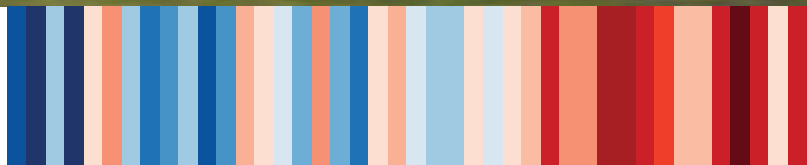


# EUROPOS AVIACIJOS POVEIKIO APLINKAI ATASKAITA, 2025 M.

## Veiklos ataskaita ir rekomendacijos



# VEIKLOS ATASKAITA



Kaip ir tikėtasi, šis dešimtmetis bus lemiamas sprendžiant klimato kaitos problemas. 2023 ir 2024 m. visame pasaulyje buvo sumušti temperatūros rekordai, o vėliau prasidėjo planetą keičiančios klimato kaitos tendencijos, dėl kurių Europa šyla sparčiau nei bet kuris kitas žemynas.

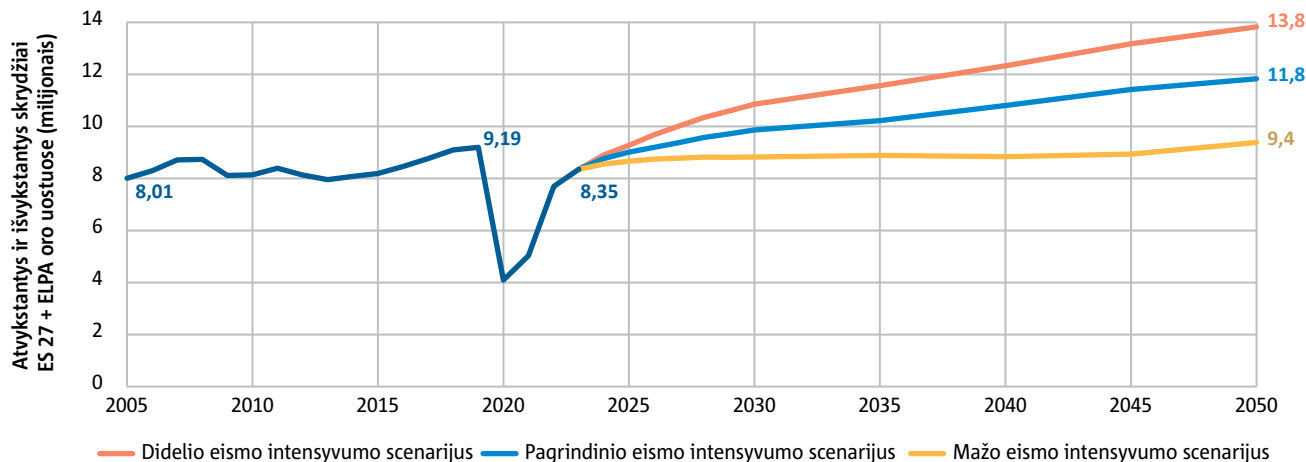
Aviacija, kaip ir visi kiti ekonomikos sektoriai, pereinant prie anglies dioksido išmetimo mažinimo, atsidūrė kryžkelėje: didėja spaudimas siekti sutartų aplinkosaugos tikslų ir kyla sunkumų dėl tiekimo grandinės problemų, dėl kurių vėluojama atnaujinti orlaivių parką, taip pat dėl aukštesnės tvarių aviacijos degalų kainos ir ribotų gamybos pajėgumų. Nors aviacija yra strategiškai svarbi Europai ir teikia didelę

naudą dėl susisiekimo, užimtumo ir platesnės ekonomikos, vis dažniau analizuojamas jos neigiamas poveikis (triukšmas, oro kokybė ir klimato kaita) Europos piliečių sveikatai ir gyvenimo kokybei ir norima imtis aktyvesnių veiksmų.

Šie iššūkiai pripažįstami visoje Europoje, o per pastaruosius kelerius metus įvyko svarbių pokyčių įgyvendinant Europos žaliąjį kursą. Dabar reikia sutelkti dėmesį į tai, kaip tvarumo tikslus paversti veiksmis, kad būtų galima sklandžiai pereiti prie švaresnės aviacijos, kartu išlaikant vienodai aukštą saugos ir susisiekimo lygį. Šioje 4-ojoje Europos aviacijos poveikio aplinkai ataskaitoje apžvelgiama padaryta pažanga ir tolesni veiksmai.

# EAPA ATASKAITŲ RINKINYS

## EISMAS



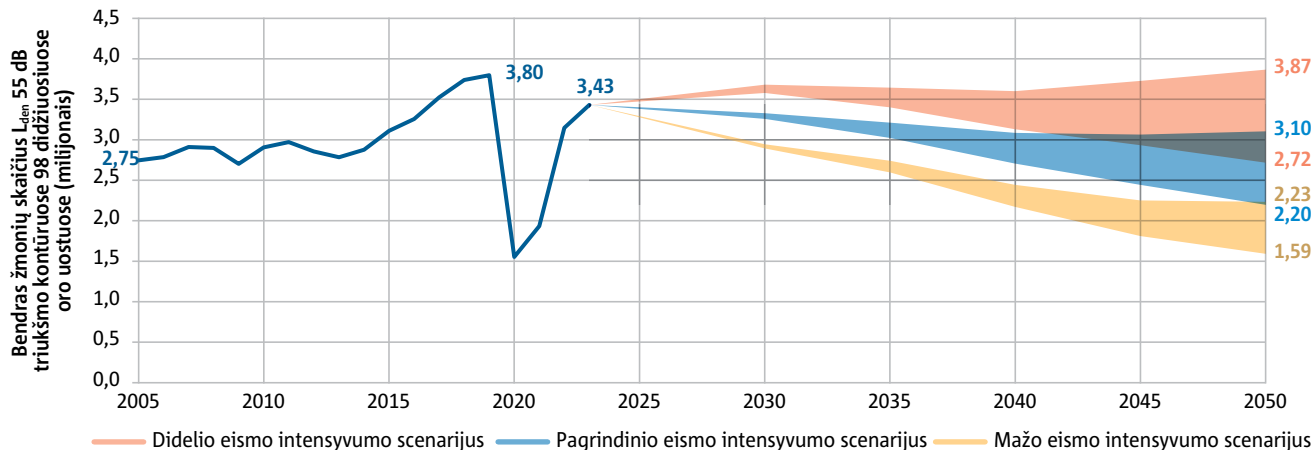
Indikatorius	Vienetai	2005	2019	2023	2030 <sup>1</sup>
Skrydžių skaičius <sup>2</sup>	milijonai	8,01	9,19	8,35	9,9
Keleivio kilometrai <sup>3</sup>	milijardai	777	1 459	1 375	1 683
Miestų porų, į kuriuos dažniausiai vykdomi reguliarūs skrydžiai, skaičius		5 368	7 991	7 695	nėra

<sup>1</sup> Pagrindinio eismo intensyvumo scenarijus.

<sup>2</sup> Visi išvykimai ir atvykimai į ES 27 ir ELPA šalis.

<sup>3</sup> Visi išvykimai iš ES 27 ir ELPA šalis.

## TRIUKŠMAS



### Prielaidos:

- Oro uosto infrastruktūra nekeičiama (nėra naujo kilimo ir tūpimo tako)
- Gyventojų tankis aplink oro uostus po 2020 m. išlieka nepakitęs
- Neatsižvelgiama į vietines tūpimo ir kilimo triukšmo mažinimo procedūras

Kiekvieno eismo scenarijaus viršutinė intervalo riba atspindi orlaivių parko atnaujinimą pagal „technologijų įšaldymo“ scenarijų, o apatinė riba – pagal „pažangios“ technologijos scenarijų.

