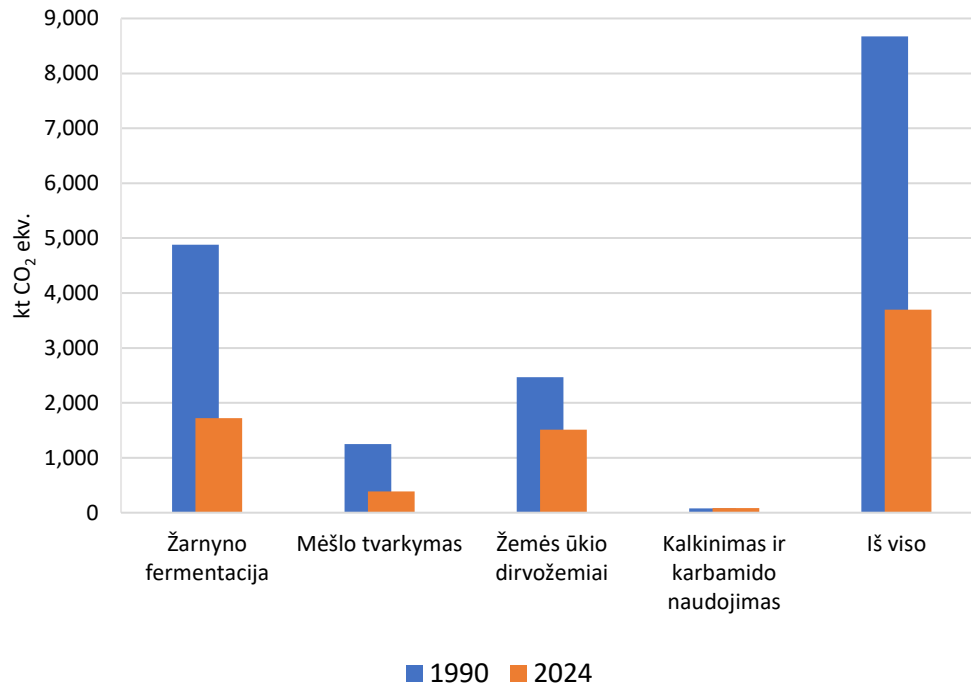
Didžiausiomis grėsmėmis dirvožemiui, kaip gamtos ir ekonominiam ištekliui, Lietuvoje laikoma: agrarinėse teritorijose – dirvožemių derlingumo palaikymo požiūriu netinkami ūkininkavimo būdai, urbanizuotose teritorijose ir jų aplinkoje – užstatymu mažinami plotai, paviršinės erozijos suaktyvėjimas.

Žarnyno fermentacijos metu išsiskiria didelis CH₄ kiekis. Šiame sub-sektoriuje išmetamas CH₄ kiekis analizuojamuoju laikotarpiu sumažėjo 64%, dėl mažėjančio gyvulių skaičiaus. Išmetamo CH₄ kiekis iš mėšlo tvarkymo sub-sektoriaus per analizuojamąjį laikotarpį taip pat sumažėjo 68 %. (8 pav.).

Pagrindinės prisitaikymo prie klimato kaitos priemonės susijusios su geriausiai prie naujų sąlygų pritaikytų augalų rūšių plėtojimu, naujų veislių kūrimu, kurioms išvesti reikalingi moksliniai tyrimai ir stebėseną. Ūkio subjektų, dirbančių žemės ūkio sektoriuje, sąmoningumo didinimas dirvožemio kokybės

atkūrimo ir palaikymo bei klimato kaitos srityse sudarytų palankesnes sąlygas biologinę įvairovę ir gamtinius išteklius tausojančių, veiksmingų naujovių įdiegimui.

Pagrindinės išmetamo ŠESD kiekio mažinimo priemonės apima darnios ir aplinką tausojančios žemės ūkio veiklos plėtrą bei tam tikrų veiklų pakeitimą efektyvesnėmis alternatyvomis. Tai gali būti pievininkystės plėtojimas teritorijose, kuriose nevykdoma aktyvi žemdirbystė, ekologinės ir aplinkai palankios žemdirbystės taikymas, ganiavos laikotarpio koregavimas, pažangesnių mėšlo tvarkymo sistemų diegimas.



