

ŠESD emisijų mažinimo techninių priemonių apžvalga

Mantas Kaminickas

www.energyadvice.lt

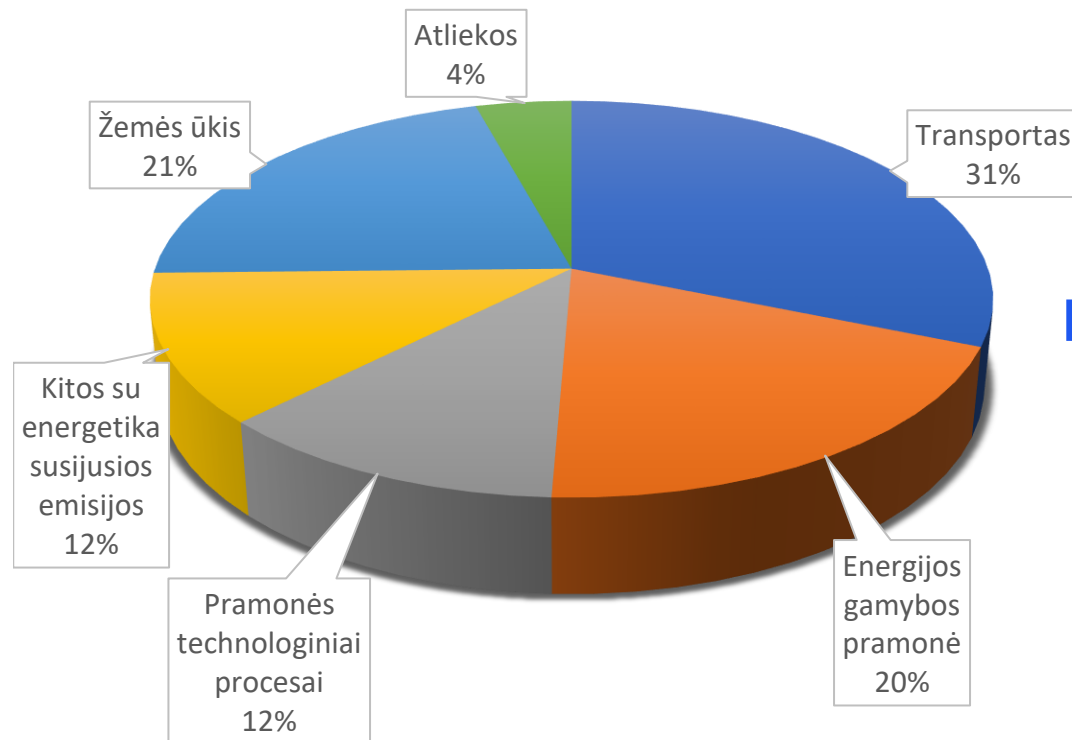
mantas.kaminickas@energyadvice.lt



- ① Kas yra ŠESD?
- ① ŠESD mažinimo tikslai
- ① ŠESD mažinimo techninės priemonės
- ① Planas

Kas yra ŠESD?

ŠESD – įvairios šiltnamio efektą sukeliančios dujos.
Šiltnamio efektas – atmosferoje esančių dujų savybė sulaikyti spinduliuotę.



Šiltnamio efektą sukeliančios dujos¹:

- Anglies dioksidas CO₂; ← 67,3%
- Metanas CH₄; ← 16,6%
- Diazoto monoksidas N₂O; ← 13,2%
- Fluorintos dujos:
 - HFC – freonai;
 - PFC – pramonė;
 - SF₆ – aukštos įtampos jungtuvai;
 - NF₃ – pramonė;2,8%

¹ LITHUANIA'S NATIONAL INVENTORY REPORT 2024



Kokie ŠESD mažinimo tikslai?

- Pagal Paryžiaus susitarimą, ŠESD emisijos iki 2030 m. turi būti sumažintos 45%, lyginant su 2010 m. lygiu, o iki 2050 m. pasiektas absoliutus nulis.

- Šiuo metu sudėtingiausia emisijas sumažinti transporto, žemės ūkio sektoriuose, technologiniuose procesuose. Lietuvoje šie ŠESD šaltiniai sudaro virš 65% emisijų.