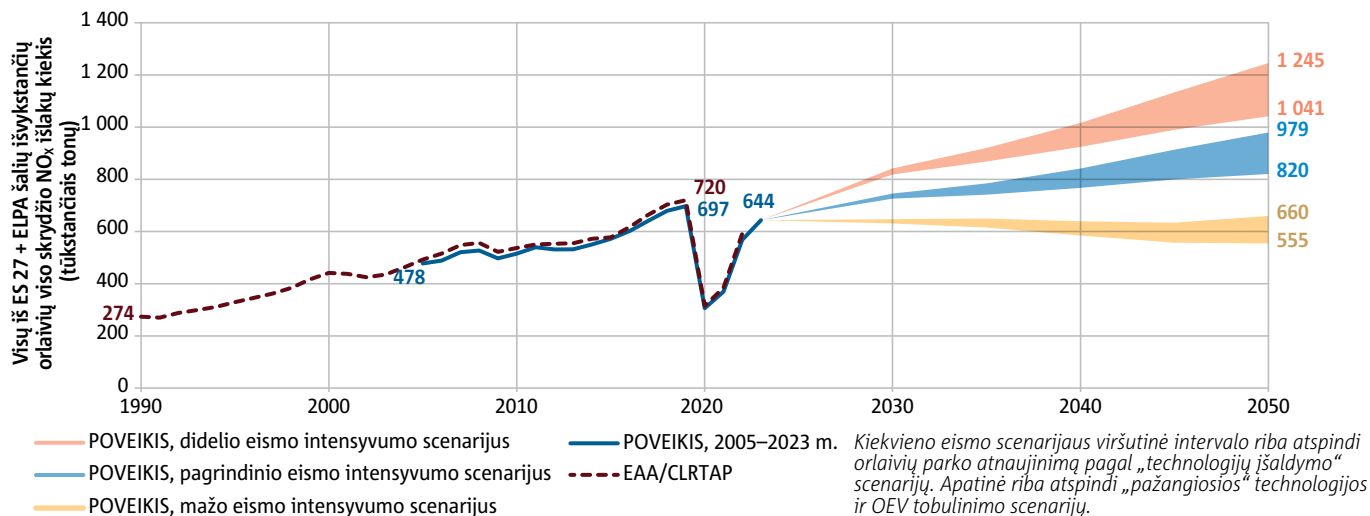
Indikatorius	Vienetai	2005	2019	2023	2030 <sup>4</sup>
Žmonių, esančių L <sub>den</sub> 55 dB oro uosto triukšmo kontūruose, skaičius <sup>5</sup>	milijonai	2,75	3,80	3,43	3,26
Vidutinė skrydžio keliamo triukšmo energijos vertė <sup>6</sup>	10 <sup>9</sup> džaulių	0,76	0,68	0,63	0,55

<sup>4</sup> Pagrindinio eismo intensyvumo scenarijus atlikus orlaivių ir variklių technologijų patobulinimus.

<sup>5</sup> Visi išvykimai ir atvykimai į 98 didžiausių Europos oro uostų.

<sup>6</sup> Visi išvykimai ir atvykimai į ES 27 ir ELPA šalis.

## IŠLAKOS

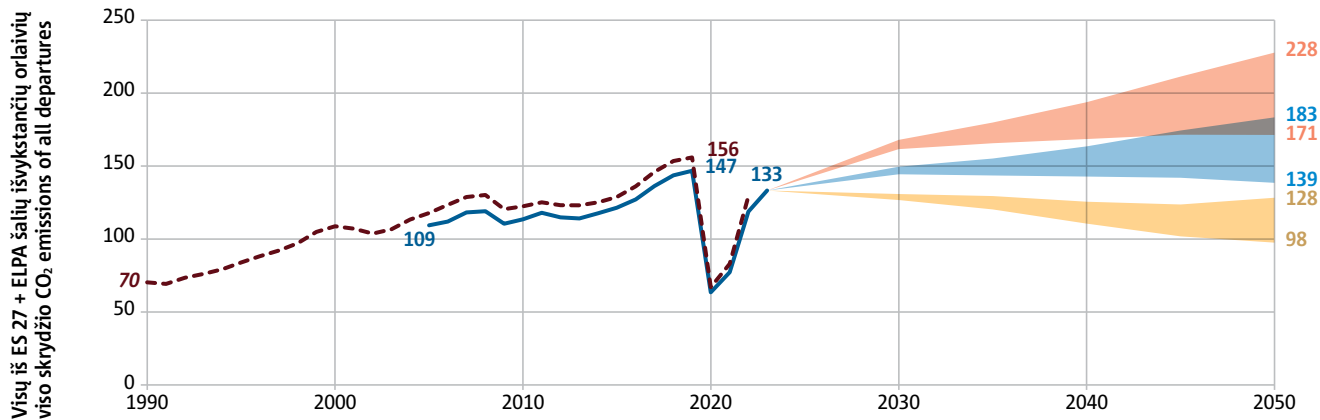


Indikatorius <sup>7</sup>	Vienetai	2005	2019	2023	2030
Viso skrydžio CO <sub>2</sub> išlakos <sup>8</sup>	milijonai tonų	109	147	133	144
Viso skrydžio grynosios CO <sub>2</sub> išlakos <sup>9</sup>	milijonai tonų	109	114	108	139
Viso skrydžio NO <sub>x</sub> išlakos <sup>8</sup>	tūkstančiai tonų	478	697	644	726
Vidutinės degalų sąnaudos <sup>8</sup>	litrai degalų 100 keleivio kilometrų	4,8	3,5	3,3	2,9

<sup>7</sup> Visi išvykimai iš ES 27 ir ELPA šalių.

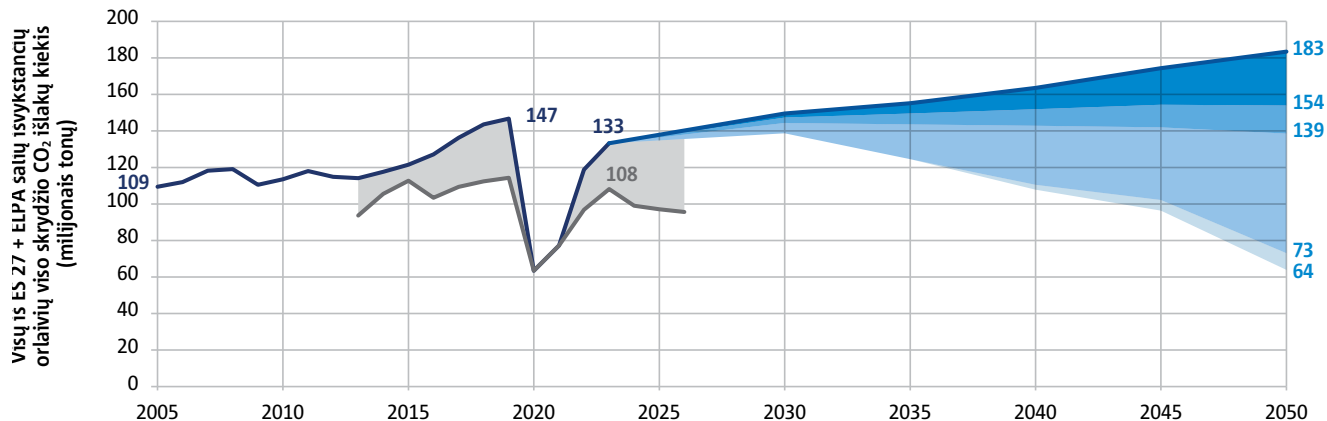
<sup>8</sup> 2030 m. vertė taikoma pagrindinio eismo intensyvumo scenarijui su technologiniais ir eksploataciniais patobulinimais.