8 pav. Išmetamo ŠESD kiekio žemės ūkio sektoriuje palyginimas tarp 1990 ir 2024 m., kt CO₂ ekv.

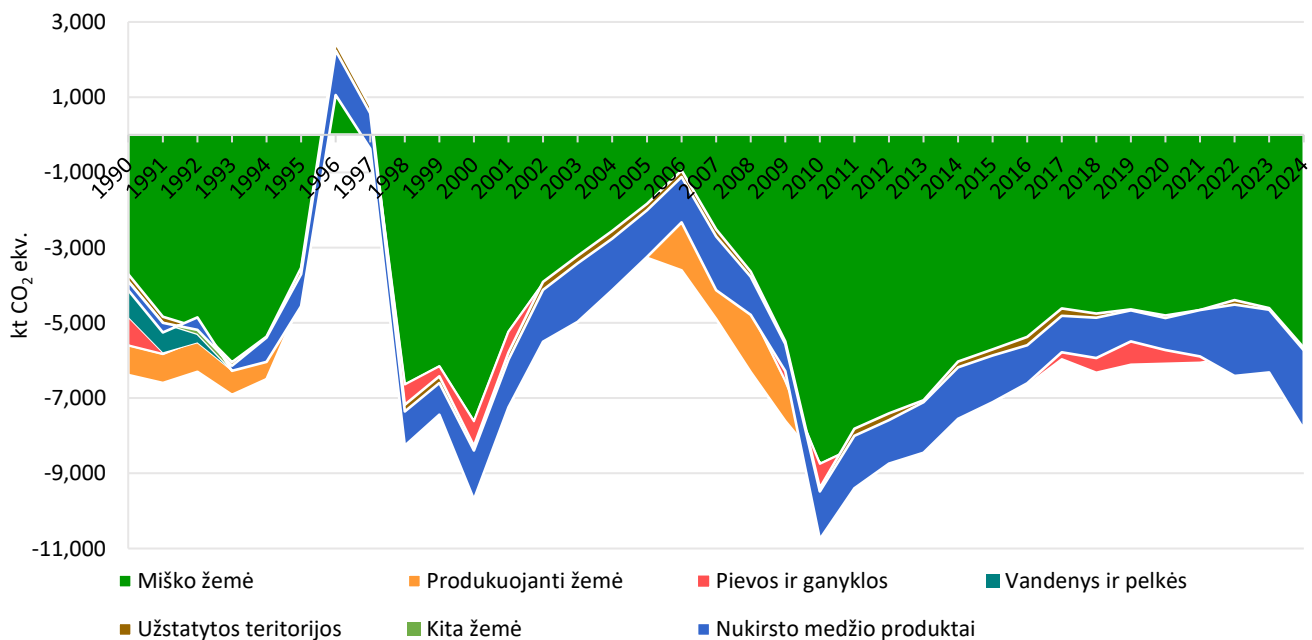
ŽEMĖS NAUDOJIMO, ŽEMĖS NAUDOJIMO KEITIMO IR MIŠKININKYSTĖS SEKTORIUS

Žemės naudojimo, žemės naudojimo keitimo ir miškininkystės (ŽNŽNKM) sektoriuje vertinami išmetamų ir absorbuotų (sugertų) ŠESD kiekiai, susidarantys miško žemėje, produkuojančioje žemėje, pievose ir ganyklose, pelkėse, užstatylose teritorijose, kitose žemėse ir sukaupti nukirsto medžio produktuose.