- Siekiant kompensuoti šių sektorių ŠESD emisijas ir įgyvendinti 2030 m. tikslus, kituose sektoriuose (energetikos, atliekų ir pramonės) reikalingas **artimas 100% ŠESD sumažinimas.**

ŠESD emisijos žemės ūkio sektoriuje:



Emisijų vertinimas pagal Greenhouse Gas Protocol standartus

1 emisijų apimtis (Scope 1) – tiesioginės įmonės ŠESD emisijos susidarančios deginant kurą, dėl ŠESD nuotėkių arba technologijoje

2 emisijų apimtis (Scope 2) – netiesioginės įmonės ŠESD emisijos dėl naudojamos energijos (elektros, šilumos, garo, kitos)

3 emisijų apimtis (Scope 3) – netiesioginės įmonės ŠESD emisijos susidarančios žaliavų tiekimo grandinėje, produkto vartojimo metu, įrangos gamybos ir eksploatacijos metu bei kitos



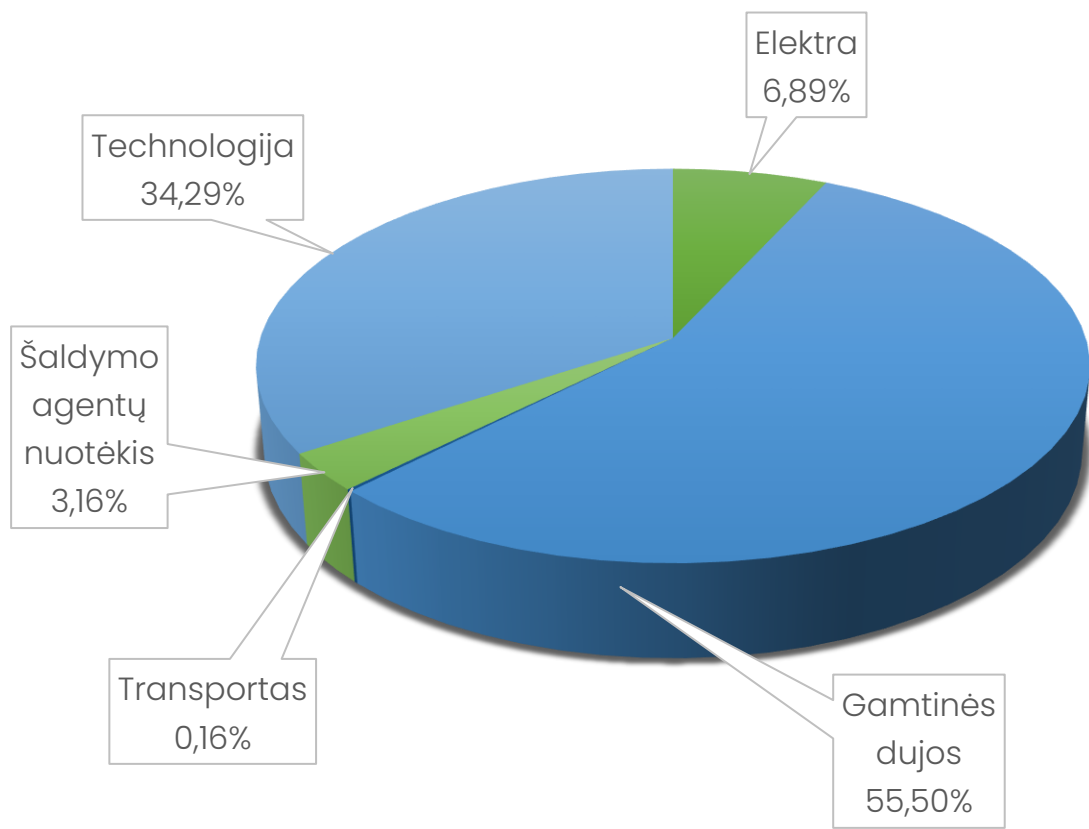
Techninės priemonės įprastai pritaikomos šių emisijų mažinimui



Netiesioginės Scope 3 emisijos gali sudaryti virš 90% įmonės emisijų



ŠESD emisijų balansas pramonės įmonėje



Detalus įmonės ŠESD balansas ir emisijų kiekis produkto vienetui apskaičiuojamas rengiant ŠESD emisijų ataskaitą