<sup>9</sup> 2030 m. vertė taikoma pagrindinio eismo intensyvumo scenarijui su technologiniais ir eksploataciniais patobulinimais bei naudojant tvarius aviacinius degalus. 2019 ir 2023 m. vertės apima išmetamųjų teršalų kiekio mažinimą dėl rinkos priemonių.



- POVEIKIS, didelio eismo intensyvumo scenarijus
- POVEIKIS, pagrindinio eismo intensyvumo scenarijus
- POVEIKIS, mažo eismo intensyvumo scenarijus
- POVEIKIS, 2005–2023 m.
- EAA/UNFCCC

*Kiekvieno eismo scenarijus viršutinė intervalo riba atspindi orlaivių parko atnaujinimą pagal „technologijų įšaldymo“ scenarijų. Apatinė riba atspindi scenarijų, atlikus orlaivių ir variklių technologijų bei OEV patobulinimus.*



- POVEIKIS, 2005–2023 m.
- Grynas CO<sub>2</sub> su ES ATLPS, Šveicarijos ATLPS ir CORSIA poveikiu
- Atsižvelgiant į orlaivių parko atnaujinimą pagal „technologijų iššaldymo“ scenarijų
  - Tradicinės orlaivių technologijos
  - Oro eismo valdymas
  - Tvarūs aviaciniai degalai
  - Elektra ir vandeniliu varomi orlaiviai

Mėlynos spalvos pleišto formos linijos rodo sektoriaus priemonių poveikį pagal prognozuojamą pagrindinio eismo lygį: įprastinių orlaivių technologijų ir OEV operacijų išmetamųjų teršalų CO<sub>2</sub> kiekio mažinimas, taip pat TAD (pagal „ReFuelEU“ įpareigojimą ir minimalias išmetamųjų teršalų kiekio mažinimo ribas) ir elektrinių / vandenilinių variklių išmetamųjų teršalų kiekio mažinimas. Pilkos spalvos pleišto formos linija rodo rinka grindžiamų priemonių poveikį: ES ATLPS (2013–2026 m.), CH ATLPS (2020–2026 m.) ir TCAO CORSIA (2021–2026 m.).

## PAGRINDINĖS ŽINUTĖS



### Aviacijos sektoriaus apžvalga

- 2023 m. į ES 27 ir ELPA oro uostus atvykusių ir iš jų išvykusių skrydžių skaičius siekė 8,35 mln., t. y. vis dar 10 proc. mažiau nei iki 2019 m. COVID buvęs lygis.
- Vidutinis keleivių skaičius (135) ir atstumas (1730 km) vieno skrydžio metu vis didėja, taip pat didėja ir vidutinis orlaivių parko amžius (11,8 metų).
- Eismo plėtra ateityje buvo sumažinta: 2050 m. pagal mažo, pagrindinio ir didelio eismo intensyvumo scenarijų numatyta atitinkamai 9,4, 11,8 ir 13,8 mln. skrydžių.
- Per 2023 m. 98 didžiuosiuose Europos oro uostuose 3,4 mln. žmonių buvo veikiami  $L_{den}$  55 dB orlaivių keliamo triukšmo lygio, o 1,6 mln. žmonių buvo veikiami daugiau nei 50 kasdienių orlaivių keliamo triukšmo įvykių, viršijančių 70 dB.
- Nors bendras Europos oro uostų triukšmo poveikis vis dar yra šiek tiek mažesnis už 2019 m. lygį, atskirų oro uostų lygmeniu pastebimos skirtingos tendencijos: 2019–2023 m. triukšmo poveikis padidėjo maždaug trečdalyje šių didžiųjų oro uostų.
- 2023 m. siaurafiuzeliažiniai reaktyviniai orlaiviai generavo 71 proc. visos nusileidimo ir pakilimo keliamo triukšmo energijos ES 27 ir ELPA šalyse.
- Atnaujinus orlaivių parką, per ateinančius dvidešimt metų Europos oro uostuose galėtų sumažėti bendras triukšmo poveikis, vertinamas pagal  $L_{den}$  ir  $L_{night}$  rodiklius.
- Skrydžių, vykdomų iš ES 27 + ELPA oro uostų, CO<sub>2</sub> išlakų kiekis 2023 m. siekė 133 mln. tonų, t. y. 10 proc. mažiau nei 2019 m. Siaurafiuzeliažiniai ir plačiafiuzeliažiniai reaktyviniai



orlaiviai sudarė 77 proc. šių skrydžių ir 96 proc. CO<sub>2</sub> išlakų, o 6 proc. skrydžių buvo tolimieji (daugiau kaip 4 000 km), kurie sudarė 46 proc. CO<sub>2</sub> išlakų.

- Vienam keleivio kilometrui tenkantis vidutinis išmetamo CO<sub>2</sub> kiekis gramais toliau mažėjo ir 2023 m. siekė 83 gramus, o tai atitinka 3,3 litro degalų 100 keleivio kilometrų.
- Rinkos priemonės artimiausiu metu turėtų padėti stabilizuoti Europos aviacijos grynąjį CO<sub>2</sub> išlakų kiekį.
- Įvykdžius „ReFuelEU Aviation“ įpareigojimą tiekti tvarius aviacinius degalus, 2050 m. grynasis CO<sub>2</sub> išlakų kiekis galėtų sumažėti bent 65 mln. tonų (47 proc.).
- Nuo 2005 m. NO<sub>x</sub> išlakų kiekis didėjo sparčiau nei CO<sub>2</sub> ir prognozuojama, kad jis didės ir toliau, jei variklių technologijos nebus tobulinamos.



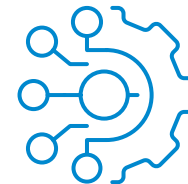
## Aviacijos poveikis aplinkai

- Naujausi IPCC, WMO ir „Copernicus“ klimato kaitos tarnybos pranešimai rodo, kad klimato pokyčiai ir ekstremalūs orų reiškiniai vyksta dideliu mastu, sparčiai ir rekordiškai greitai, o Europa šyla dvigubai greičiau nei vidutiniškai pasaulyje, todėl ji yra sparčiausiai šylantis žemynas pasaulyje.
- Bendrą aviacijos daromą poveikį klimatui lemia jos išmetamo CO<sub>2</sub> ir kitų nei CO<sub>2</sub> teršalų (pvz., NO<sub>x</sub>, kietųjų dalelių, SO<sub>x</sub>, vandens garų ir plunksninių debesų formavimosi) derinys.
- Apskaičiuotas efektyvusis spinduliavimo poveikis (angl. Effective Radiative Forcing (ERF) dėl istorinio išmetamų kitų nei CO<sub>2</sub> teršalų kiekio 1940–2018 m. sudarė daugiau nei pusę aviacijos grynojo atšilimo poveikio, tačiau kitų nei CO<sub>2</sub> teršalų poveikio neapibrėžtumo lygis yra 8 kartus didesnis nei CO<sub>2</sub>.
- Norint sumažinti neapibrėžtumą ir padėti priimti patikimus sprendimus, reikia toliau tirti aviacijos išmetamų kitų nei CO<sub>2</sub> teršalų poveikį klimatui, ypač debesuotumo pokyčius.
- 2025 m. sausio 1 d. pradėta taikyti išmetamo kitų nei CO<sub>2</sub> teršalų kiekio stebėsenos, atskaitomybės ir patikros (SAP) sistema, kuria siekiama vykdyti orlaivių operatorių išmetamų kitų nei CO<sub>2</sub> teršalų kiekio stebėseną, atskaitomybę ir patikrą. Šia sistema siekiama suteikti vertingų duomenų moksliniams tyrimams, kurie padės geriau suprasti su išmetamais kitais nei CO<sub>2</sub> teršalais nesusijusį poveikį ir veiksmingiau kovoti su aviacijos poveikiu klimatui.
- 2024 m. pradėtas Europos Parlamento bandomasis projektas, kuriuo siekiama ištirti, ar įmanoma optimizuoti degalų sudėtį, kad būtų sumažintas išmetamų kitų nei CO<sub>2</sub> teršalų poveikis aplinkai ir klimatui nedarant neigiamo poveikio saugai (pvz., mažiau aromatinių angliavandenilių, sieros).

