

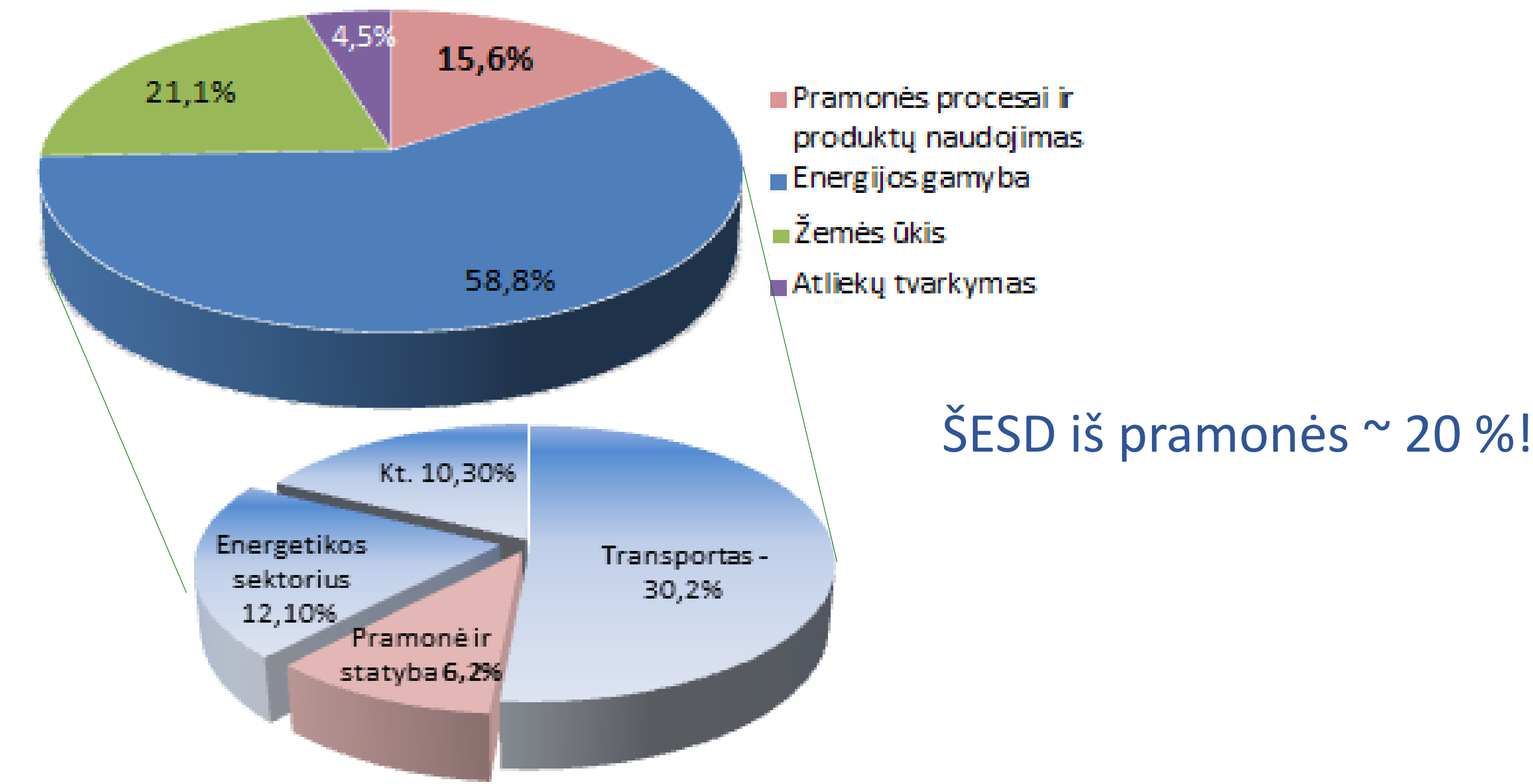


PRAMONĖS POVEIKIO KLIMATO KAITAI MAŽINIMAS, DIEGIANT ŠVARESNEŠ GAMYBOS PROJEKTUS

¹Igor Berezovskij, Irina Kliopova
KTU Aplinkos inžinerijos institutas (APINI)
El. p. i.berezovskij@gmail.com



Problemos identifikavimas



1 pav. Išmetamų ŠESD (CO_{2e}) pasiskirstymas pagal ūkio sektorius Lietuvoje 2018 metais (<http://klimatas.gamta.lt/>)

Tyrimo tikslas –

išanalizuoti energijos efektyvumo didinimo galimybes gaminant ir naudojant pramonėje rekuperacines vėdinimo sistemas.