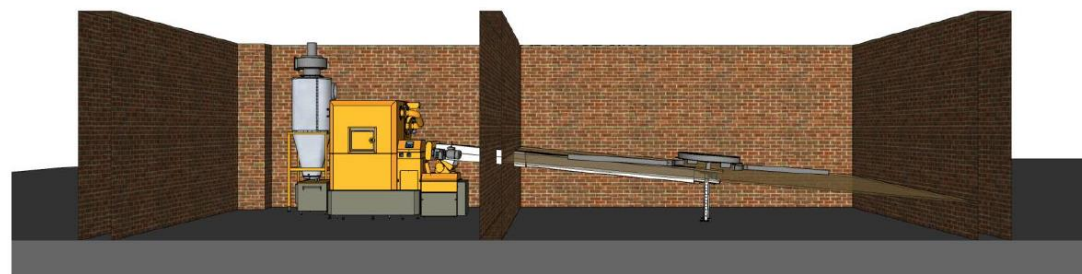
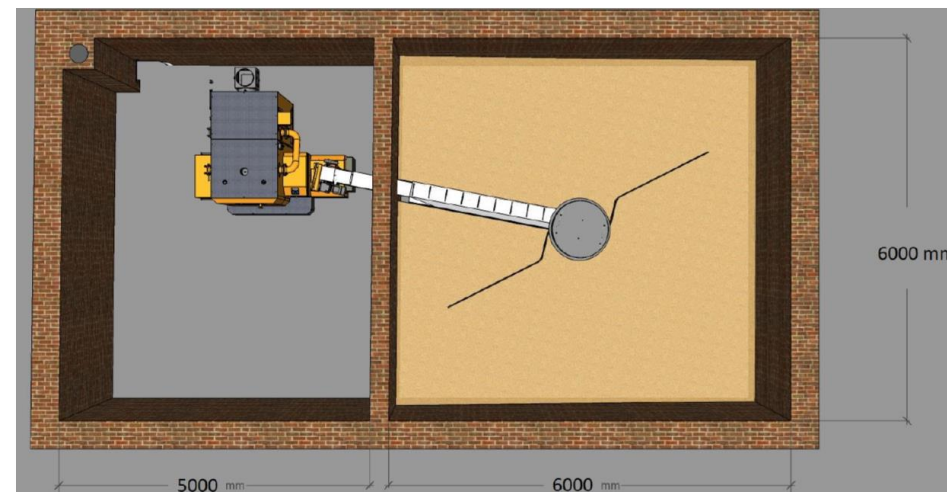
Techninės priemonės ŠESD mažinimui

- Iškastinio kuro keitimas į AEI
- Šilumos sąnaudų mažinimas įdiegiant šilumos siurblius
- AEI naudojančių elektros gamybos įrenginių įrengimas
- Elektrinis transportas
- ŠESD surinkimas iš technologijos
- Technologijos keitimas
- Nusidėvėjusios šaldymo įrangos remontas
- Energijos taupymas



Kuro rūšies keitimas

- Iškastinio kuro keitimas biokuru
 - o 10 – 100 kW – granuliniai katilai,
 - o 100–500 kW – automatizuoti SM2 deginantys katilai,
 - o didesnėms – SM3 kurų deginantys katilai.
- Automatizuotų biokuro katilų kainos svyruoja nuo 100 iki 350 Eur/kW (be PVM) priklausomai nuo dydžio.
- Papildomos išlaidos: kuro pakrovimui, pelenų šalinimui ir utilizavimui, brangesnė eksploatacija, tačiau jas kompensuoja mažesnė biokuro kaina.
- Biokuro katilų efektyvumas siekia iki 96% be DKE.
- ŠESD sumažinamas iki 176 kg/MWh, lyginant su gamtinėmis dujomis.
- Alternatyva: šiluma iš CŠT tinklų.