- Aviacijos išmetamo kitų nei CO<sub>2</sub> teršalų ekspertų tinklas (ANCEN) įsteigtas siekiant palengvinti suinteresuotųjų šalių veiklos koordinavimą ir teikti techninę paramą priemonėms, kuriomis siekiama sumažinti bendrą aviacijos išmetamo CO<sub>2</sub> ir kitų nei CO<sub>2</sub> teršalų poveikį klimatui.
- Aviacijos prisitaikymas ir atsparumas klimato kaitai bus labai svarbūs sprendžiant prognozuojamų pavojingų meteorologinių reiškinių (pvz., oro turbulencijos) ir klimato bei aplinkos sąlygų pokyčių (pvz., jūros lygio kilimo, vyraujančių paviršinių vėjų pokyčių) problemas.
- Orlaivių variklių išlakos (daugiausia NO<sub>x</sub> ir KD) turi įtakos oro kokybei aplink oro uostus. Gyvenamosiose teritorijose aplink oro uostus esančiose gyvenamosiose vietovėse gali būti didelis aviacijos keliamo NO<sub>2</sub> ir labai smulkių dalelių kiekio poveikis.
- 2022 m. Aplinkos triukšmo direktyvos duomenimis, 644 000 žmonių patiria didelį susierzinimą dėl orlaivių keliamo triukšmo, o 125 000 kenčia dėl didelių miego sutrikimų.
- REACH<sup>10</sup> reglamento apribojimai dėl labai didelį susirūpinimą keliančių medžiagų (pvz., chromo trioksido, PFAS) daro poveikį aviacijos sektoriui, nes tiesioginių alternatyvų nėra.

---

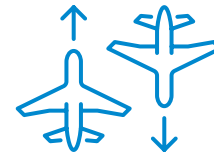
<sup>10</sup> Cheminių medžiagų registracija, įvertinimas, autorizacija ir apribojimai (REACH).



## Technologijos ir konstrukcija

- Per pastaruosius kelerius metus sertifikuota nedidelis skaičius naujų didelių transporto orlaivių ir variklių tipų, kurie nežymiai pagerino aplinkosauginius parametrus, o į Europos orlaivių parką ir toliau tiekiami naujausios kartos orlaiviai.
- Iki 2028 m. sausio 1 d. reikalaujama sertifikuoti visų gaminamų tipų orlaivius pagal ICA ICAO CO<sub>2</sub> standartą, todėl veiklos apimtys šioje srityje didėja.
- Visi nauji orlaiviai, kurie nuo 2020 m. papildė Europos orlaivių parką, turi variklius, atitinkančius naujausią CAEP/8 NO<sub>x</sub> standartą, todėl kyla poreikis peržiūrėti šį standartą CAEP/14 (2025–2028 m.).
- 2025 m. vasario mėnesį TCAO CAEP siekia susitarti dėl griežtesnių orlaivių triukšmo ir CO<sub>2</sub> standartų, kurie bus svarbūs siekiant daryti įtaką naujų orlaivių projektams ir prisidėti prie būsimų tvarumo tikslų įgyvendinimo.
- TCAO Aviacijos aplinkos apsaugos komitete (angl. Committee on Aviation Environmental Protection, CAEP) pradėtos diskusijos dėl lengvųjų sraigtinių orlaivių ir sraigtasparnių triukšmo ribinių verčių, kurios nebuvo keičiamos atitinkamai nuo 1999 ir 2002 m., peržiūros.
- TCAO nepriklausomų ekspertų vidutinės trukmės (2027 m.) ir ilgalaikiai (2037 m.) technologiniai tikslai buvo patvirtinti 2019 m. ir tampa nebeaktualūs.

- Per variklių sertifikavimo procesą išmatuoti išlakų duomenys yra svarbus informacijos šaltinis, padedantis modeliuoti eksploatacines išlakas kreiseriniu režimu.
- Toliau plėtojant mažai anglies dioksido į aplinką išskiriančių orlaivių (pvz., elektrinių, vandenilinių) rinką ir remiant Nulinės emisijos aviacijos aljansui (angl. Alliance for Zero-Emission Aviation), siekiama pašalinti kliūtis, trukdančias patekti į rinką, ir sudaryti sąlygas iki 2050 m. 12 proc. sumažinti trumpųjų ir vidutinių nuotolių orlaivių CO<sub>2</sub> išlakų kieki.
- Reaguodama į besiformuojančias dronų ir miesto oro transporto rinkas, EASA paskelbė triukšmo matavimo gaires ir aplinkos apsaugos technines specifikacijas.
- Pagal programą „Europos horizontas“, kurios biudžetas siekia 95 mlrd. eurų, finansuojami bendri ir fundamentalieji aviacijos moksliniai tyrimai, taip pat partnerystės (pvz., „Švari aviacija“, „Švarus vandenilis“), kurios kuria ir demonstruoja naujas technologijas, kad padėtų įgyvendinti Europos žaliąjį kursą.



## Oro eismo valdymas ir veikla

- Komisijos pasiūlymas dėl Bendro Europos dangaus (BED2+) oficialiai priimtas 2024 m., nors padaryta tik nedidelė pažanga ir liko neišspręsti įvairūs klausimai.
- BED2+ įgyvendinimas ir dėmesys nuolatiniam tobulėjimui siekiant spręsti neišspręstus klausimus yra labai svarbūs siekiant padidinti pajėgumus, veiksmingumą ir tvarumą.
- 4 ataskaitinio laikotarpio (2025–2029 m.) BED veiksmingumo tikslai atspindi siekį didinti aplinkos apsaugos veiksmingumą.
- BED veiklos rezultatų sistemoje reikia tobulinti su OEV susijusius aplinkosaugos veiklos rezultatų rodiklius. Šiuo metu dirbama siekiant nustatyti patikimesnius pagrindinius veiklos rezultatų rodiklius (PVRR), kurie, atlikus stebėseną ir analizę per 4 ataskaitinį laikotarpį (AL), bus parengti 5 AL (2030–2034 m.) veiklos rezultatų tikslams nustatyti.
- Ambicingi aplinkosauginiai veiklos rezultatų tikslai negali būti pasiekti, jei OEV sistema neremia ir neskatina visų suinteresuotųjų šalių optimizuoti savo veiklos veiksmingumą.
- Iki 2050 m. įgyvendinus BED OEV pagrindinio plano viziją, būtų galima sutaupyti 400 mln. tonų išmetamo CO<sub>2</sub> (9,3 proc. mažiau CO<sub>2</sub> vienam skrydžiui).
- Dėl karo Ukrainoje ir konflikto Artimuosiuose Rytuose bei potencialaus poveikio ES oro erdvei tapo sunkiau įvertinti, ar OEV veiksmai, kuriais siekiama pagerinti aplinkosauginio veiksmingumo rodiklius, davė apčiuopiamos naudos.

- Intensyvaus eismo laikotarpiais skrydžių vadovams gali tekti taikyti alternatyvias procedūras, kad būtų išlaikytas reikiamas orlaivių atskyrimas, taip apribojant galimybes vykdyti degalus taupančias nenutrūkstamo žemėjimo operacijas.
- Įdiegus tarpvalstybinę laisvų maršrutų oro erdvę (angl. free route airspace, FRA), gerokai pagerėjo maršruto aplinkosauginiai veiklos rezultatai. Apskaičiuota, kad iki 2026 m. įgyvendinus „Borealis Alliance“ FRA tarp 9 valstybių bus sutaupyta iki 94 000 tonų metinio išmetamo CO<sub>2</sub> kiekio.
- 2023 m. vykę oro eismo valdymo streikai turėjo didelį poveikį aplinkai – dėl šalutinio poveikio kaimyninėse valstybėse ir platesniame BED tinkle buvo papildomai nuskraidinta 96 000 km ir išmesta 1 200 tonų CO<sub>2</sub>.
- SESAR tyrime apskaičiuota, kad 1 euras, 2023 m. investuotas į pirmojo bendro projekto (BP1) OEV funkcijas, atnešė 1,5 euro piniginės naudos ir sutaupė 0,6 kg CO<sub>2</sub>, ir tikimasi, kad ši nauda didės, kai BP1 bus visiškai įgyvendintas.