Naudojamos metodikos / metodai:

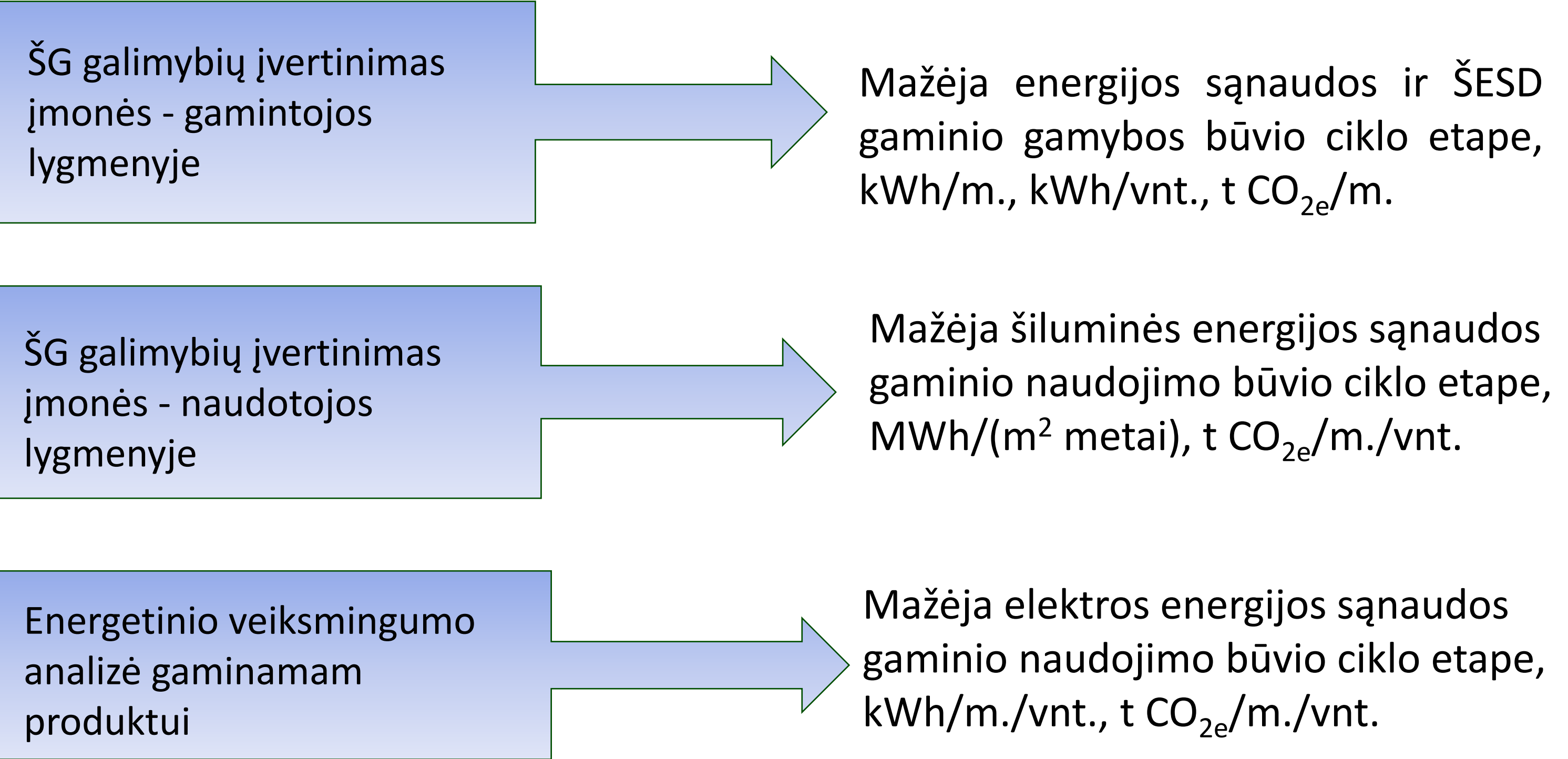
- ✓ mokslinės literatūros, statistinių duomenų, teisinių reikalavimų analizė;
- ✓ ŠG diegimo pramonės įmonėse metodika, įsk. šiuos etapus
 - medžiagų ir energijos srautų analizė;
 - medžiagų ir energijos, kuro ir energijos balansų sudarymas;
 - alternatyvų įvykdomumo analizė (techninis, aplinkosauginis, ekonominis įvertinimas);
- ✓ Energetinio veiksmingumo analizė gaminamam produktui;
- ✓ 2006 IPCC Nacionalinės šiltnamio efektą sukeliančių dujų vertinimo gairės;
- ✓ išmetamų ŠESD kiekio sumažinimo vertinimo metodika: CO₂ taršos faktorius, deginant gamtines dujas – 1,8961 t CO_{2e}/tūkst. nm³; vertinant netiesioginį išmetamo CO₂ kiekį dėl elektros sąnaudų Lietuvoje – 0,707 t CO_{2e}/MWh (<https://www.apva.lt>).