Atliekinės šilumos surinkimas

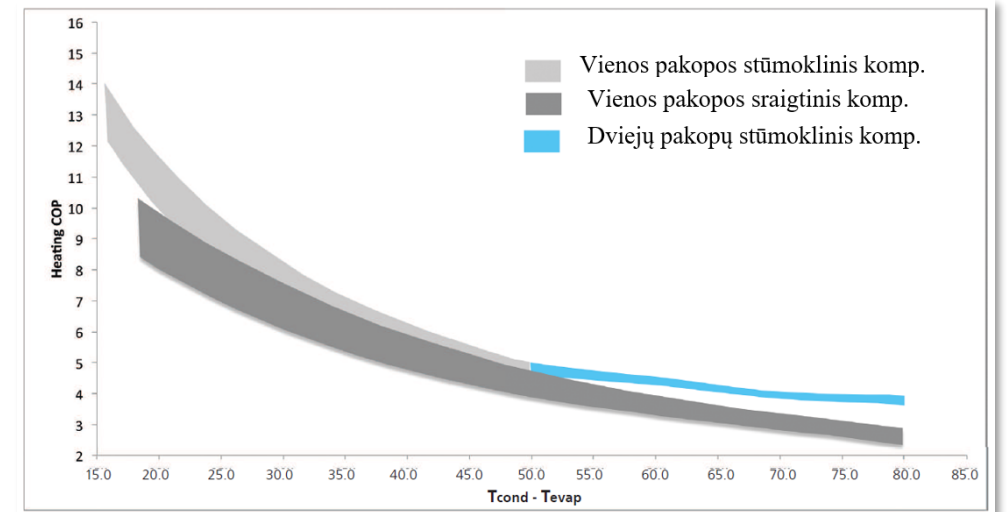
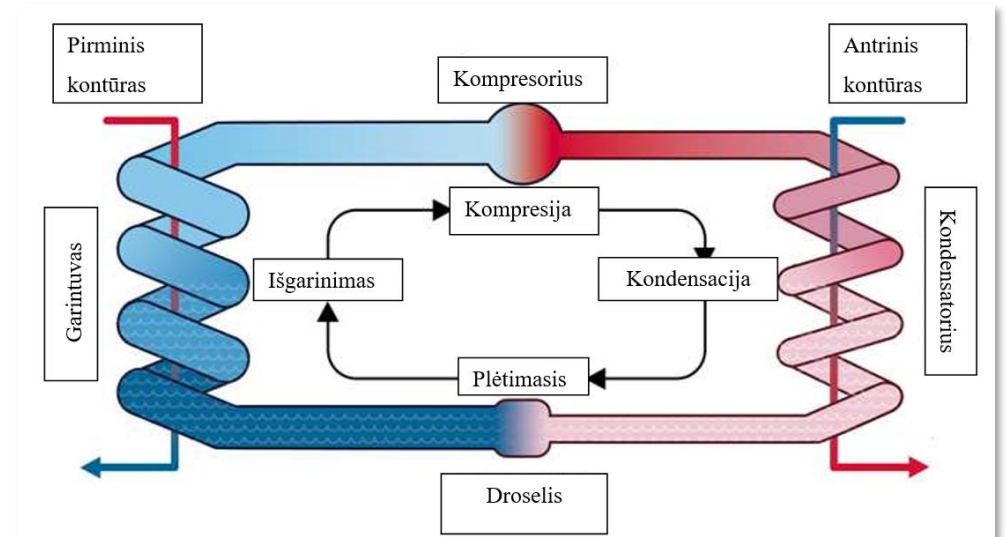
Šilumos siurbliai

Rekomenduojami, kai yra galimybė surinkti atliekinę šilumą

Efektyvumas priklauso nuo atliekinės šilumos ir ruošiamo termofikato temperatūrų

Kaina siekia >1 tūkst. Eur/kWh

- Pagamintos šilumos kaina gali būti kelis kartus mažesnė nei iškastinį kurą deginančiame katile
- Kai naudojama „žalia“ elektros energija, ŠESD sumažinamas iki 199 kg/MWh, lyginant su gamtinėmis dujomis





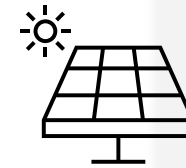
Atsinaujinančių energijos išteklių elektrinės