## Oro uostai

- 2023 m. EASA perėmė paveldėtų orlaivių triukšmo ir eksploatacinių savybių (angl. Aircraft Noise and Performance (ANP) duomenų, patvirtintų iki EASA teisinių įgaliojimų pagal subalansuoto požiūrio į triukšmo valdymą taisykles, tvarkymą ir prieglobą, kad Europoje būtų sukurtas bendras ANP duomenų šaltinis.
- Atlikus Aplinkos triukšmo direktyvos įgyvendinimo 2023 m. vertinimą padaryta išvada, kad Komisija turėtų įvertinti galimus patobulinimus, įskaitant triukšmo mažinimo tikslus ES lygmeniu pagal nulinės taršos veiksmų planą.
- Tame pačiame vertinime taip pat pažymėta, kad valstybės narės turi paspartinti pastangas laikytis reikalavimų ir užtikrinti, kad poveikio mažinimo priemonės atitiktų subalansuotą požiūrį.
- Didėja spaudimas spręsti poveikio aplinkai problemą „oro uostų sistemas“ lygmeniu, priešingu atveju bus taikomi griežtesni veiklos apribojimai.
- ES aplinkos oro kokybės direktyvų pakeitimai, dėl kurių susitarta 2024 m., apima oro kokybės veiksmų planų rengimą tais atvejais, kai viršijamos ribinės vertės, griežtesnę reikalavimų laikymosi stebėseną, didesnę skaidrumą piliečiams, taip pat sankcijas ir kompensacijas už pažeidimus.
- 2022 m. atliktame 1-ojo nulinės taršos veiksmų plano stebėsenos vertinime padaryta išvada, kad 2030 m. triukšmo tikslas greičiausiai nebus pasiektas, o siekiant oro taršos tikslų padaryta didelė pažanga.
- 2023 m. 51 proc. orlaivių skrydžių Europoje atitiko naująsias 14 skyriuje nustatytą triukšmo standartą.



- Imamasi svarbių oro uostų iniciatyvų investuoti į atsinaujinančiosios energijos gamybą vietoje, kad būtų galima elektrifikuoti antžeminio aptarnavimo įrangą ir taip sumažinti triukšmą ir išlakų kiekį.
- Oro uostų infrastruktūra turės būti pritaikyta TAD ir nulinės taršos orlaiviams (elektriniams, vandeniliniams), kad atitiktų „ReFuelEU Aviation“ reikalavimus. Įvairūs mokslinių tyrimų projektai ir finansavimo mechanizmai turi didelę varomąją jėgą.
- Kai kurie oro uostai remia TAD diegimą investuodami į gamybą, įtraukdami tiekimo grandinę, didindami informuotumą, taikydami finansines paskatas ir vykdydami bendradarbiavimo politiką.
- 118 Europos oro uostų yra paskelbę tikslą iki 2030 m. ar anksčiau pasiekti nulinį gryųjų CO<sub>2</sub> išlakų kiekio lygį, o 16 oro uostų jį jau pasiekė.
- 2023 m. oro uosto anglies dioksido akreditacijos programa papildyta nauju 5 lygiu, pagal kurį reikalaujama 90 proc. sumažinti išmetamųjų CO<sub>2</sub> teršalų kiekį 1 ir 2 srityse, turėti patikrintą anglies pėdsaką ir suinteresuotųjų šalių partnerystės planą, kuriuo grindžiamas įsipareigojimas užtikrinti nulinį išmetamo CO<sub>2</sub> kiekį 3 srityje.



## Tvarūs aviaciniai degalai

- „ReFuelEU“ aviacijos reglamente nustatytas minimalus tvarių aviacinių degalų (TAD) tiekimo įpareigojimas Europoje – nuo 2 proc. 2025 m. iki 70 proc. 2050 m.
- Papildomas sintetinių elektrolizinių degalų įpareigojimas, pradedant nuo 0,7 proc. 2030 m. ir didinant iki 35 proc. 2050 m., pabrėžia jų didelį potencialą mažinti išmetamųjų teršalų kiekį.
- Pagal „ReFuelEU Aviation“ įpareigojimą tiekiami TAD turi atitikti tvarumo ir šiltnamio efektą sukeliančių dujų kiekio mažinimo kriterijus, kaip nustatyta Atsinaujinančiųjų išteklių energijos direktyvoje (RED).
- 2023 m. TCAO CAAF/3 konferencijoje buvo susitarta dėl pasaulinės siektinos vizijos – 2030 m. tarptautinės aviacijos išmetamą CO<sub>2</sub> kiekį sumažinti 5 proc. naudojant TAD, mažai anglies dioksido į aplinką išskiriančius aviacinius degalus ir kitus aviacijos švaresnius energijos šaltinius.
- 2024 m. TAD produkcija sudarė tik 0,53 proc. pasaulyje naudojamų reaktyvinių degalų. Norint įvykdyti būsimus įpareigojimus ir tikslus, reikia gerokai išplėsti gamybos pajėgumus.
- Tam, kad būtų užtikrinta aviacinių degalų sauga ir eksploatacinės savybės, TAD turi atitikti tarptautinius standartus. Patvirtintos įvairios TAD rūšys, nuolat dedamos pastangos padidinti maišymo ribas ir iki 2030 m. paremti 100 proc. įmaišomų TAD naudojimą.
- TAD, palyginti su įprastiniais reaktyviniais degalais, gali gerokai sumažinti išmetamų CO<sub>2</sub> ir kitų nei CO<sub>2</sub> teršalų kiekį per visą gyvavimo ciklą, visų pirma gamybos proceso metu naudojant tvarias žaliavas. Tačiau įvairūs veiksniai, pavyzdžiui, žemės naudojimo pokyčiai, gali turėti neigiamos įtakos bendram gyvavimo ciklo išmetamųjų teršalų kiekiui.

- TAD kiekio didinimas sukėlė susirūpinimą dėl galimo sukčiavimo, kai produktai, paženklinėti kaip atitinkantys AIED (atsinaujinančiųjų išteklių energijos direktyva, red. past.) tvarumo reikalavimus, jų neatitinka.
- Siekiant paremti Europos ir TCAO tikslų TAD srityje įgyvendinimą, imtasi įvairių priemonių, įskaitant Europos informacijos centrą, finansines paskatas, mokslinių tyrimų programas ir tarptautinį bendradarbiavimą.
- Šiuo metu statomais TAD gamybos pajėgumais 2030 m. būtų galima tiekti 3,2 mln. tonų TAD, kurių reikia pagal „ReFuelEU Aviation“ programą, tačiau vėliau reikės greitai didinti gamybos apimtis.
- TAD kainos šiuo metu yra nuo 3 iki 10 kartų brangesnės už įprastus degalus, nors tikimasi, kad jos gerokai sumažės, nes gamybos technologijos tobulės.