Klimato kaita miškams gali turėti tiek teigiamos, tiek neigiamos įtakos. Šiltesnio klimato zonose, tikėtina, kad medžių augimas paspartės, o tai teigiamai paveiks medžių biomasės augimą ir tuo pačiu ŠESD kaupimą biomasėje. Tačiau miškams gali kilti ir įvairių grėsmių, susijusių su ligomis, miško kenkėjų ir invazinių rūšių plitimu. Miškai gali tapti labiau pažeidžiami dėl dažniau pasitaikančių ekstremalių reiškinių, tokių kaip stiprūs vėjai, liūtys, sausras. Dėl klimatinų sąlygų pokyčių dabartines medžių rūšis gali pakeisti kitos rūšys, geriau prisitaikiusios išlikti ir vešėti naujomis klimato sąlygomis, tokiu atveju gali sunykti dalis Lietuvos miškams būdingų buveinių.

Didžiausią ŠESD dalį žemės naudojimo, žemės naudojimo keitimo ir miškininkystės sektoriuje sugeria (absorbuoja) miškai, kiek mažiau pievų ir ganyklų naudmenos, taip pat didelis absorbuotų ŠESD kiekis išlaikomas ir nukirsto medžio produktuose.

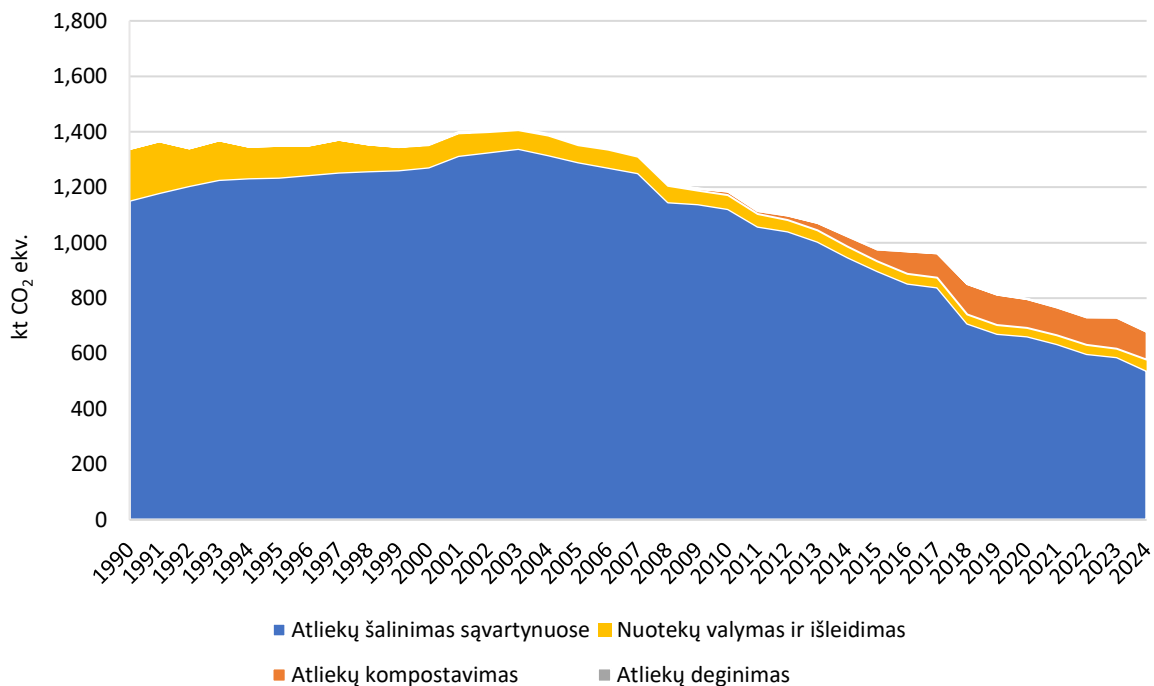
Absorbuotas ŠESD kiekis ŽNŽNKM sektoriuje nuo analizuojamo laikotarpio pradžios padidėjo beveik dukart, t.y. nuo -3,933.5 kt CO₂ ekv. iki -7,836.5 kt CO₂ ekv. (9 pav.). Miškai, užstatytos teritorijos, produkuojanti žemė bei nukirsto medžio produktai 2024 m. bendrai absorbavo 9,414.13 kt CO₂ ekv., tačiau vandenys ir pelkės, pievos ir ganyklos, kita žemė bendrai į atmosferą išskyrė 1,577 kt CO₂ ekv..