Saulės elektrinių privalumai

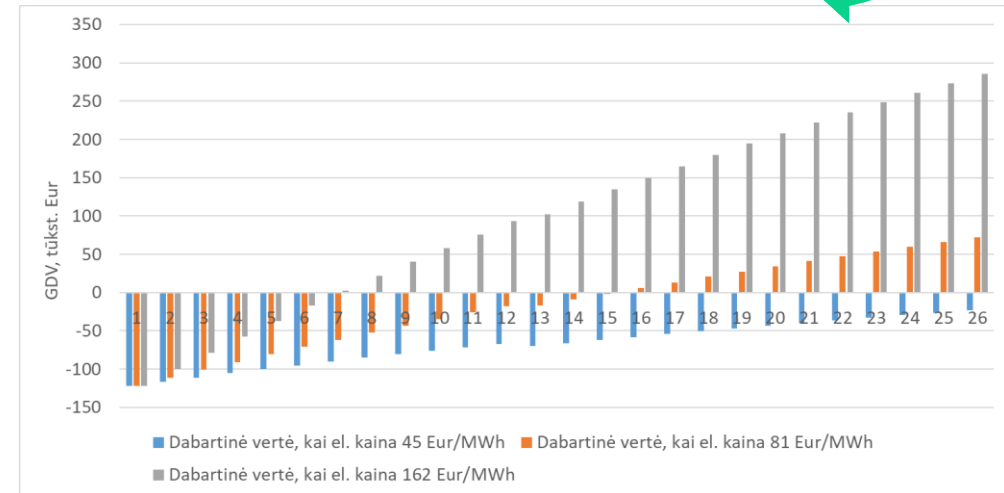
- reikalauja mažiau priežiūros;
- gali būti įrengtos įmonės teritorijoje ar ant pastatų stogų;
- reikalinga mažesnė pradinė investicija;
- išaugus poreikiui paprasčiau įgyvendinti elektrinės praplėtimą.

Vėjo elektrinių privalumai

- didesnis efektyvumas (pagamina apie 2,5 karto daugiau energijos už saulės elektrinę iš 1 kW);
- geresnis atsipirkimo laikas;
- daugiau energijos gamina žiemos metu;
- generacija tolygiau išsidėsčiusi paroje.



Elektrinės instaliuota galia 180 kW, kaina 680 Eur/kW, perteklinės energijos kiekis 30%, perteklinė energija parduodama už pusę elektros kainos, generacija 940 kWh/kW, diskonto norma 2%.





Elektromobiliniai ir elektriniai krautuvai

- Elektriniai varikliai sunaudoja mažiau pirminės energijos (efektyvumas siekia virš 90 %, kai vidaus degimo variklio – tik ~20-30 %).
- Naudojant „žalią“ energiją nesusidaro ŠESD emisijos.

Elektrinių krautuvų privalumai

- didelis energetinis efektyvumas;
- tyliai veikia;
- neišskiria išmetamų dujų;

Elektrinių krautuvų trūkumai

- iki 20% didesnis svoris (3t keliamosios galios krautuvo baterija sveria 1,2-1,9 t);
- brangesni;
- susidaro nemažos išlaidos akumuliatorių baterijų keitimui.



- 3t keliamosios galios šakinio elektrinio krautuvo:
 - kaina: siekia 62 tūkst. Eur be PVM.
 - El. sąnaudos: pagal VDI ciklą 8,6 kWh/h, kai analogiško su vidaus degimo varikliu 3 l/h ~ 30 kWh/h
- Vienas elektrinis krautuvas ŠESD sumažina apie 7,8 kg per darbo valandą.



ŠESD surinkimo technologijos

- Gali būti surenkamos CO₂, CH₄ ir kitos ŠESD.