## Rinkos priemonės

- Rinkos priemonėmis skatinama mažinti išmetamųjų teršalų kiekį sektoriuje taikant technologijas, veiklos priemones ir tvarius aviacijos degalus, o likutinis išmetamųjų teršalų kiekis mažinamas ne sektoriaus priemonėmis.
- 2013–2023 m. dėl ES ATLPS, finansuojant išmetamųjų teršalų mažinimą kituose sektoriuose, aviacijos sektoriuje grynasis išmetamo CO<sub>2</sub> kiekis sumažėjo 206 metrinių tonų, iš jų 47 metrinių tonų 2021–2023 m. (apyt. 35 proc. Nyderlandų išmetamo CO<sub>2</sub> kiekio 2022 m.).
- Pastaraisiais metais ES ATLPS apyvartinių taršos leidimų kainos didėjo ir 2022 ir 2023 m. vidutinė metinė kaina viršijo 80 eurų už toną CO<sub>2</sub>.
- 2023 m. susitarta dėl ES apyvartinių taršos leidimų prekybos sistemos pakeitimų, įskaitant laipsnišką nemokamų apyvartinių taršos leidimų oro transporto bendrovėms atsisakymą ir aviacijos išmetamųjų teršalų kiekio viršutinės ribos sumažinimą nuo 2024 m.
- 2019 m. pradėta vykdyti išmetamo CO<sub>2</sub> kiekio stebėseną, ataskaitų teikimas ir tikrinimas pagal CORSIA. Nuo 2025 m. 129 iš 193 TCAO (Tarptautinė civilinės aviacijos organizacija) valstybių savanoriškai prisijungė prie CORSIA kompensavimo sistemos.
- Tikimasi, kad kompensavimas pagal CORSIA sistemą prasidės 2024 m. Prognozuojama, kad per pirmąjį CORSIA etapą 2024–2026 m. bus kompensuota iš viso 19 mln. tonų iš Europos išvykstančių skrydžių išmetamo CO<sub>2</sub> kiekio.
- Šiuo metu išduotas leidimas naudoti pirmuosius išmetamųjų teršalų vienetus CORSIA sistemoje, laikantis JTBKKK (angl.

United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC) taisyklių dėl išmetamųjų teršalų kiekio mažinimo dvigubos apskaitos prevencijos.

- ES taksonomijos sistemos tvaraus finansavimo iniciatyva buvo iš dalies pakeista, įtraukiant aviacijos veiklą.

- Susitarimo dėl pasiūlymų peržiūrėti Energijos apmokestinimo direktyvą, kad būtų nustatyti minimalūs ES vidaus keleivinių skrydžių apmokestinimo tarifai, nepasiekta.





## Tarptautinis bendradarbiavimas

- Globaliems aplinkosaugos iššūkiams spręsti reikia pasaulinio bendradarbiavimo, kad būtų galima pasiekti sutartus ateities tikslus.
- Nuo 2022 m. Europos subjektai (pvz., valstybės, institucijos ir suinteresuotosios šalys) skyrė daugiau kaip 20 mln. eurų aplinkos apsaugos iniciatyvoms civilinėje aviacijoje Afrikoje, Azijoje, Lotynų Amerikoje ir Karibų jūros regione remti.
- Bendradarbiavimas su valstybėmis partnerėmis padėjo tinkamai įgyvendinti stebėseną, ataskaitų teikimą ir tikrinimą pagal CORSIA daugiau nei 100 valstybių ir palengvino naujų valstybių prisijungimą prie savanoriško bandomojo ir pirmojo etapo.
- Techninė parama padėjo parengti pirmąjį arba atnaujintą valstybės veiksmų planą dėl išmetamo CO<sub>2</sub> kiekio mažinimo 18-oje valstybių, taip pat padėjo geriau suprasti TAD ir susijusias galimybes visame pasaulyje.
- Tikimasi, kad ateityje bendradarbiaujant su Afrikos, Azijos, Lotynų Amerikos ir Karibų jūros regiono valstybėmis partnerėmis daugiausia dėmesio bus skiriama CORSIA kompensavimo įgyvendinimui ir pajėgumų didinimui, siekiant padidinti TAD gamybą.
- Tokiomis iniciatyvomis kaip ES strategijos „Global Gateway“ teikiama finansinė parama, siekiant padėti valstybėms plėtoti žaliąją ekonomiką ir įgyvendinti perspektyvius TAD gamybos projektus valstybėse partnerėse.

- Siekiant kuo labiau padidinti valstybėms partnerėms teikiamų išteklių vertę, labai svarbus remiančių partnerių informuotumas, koordinavimas ir bendradarbiavimas tarptautinio bendradarbiavimo iniciatyvose.
- Aviacijos aplinkos apsaugos koordinavimo grupė (AEPKG) yra forumas, padedantis koordinuoti Europos veiksmus su valstybėmis partnerėmis.

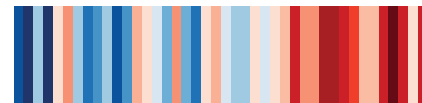








# REKOMENDACIJOS



## PAŽANGA ĮGYVENDINANT 2022 M. EAPAA REKOMENDACIJAS

Toliau pateikiamos pagrindinės sritys, kuriose padaryta pažanga įgyvendinant [ankstesnes EASA ir EAA rekomendacijas](#) 2022 m. Europos aviacijos poveikio aplinkai (EAPA) ataskaitoje:



- Kolektyvinių siektinų tikslų nustatymas TCAO lygmeniu.
  - ◇ Pasiiekti, kad tarptautinės aviacijos išmetamo anglies dioksido kiekis iki 2050 m. būtų lygus nuliui.
  - ◇ Tarptautinės aviacijos išmetamo CO<sub>2</sub> kiekį 2030 m. sumažinti 5 proc., padidinus tvarių aviacijos degalų gamybą ir įgyvendinus kitas švarios energijos iniciatyvas.



- Priimti „ReFuelEU“ aviacijos reglamentą, kuriame numatytas ilgalaikis tvarių aviacinių degalų (TAD) tiekimo įpareigojimas iki 2050 m. padidinti jų tiekimą iki 70 proc. ir sukurti skrydžio išmetamųjų teršalų ženklą (angl. Flight Emissions Label, FEL).
- Numatyti paramos priemonės „ReFuelEU Aviation“ įpareigojimui įgyvendinti (atsinaujinančių ir mažai anglies į aplinką išskiriančių degalų aljansas, ES informacijos centras, taksonomijos sistema, žaliojo kurso pramonės planas).
- Inicijuoti Europos degalų standarto projektą, kurio tikslas – apsvarstyti degalų sudėties optimizavimą siekiant sumažinti išmetamų kitų nei CO<sub>2</sub> teršalų kiekį.



- Baigti naujų dvigubų TCAO orlaivių triukšmo ir CO<sub>2</sub> standartų, kurie yra techniškai įgyvendinami, ekonomiškai pagrįsti ir naudingi aplinkai, vertinimą, kad 2025 m. būtų galima priimti sprendimą.
- Parengti aplinkosaugos reikalavimus, kuriais būtų remiamas naujų rinkų (pvz., bepiločių orlaivių, oro judumo mieste, viršgarsinio transporto) kūrimas ir integravimas į aviacijos sektorių ES ir TCAO lygmeniu.



- Parengti svarbias mokslinių tyrimų iniciatyvas, siekiant gilinti žinias ir įžvalgas, kaip kovoti su bendru aviacijos išmetamųjų teršalų (CO<sub>2</sub> ir kitų nei CO<sub>2</sub>) poveikiu klimato kaitai.



- Patvirtinti kuklias Bendro Europos dangaus reformas ir atnaujinti Europos oro eismo valdymo pagrindinį planą, kuriame numatytas tikslas iki 2050 m., palyginti su 2023 m., 9,3 proc. sumažinti vienam skrydžiui tenkantį išmetamo CO<sub>2</sub> kiekį.
- Padidinti Europos oro uostų, kurie iki 2030 m. sieks nulinio išmetamo CO<sub>2</sub> kiekį, skaičių nuo 90 iki 130.