9 pav. Išmetamo ŠESD kiekio ir sugerties (absorbcijos) tendencijos žemės naudojimo, žemės naudojimo paskirties keitimo ir miškininkystės sektoriuje Lietuvoje 1990-2024 m., kt CO₂ ekv.

ATLIEKŲ SEKTORIUS

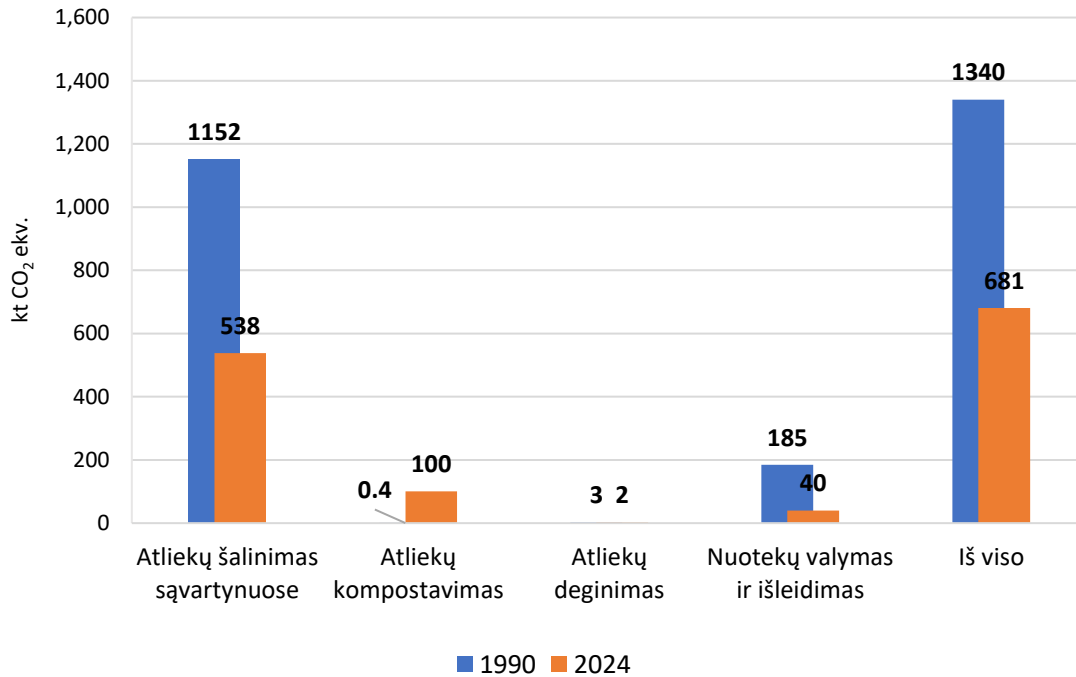
Išmetamo ŠESD kiekis atliekų sektoriuje sumažėjo beveik 2 kartus, nuo 1,340.2 kt CO₂ ekv. iki 680,7 kt CO₂ ekv. (10 pav.). Šiame sektoriuje išmetamo ŠESD kiekio mažėjimo tendencija sietina su atliekų tvarkymo sistemos infrastruktūros plėtra, gyventojų skaičiaus mažėjimu ir didėjančiu visuomenės sąmoningumu dėl tinkamo atliekų tvarkymo.



10 pav. Išmetamo ŠESD kiekio kitimas atliekų sektoriuje Lietuvoje 1990-2024 m. laikotarpiu, kt CO₂ ekv.

Didžiausias CH₄ kiekis atliekų sektoriuje susidaro irstant sąvartynuose pašalintoms biologiškai skaidžioms atliekoms bei nuotekų valymo ir išleidimo metu. 2024 m. atliekų sektoriuje susidarė 23% CH₄ nuo bendro susidariusio CH₄ kiekio. Nuotekų valymo ir išleidimo, atliekų kompostavimo ir atliekų deginimo metu susidaro nedidelis kiekis N₂O. 2024 m. atliekų sektoriuje susidarė 1.7% nuo bendro susidariusio N₂O kiekio.