Metano dujos

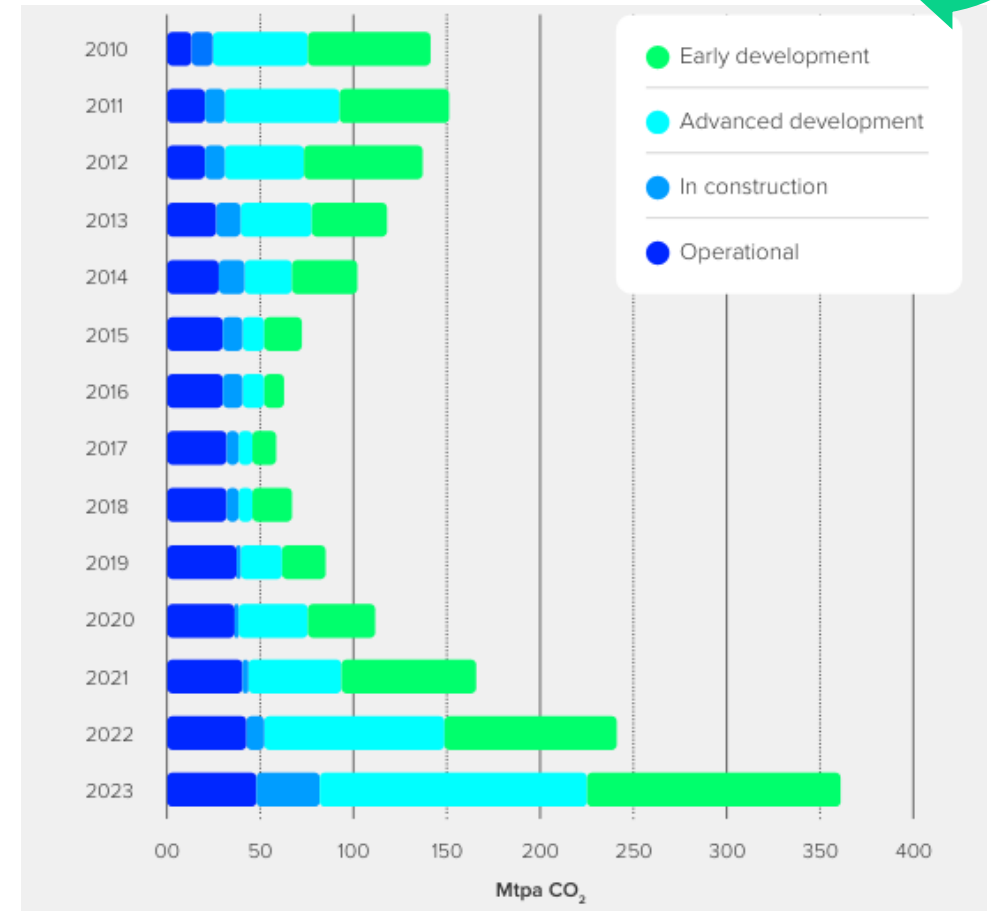
Surenkamos iš technologinių procesų, sąvartynų, ūkiuose ir panaudojamos kaip kuras elektros ir šilumos gamybai ar net kaip transporto priemonių kuras.

Anglies dvideginis

Surenkamas iš technologinių procesų bei išmetamų degimo produktų. Surinktas anglies dvideginis suskystinamas ir gali būti kaupiamas požeminiuose rezervuaruose.

- Taikymo pavyzdžiai: alaus pramonė, trąšų pramonė, iškastinio kuro elektrinės.
- Energijos sąnaudos ~ 2400 kWh/tonai CO₂ surinkti tiesiogiai iš oro.
- CO₂ suspaudimas 120 kWh/tonai CO₂.

Pagal CCS Instituto ataskaitą, 2023 metais veikiančių CO₂ surinkimo sistemų pajėgumas siekė 50 mln. t per metus, statomų sistemų numatomas pajėgumas dar 30 mln. t per metus, o planuojamų apie 280 mln. t per metus.



Energijos taupymas

Suspausto oro sistemos

- Suspausto oro slėgio mažinimas
- Kompresorių su dažnio keitikliais įrengimas
- Kompresorių tuščiosios veikos mažinimas
- Sausintuvų darbo režimų optimizavimas pagal poreikį
- Suspausto oro nuotėkių remontas
- Pneumatinės įrangos keitimas į elektrinę

>10% Vidutinis
taupymo
potencialas



Energijos taupymas

Šaldymo sistemos

- automatizuotas šaltnešio temperatūros valdymas pagal poreikį
- automatizuotas kondensacijos slėgio valdymas pagal aplinkos sąlygas
- kompresorių su dažnio keitikliais įrengimas
- našesnių garintuvų ir kondensatorių įrengimas