- Peržiūrėti ES apyvartinių taršos leidimų prekybos sistemos pakeitimų, įskaitant laipsnišką nemokamų apyvartinių taršos leidimų oro transporto bendrovėms atsisakymą ir aviacijos išmetamųjų teršalų kiekio viršutinės ribos sumažinimą nuo 2024 m., sukurti išmetamų kitų nei CO<sub>2</sub> teršalų SAP sistemą ir 20 mln. ATLPS apyvartinių taršos leidimų, skirtų remti TAD įsisavinimą, kainų susiejimo mechanizmą.
- Atlikti ES taksonomijos sistemos pakeitimus, siekiant apibrėžti aviacijos produktus ir paslaugas, kurie laikomi ekologiškai tvariais.



- Europos subjektai (pvz., valstybės, institucijos ir suinteresuotosios šalys) skyrė daugiau kaip 20 mln. eurų civilinės aviacijos aplinkos apsaugos iniciatyvoms Afrikoje, Azijoje, Lotynų Amerikoje ir Karibų jūros regione remti.
- Koordinuoti EAER ir Europos bendrojo skyriaus ECAC valstybės veiksmų plano procesus, siekiant suderinti informaciją ES ir TCAO lygmeniu.
- Sukurti Europos tinklus, kad būtų lengviau koordinuoti įvairių suinteresuotųjų grupių veiksmus, susijusius su klimato kaitos poveikiu aviacijos sektoriui, dalytis geriausia prisitaikymo prie klimato kaitos patirtimi ir teikti techninę paramą, susijusią su priemonėmis, skirtomis aviacijos išmetamų kitų nei CO<sub>2</sub> teršalų poveikiui klimatui mažinti.

## EAER 2025 M. REKOMENDACIJOS

Šiame skirsnyje pateikiamos tolesnės EASA ir EAA rekomendacijos, grindžiamos EAPAA 2025 m. informacija ir analize. Jomis siekiama pagerinti aplinkos apsaugos lygį civilinės aviacijos srityje, nepakenkiant saugai, ir padėti Europos Sąjungai užtikrinti, kad aviacijos sektorius veiksmingai bendradarbiaudamas, įsipareigodamas ir tikrindamas prisidėtų prie [Europos žaliojo kurso](#)<sup>11</sup> tikslų įgyvendinimo.

### 1. Užtikrinti veiksmingą priežiūrą ir pažangą siekiant politikos tikslų

- Toliau tobulinti EAER, kad ji taptų visuotine Europos aviacijos sektoriaus aplinkosauginio veiksmingumo priežiūros sistema ir leistų nustatyti prioritetus<sup>12</sup> ir naudoti išteklius sutartiems tikslams pasiekti.

- ◇ Aviacijos sektoriaus duomenų ir analizės teikimas, siekiant parodyti Europos žaliojo kurso politikos veiksmingumą.
- ◇ Teikti informaciją, reikalingą patikimiems sprendimams priimti, ir derinti ataskaitų teikimą Europos ir TCAO lygmeniu.
- ◇ Šiam tikslui pasiekti labai svarbus glaudesnis Europos organizacijų (pvz., ES, EUROCONTROL, ECAC) ir jų valstybių narių bendradarbiavimas.

<sup>11</sup> Europos žaliasis kursas visų pirma apima [Europos klimato teisės aktą](#), [Darnaus ir išmanaus judumo strategiją](#) ir [Nulinės taršos veiksmų planą](#).

<sup>12</sup> 2023 m. vieno salono tako reaktyviniai orlaiviai generavo 71 proc. visos nusileidimo ir pakilimo keliamo triukšmo energijos 98 didžiausiuose ES 27 ir ELPA šalių oro uostuose. Siaurafiuzeliažiniai ir plačiafiuzeliažiniai reaktyviniai orlaiviai sudarė 77 proc. skrydžių iš ES 27 ir ELPA oro uostų ir 96 proc. CO<sub>2</sub> išlakų, o 6 proc. skrydžių buvo tolimieji (daugiau kaip 4 000 km), kurie sudarė 46 proc. CO<sub>2</sub> išlakų. 2050 m. ES 27 ir ELPA aviacijos sektorius turėtų sumažinti išvykstančių skrydžių metu išmetamo CO<sub>2</sub> kiekį bent 65 proc. taikant sektoriaus vidaus priemones (technologijos, operacijos, degalai). Tokiu atveju liktų beveik 60 mln. tonų CO<sub>2</sub>, kurių problemą reikėtų spręsti ne sektoriaus priemonėmis (pvz., rinkos priemonėmis).

- Reaguoti į Europos piliečių susirūpinimą skatinant tikslią, skaidrią ir veiksmingą informaciją<sup>13</sup> apie aviacijos aplinkosauginį veiksmingumą.

## 2. Technologijų standartai, skatinantys inovacijas

- 2025 m. CAEP/13 susitarti dėl ambicingų CO<sub>2</sub> ir triukšmo standartų naujiems orlaivių tipams, kad būtų galima daryti įtaką būsimiems projektams ir padėti siekti sutartų tvarumo tikslų (pvz., ES klimato teisės aktų ir nulinės taršos veiksmų plano; TCAO tikslo iki 2050 m. pasiekti nulinį išmetamo anglies dioksido kiekį).
- CAEP/14 darbo programoje (2025–2028 m.) peržiūrėti dabartinį orlaivių varikliams taikomą NO<sub>x</sub> išmetamų teršalų standartą ir patobulinti nelakųjų kietųjų dalelių išmetamų teršalų matavimo procedūras.

- Atnaujinti dabartinius TCAO nepriklausomų ekspertų 10 metų vidutinės trukmės (2027 m.) ir 20 metų ilgalaikius (2037 m.) technologinius tikslus, kad jie išliktų aktualūs ir tinkami.
- Geriau suprasti orlaivių variklių išmetamų teršalų charakteristikas, įskaitant sertifikavimo proceso metu, kad būtų pagerintas išmetamų kitų nei CO<sub>2</sub> teršalų kiekio modeliavimo tikslumas kreiseriniu režimu.
- Užtikrinti naujų koncepcinių orlaivių ir variklių technologinę, pramoninę ir sertifikavimo parengtį, kad būtų laikomasi planuojamo eksploatacijos pradžios grafiko ir 100 proc. TAD naudojimo.

---

<sup>13</sup> pvz., EAER, sertifikuotų orlaivių variklių aplinkosauginius duomenis, BED veiklos rodiklius, skrydžio išmetamųjų teršalų ženklą, metines „ReFuelEU“ TAD ataskaitas, ATLPS / CORSIA išmetamųjų teršalų duomenis, nulinės taršos stebėsenos ataskaitas.

### 3. Didesnės pastangos įgyvendinant Bendro Europos dangaus tvarumo tikslus

- Remtis neseniai įvykdyta Bendro Europos dangaus („BED2+“) reforma siekiant modernizuoti oro eismo valdymą (OEV) ir skatinti aplinkosauginį veiksmingumą.
- Spartinti naujų SESAR sprendimų, naudingų aplinkai, kūrimą ir diegimą (pvz., pirmojo bendro projekto (BP1) OEV funkcijas ir pagrindinio plano strateginius diegimo tikslus).
- Glaudžiau bendradarbiaujant ir rengiant tinkamus pagrindinius veiklos rezultatų rodiklius, siekti geresnių klimato ir aplinkosaugos rodiklių Europos aviacijos tinkle, tobulinti OEV infrastruktūrą ir orlaivių operacijas.