Iki 2015 m. daugiau nei 50 proc. susidarančių komunalinių atliekų buvo šalinama sąvartynuose, tačiau palaipsniui šis kiekis mažėjo ir 2024 m. sąvartynuose buvo pašalinta tik 14%. Šį sumažėjimą įtakojo mechaninių-biologinių atliekų apdorojimo įrenginių atidarymas, užstato už vienkartinės pakuotes sistemos įdiegimas bei didėjančių visuomenės sąmoningumas. Išmetamų ŠESD kiekis iš atliekų šalinimo sąvartynuose nuo 1990 m. iki 2024 m. sumažėjo 53% (10 pav.). Plečiant susidarančių nuotekų surinkimo sistemas ir didinant nuotekų valymo efektyvumą, nuotekų dumblo kokybė gerėja, o dėl nuotekų valymo ir išleidimo veiklos susidaręs ŠESD kiekis per analizuojamąjį laikotarpį sumažėjo daugiau nei 3 kartus (11 pav.).



11 pav. Išmetamo ŠESD kiekio atliekų sektoriuje palyginimas tarp 1990 ir 2024, kt CO₂ ekv.

Laikantis atliekų prevencijos ir tvarkymo prioritetų eiliškumo, pirmiausia turi būti vengiama atliekų susidarymo ir taikomos kitos atliekų prevencijos priemonės, o atliekos, kurių neįmanoma išvengti, paruošiamos naudoti pakartotinai, perdirbamos ar kitaip naudojamos tokiais būdais, kad kuo mažiau jų būtų šalinama sąvartynuose ir kituose atliekų šalinimo įrenginiuose. Ypatingas dėmesys taip pat turi būti skiriamas gyventojų sąmoningumo didinimui ir tvarių vartojimo įpročių skatinimui, siekiant mažinti susidarantių atliekų kiekius ilgalaikėje perspektyvoje.

IŠVADA

2024 m. Lietuvoje į atmosferą pateko 2% daugiau ŠESD (neįskaitant ŽNŽNKM sektoriaus) lyginant su 2023 m. ŠESD kiekis padidėjo energetikos sektoriuje - 2 %, pramonės sektoriuje - 14 %, žemės ūkio sektoriuje - 1 %, o atliekų sektoriuje sumažėjo 7 %.

Daugiausia į atmosferą pateko anglies dioksido - jis sudarė 70.5 % viso išmetamų ŠESD kiekio. Gerokai mažesnę dalį sudarė metanas (16 %), azoto suboksidas (11 %) ir fluorintos šiltnamio efektą sukeliančios dujos (apie 3 %).

Apibendrinant išmetamų ŠESD kitimo tendencijas, nuo 1990 m. iki 2024 m. padaryta nemaža pažanga, įgyvendinant iškeltus klimato kaitos tikslus ir uždavinius, numatytus Nacionalinėje klimato kaitos valdymo darbotvarkėje⁵ bei kituose strateginiuose dokumentuose. Lietuva per 1990–2024 m. laikotarpį pasiekė reikšmingą išmetamo ŠESD kiekio sumažėjimą, o bendras išmetamų ŠESD kiekis sumažėjo daugiau nei per pusę. Padaryta nemaža pažanga – Lietuvoje pasiektas išmetamų ŠESD mažėjimas daugiausia buvo susijęs su ekonominiais ir struktūriniais pokyčiais, tačiau dabartiniu laikotarpiu jų tolesnis mažinimas tampa vis sudėtingesnis ir labiau priklauso nuo technologinių sprendimų bei kiekvienam sektoriui pritaikytų politikos priemonių įgyvendinimo.

⁵ [XIV-490 Dėl Nacionalinės klimato kaitos valdymo darbotvarkės patvirtinimo](#)