>10% Vidutinis taupymo potencialas



Energijos taupymas

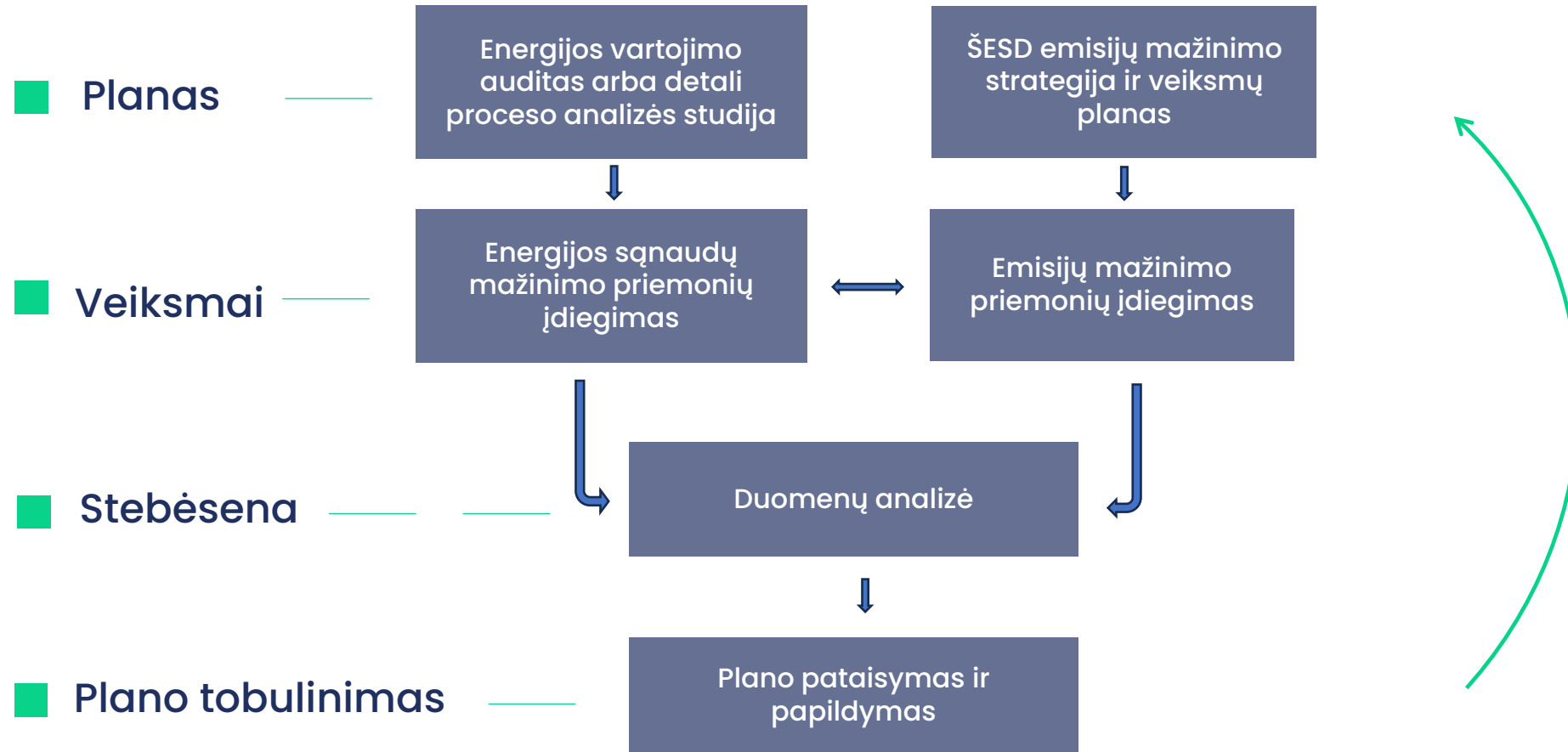
Ventiliacijos sistemos

- Našumo valdymas pagal faktinį poreikį
- Recirkuliacijos mažinimas
- Natūralios (valdomo našumo) ventiliacijos įrengimas

>15% Vidutinis
taupymo
potencialas



Apibendrinimas





Skaitmenizavimas – aukščiausias automatizacijos lygis

Realaus laiko duomenų analitika – optimalus valdymas

Energy Advice UAB
Energetikos projektų vadovas
Mantas Kaminickas

+370 638 89399
mantas.kaminickas@energyadvice.lt
www.energyadvice.lt