### 4. Įgyvendinti veiksmingus oro uostų veiksmų planus

- Skatinti atsinaujinančiosios energijos gamybą oro uostuose, pasinaudojant Europos infrastruktūros tinklų priemone, siekiant elektrifikuoti antžemines operacijas ir švelninti poveikį, susijusį su triukšmu, oro kokybe ir klimato kaita.
- Atsižvelgiant į „ReFuelEU Aviation“, imtis visų būtinų priemonių, kad būtų sudarytos palankesnės sąlygos gauti ir naudoti TAD, investuojant į infrastruktūrą, bendradarbiaujant su tiekimo grandinės suinteresuotaisiais subjektais, taikant finansines paskatas ir palankias politikos ir (arba) valdymo sistemas.
- Apsvarstyti galimybę patobulinti „subalansuoto požiūrio“ triukšmo reglamentą, skirtą triukšmo poveikiui aplink oro uostus valdyti, kad valstybėms narėms būtų lengviau jį nuosekliai įgyvendinti, paspartinti atitiktį reikalavimams ir užtikrinti, kad veiklos apribojimais būtų taikomi tik atsižvelgus į visus kitus aspektus.

## 5. Tvarių aviacinių degalų naudojimo masto didinimas siekiant išmetamųjų teršalų mažinimo tikslų

- Sumažinti TAD ir iškastinio kuro kainų skirtumą, remiantis žaliojo kurso pramonės planu, skirtais ATLPS leidimais ir „ReFuelEU Aviation“ paramos priemonėmis, kad būtų įgyvendintas tiekimo įpareigojimas.
- Skatinti TAD, kurių išmetamųjų teršalų kiekis yra mažiausias, kad jie kuo labiau prisidėtų prie Europos žaliojo kurso, taip pat prie TCAO LTAG ir CAAF/3 tikslų įgyvendinimo.
- Išnagrinėti TAD apskaitos mechanizmų galimybes, siekiant palengvinti TAD teikiamos naudos atsekamumą ir deklaravimą, kartu išsaugant anglies dioksido išmetimo mažinimo schemų aplinkosauginį vientisumą.
- Siekti pažangos derinant TAD tvarumo sertifikavimą su reguliavimo atitikties režimais.

- Nustatyti, kaip galima optimizuoti aviacinių degalų (iškastinių ir TAD frakcijų) sudėtį, siekiant sumažinti bendrą poveikį klimatui ir oro kokybei (pvz., degalų standartai).

## 6. Rinka grindžiamos paskatos, skatinančios inovacijas tvarumo srityje

- Skatinti tvarų finansavimą šiame sektoriuje, be kita ko, įgyvendinant ES aviacijos veiklos taksonomijos sistemą.
- Remti 2025 m. CORSIA periodinę peržiūrą, siekiant užtikrinti sistemos veiksmingumą prisidedant prie darnaus pasaulinio aviacijos sektoriaus vystymosi, ir skatinti TCAO valstybes dalyvauti savanorišku 1 etapo laikotarpiu (2024–2026 m.)
- Toliau siekti pažangos, susijusios su siūlomomis Energijos apmokestinimo direktyvos pataisomis, kad būtų skatinama naudoti mažo anglies dioksido kiekio arba nulinio anglies dioksido kiekio energijos šaltinius.



- Užtikrinti savanoriškų ir atitiktimi grindžiamų anglies dioksido kreditų, įskaitant anglies dioksido šalinimą, naudojamų aviacijos sektoriaus išmetamam kiekiui kompensuoti arba sumažinti, kokybę ir patikimumą.

## 7. Palengvinti tyrimų ir sprendimų įgyvendinimą

- Didinti mokslinių tyrimų išteklius ir koordinavimą ES (pvz., programa „Europos horizontas“, ES inovacijų fondas) ir nacionaliniu lygmeniu dėl strateginių prioritetų visose srityse (technologijų, operacijų, degalų), kad būtų pasiektas 2030 m. klimato kaitos tikslas ir užtikrinta, kad aviacijos sektorius eitų teisingu keliu siekiant 2040 m. tikslo.
- Užtikrinti didesnę aviacijos išmetamų kitų nei CO<sub>2</sub> teršalų kiekio poveikio klimatui mokslinių tyrimų sanglaudą. Taip būtų siekiama pagerinti mokslines žinias ir sukurti patikimus sprendimų priėmimo pajėgumus, kuriais būtų atsižvelgiama į neaiškumus atliekant rizikos vertinimą, siekiant užtikrinti, kad klimato kaitos švelninimo

priemonėmis būtų mažinamas bendras poveikis klimatui (CO<sub>2</sub> ir kitų nei CO<sub>2</sub> teršalų).

- Kadangi Europos klimatas šyla dvigubai greičiau nei vidutiniškai pasaulyje, daugiau dėmesio skirti aviacijos sektoriaus atsparumui ir pasirengimui šioms būsimeis pokyčiams užtikrinti.

## 8. Pasaulinis bendradarbiavimas sprendžiant pasaulinius iššūkius

- Stiprinti žaliąją diplomatiją ir techninį bendradarbiavimą su valstybėmis partnerėmis, sprendžiant pasaulines aviacijos tvarumo problemas.
- Palengvinti perėjimą prie tvarių ekonominių modelių, be kita ko, kuriant perspektyvias TAD įmones.
- Maksimaliai išnaudoti tarptautinio bendradarbiavimo išteklius veiksmingai koordinuojant Europos veiksmus su valstybėmis partnerėmis.



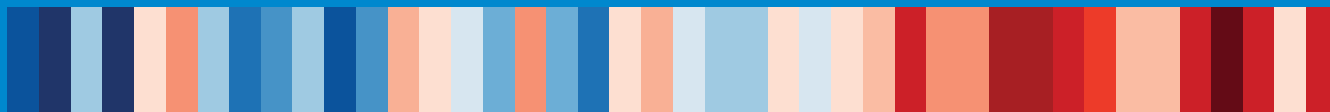
Copyright © [EASA]. All rights reserved. ISO 9001 certified. Proprietary document. All logo, copyrights, trademarks and registered trademarks that may be contained within are the property of their respective owners.

Photo credits: istock.com, Airbus SAS, ATR

Appendices: A list of resources and detailed assumptions on modeling can be found in the Appendices of the Main Report

## Aviacijos išlakų poveikį atšilimui vaizduojančios juostelės

Remiantis neseniai atliktu tyrimu, kuriame kiekybiškai įvertintas aviacijos indėlis į pasaulinį atšilimą,<sup>14</sup> toliau pateiktos aviacijos išlakų poveikį atšilimui vaizduojančios juostelės buvo sukurtos siekiant sudėtingą žinią perteikti vizualiai paprastu ir įsimintinu būdu, su kuriuo žmonės galėtų susipažinti. Poveikį atšilimui vaizduojančiomis juostelėmis paprastai informuojama apie visuotinio atšilimo poveikį, t. y. vidutinės paviršiaus temperatūros pokyčius per tam tikrą laiką pasauliniu arba nacionaliniu lygmeniu.<sup>15</sup> Palyginimui, toliau pateiktų aviacijos išlakų poveikį atšilimui vaizduojančių juostelių spalvos atspindi sumodeliuotą aviacijos išlakų indėlį į bendrą pasaulinį atšilimą (temperatūros padidėjimą, palyginti su priešindustriniu laikotarpiu) tam tikrais metais nuo 1980 m. (1,9 % kairėje) iki 2021 m. (3,7 % dešinėje).



<sup>14</sup> Klöwer, M., Allen, M. R., Lee, D.S., Proud, S.R., Gallagher, L. and Skowron A. (2021) [Quantifying aviation's contribution to global warming](#). Environmental Research Letters, Volume 16, Number 10.

<sup>15</sup> University of Reading (2018), [Warming Stripes](#).



European Union Aviation Safety Agency



[www.easa.europa.eu/eaer](http://www.easa.europa.eu/eaer)

#### Pašto adresas

Postfach 101253  
50452 Cologne  
Germany

#### Adresas lankytojams

Konrad-Adenauer-Ufer 3  
50668 Cologne  
Germany

#### Kita kontaktinė informacija

Tel. +49 221 89990-000  
Svetainė [www.easa.europa.eu](http://www.easa.europa.eu)