1 lentelė. Energijos efektyvumo didinimas, diegiant Švaresnės gamybos (ŠG) taršos prevencijos ir atliekų mažinimo inovacijas (APINI, 1995-2010)

Plačiausiai taikomi prevenciniai metodai	Įdiegtų ŠG projektų skaičius	Elektros taupymas, GWh/metus	Šiluminės energijos taupymas, GWh/metus
Įvedinių pakeitimas	3	0,5	4,7
Procesų optimizavimas	91	24,2	147,4
Technologijos modifikavimas	37	7,3	63,2
Perdirbimas (reciklas)	17	-	17,9
Kiti	14	-	4,0
Total:	162	32,0	237,2

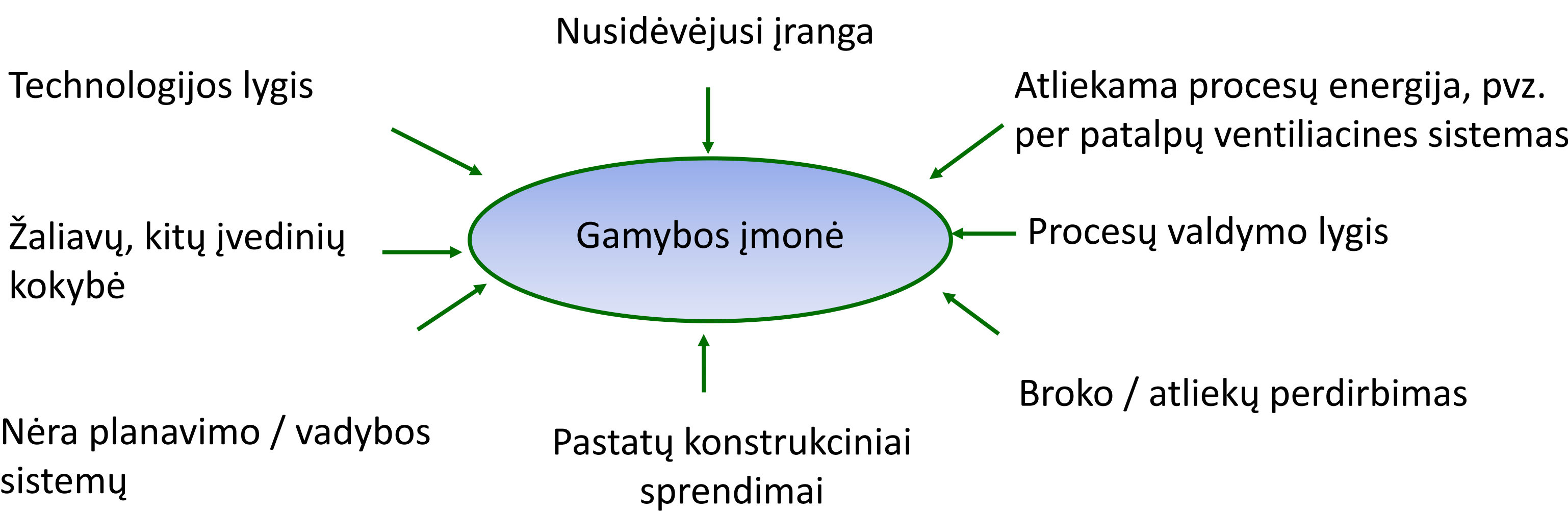
Tyrimo etapai

Gamybos procesų analizei parinktas objektas – vėdinimo įrenginių ir vėdinimo sistemų elementų gamybos UAB Komfovent.



2 pav. Tyrimo etapai ir siektini rezultatai

Analizė



3 pav. Nustatytos pagrindinės energijos nuostolių priežastys pramonės įmonėse

Analizuojant ŠG galimybes UAB Komfovent, nustatyta, kad

- virš 36 % elektros energijos sunaudojama pagalbinuose procesuose: apšvietimui ir šildymui / vėdinimui;
- šiluminė energija šildymo tikslams gaminama gamtines dujas deginančiame įrenginyje (η≈97 % n.k.).

Analizuojant šiluminės energijos sąnaudas pramonės įmonių administracinėse patalpose (pvz., S_{patalpų} – 100 m²), nustatyta, kad

- patalpų ventiliacinėse sistemose nenaudojant rekuperatorių, šiluminės energijos sąnaudos siekia virš 130 kWh/(m² metai) (B energetinio naudingumo klasė pagal STR 2.01.02:2016).

Atliekant gaminio – DOMEKT tipo rekuperatoriaus (našumas – iki 345 m³/val.; S_{patalpų} – ≈100 m²) energetinio veiksmingumo analizę, nustatyta, kad

- įrenginio gamyboje naudojami ventiliatoriai, kurių kiekvieno specifinė galia – 0,92 kW/m³/s (t.y. taupymo potencialas – virš 20 %).

Rezultatai ir išvados:

- Pramonės įmonių poveikis klimato kaitai mažinamas didinant energijos naudojimo efektyvumą, kaip pagrindiniuose, taip ir pagalbinuose procesuose. Tai gali būti realizuojama, diegiant Švaresnės gamybos (ŠG) inovacijas.
- Apšvietimo sistemos modernizavimas, įdiegiant LED šviestuvus, analizuojamam objekte leido sumažinti apšvietimui skirtas elektros energijos sąnaudas iki 45%. IE3 klasės variklių įdiegimas sumažina elektros sąnaudas patalpų vėdinimui iki 7 %. Abiejų projektų investicijos (114 tūkst. Eur) atsipirktų per 4 metus.
- Vėdinimo įrenginio šilumokaičių sekcijos modernizavimas leistų sumažinti virš 6 % gamtinių dujų sąnaudų skirtų patalpų apšildinimui. Šio projekto investicijų atsipirkimo trukmė – 1,7 metai.
- ŠG projektų įdiegimas leistų kasmet taupyti iki 276 MWh elektros energijos ir iki 19,6 MWh šiluminės energijos arba 13,7 kWh/vnt. produkcijos. Tiesioginių ir netiesioginių ŠESD emisijų sumažėjimas įmonės lygmenyje – 195 t CO_{2e} per metus.
- Rekuperacinio vėdinimo įrenginio įdiegimas, pramonės įmonių administracinių patalpų šiltinimui, leistų sumažinti šiluminės energijos sąnaudas iki 70 kWh/(m² metai) (analizuojant 100 m² plotą). Jeigu šiluminė energija patalpų šiltinimui gaminama deginant gamtines dujas, ŠESD kiekis sumažėtų 1,48 t CO_{2e}/m./vnt.

2 lentelė. Rekupertatorių techninės savybės: reikalavimai pagal STR ir pasiekti rezultatai

Pastatų energetinio naudingumo klasė	n.k. (%)	Elektros energijos sąnaudos (Wh/m ³)
Reikalavimai pagal STR 2.01.02:2016		
A	≥65	≤0,75
A+	≥75	≤0,55
A++	≥80	≤0,45
Energetinio veiksmingumo analizės rezultatas UAB Komfovent		
Esama rodikliai	84,4	≤0,55
Planuojami rodikliai	84,4	≤0,45

- Ventiliatorių modernizavimas DOMEKT tipo rekuperatoriaus gamyboje leis šio produkto naudojimo metu pramonės įmonėms sumažinti elektros sąnaudas iki 21,9 % (preliminarijai - iki 3,4 MWh/metų/vnt. arba kWh/metų/100 m²). Per 10 metų įrenginio eksploatacijos ŠESD emisijos sumažėjai 2,4 t CO_{2e}.