

## NAMŲ ŪKIO ĮTAKOS KLIMATO KAITAI, DĖL SUVARTOJAMOS ELEKTROS IR ŠILUMINĖS ENERGIJOS, VERTINIMAS

**Ingrida Pliopaitė Bataitienė**

*Utenos kolegija,*

*Maironio g. 18, Utena*

### Anotacija

Lietuvos Respublikos aplinkos ministerijos duomenimis pagrindinis šiltnamio efektą sukeliančių dujų šaltinis Lietuvoje – centralizuotai tiekiamos šilumos ir elektros gamyba bei iškastinio kuro naudojimas namų ūkiuose, kur 70 % suvartojamos energijos tenka patalpų šildymui, 14 % – vandens šildymui. Pasaulyje, 2021m. duomenimis, pastatų šildymas nulemia net 80% tiesioginių CO<sub>2</sub> emisijų. Namų ūkių energijos vartojimas ir klimato kaita yra labai susiję – gyvenamųjų namų energetikos sektorius yra vienas iš CO<sub>2</sub> išmetančių į aplinką, be to dėl klimato kaitos padarinių čia suvartojamas papildomas elektros energijos kiekis vėsinimui – kondicionavimui. Straipsnyje vertinama namų ūkio įtaka klimato kaitai, dėl suvartojamos elektros ir šiluminės energijos, susidaranti naudojant biokurą šilumos energijai pasigaminti bei elektros energijos suvartojimo. Bendras analizuojamo namų ūkio taršos dydis, susidaręs dėl šiluminės ir elektros energijos naudojimo, atitinka 2,09 t CO<sub>2ekv</sub> per metus. Dėl biokuro naudojimo šiluminei energijai pagaminti, išmetamų teršalų kiekis atitinka 1,51 t CO<sub>2ekv</sub>, o dėl elektros energijos suvartojimo – 0,58 t CO<sub>2ekv</sub>. Įvertinta, kad naudojant atsinaujinančius energijos šaltinius namų ūkio elektros ir šiluminės energijos poreikiui patenkinti, bendra šiltnamio efektą sukeliančių dujų emisija galėtų būti sumažinta 72,8 %.

**Reikšminiai žodžiai:** klimato kaita, šiltnamio efektą sukeliančios dujos, CO<sub>2</sub> ekvivalentas.

### Įvadas

Antropogeninės veiklos pasekmėje į atmosferą išmetama įvairių teršalų. Aplinkos oro tarša – viena iš pagrindinių priežasčių lemiančių klimato kaitą, kuri glaudžiai susikusi su šiltnamio efektą sukeliančių dujų, tokių kaip CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, HFC, SF<sub>6</sub> ir NF<sub>3</sub>, kiekiu. CO<sub>2</sub> daugiausiai susidaro dėl iškastinio kuro deginimo, CH<sub>4</sub> susidarymą lemia atrajojančių gyvūnų virškinimo traktas bei šių gyvūnų mėšlas bei jo tvarkymo procesai, N<sub>2</sub>O – pramonės veiklos pasekmė. Nuo šių dujų kiekio atmosferoje priklauso šiltnamio efekto dydis. Šiltnamio efektą sukeliančios dujos (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, HFC, SF<sub>6</sub> ir NF<sub>3</sub>) skirtingai sugeria/išsklaido saulės šviesos energiją. Norint įvertinti jų poveikį skaičiuojamas CO<sub>2</sub> ekvivalentas – CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, HFC, SF<sub>6</sub>, PFC dujų kiekis, darantis tokį patį poveikį klimato kaitai, kaip ir viena tona CO<sub>2</sub> (Adomavičius ir Balčiūnas, 2023; Energetikos..., 2024). Nors dalį susidarancio CO<sub>2</sub> absorbuoja miškai, daugiametės pievos, visgi dėl antropogeninės veiklos padarinių atmosferoje auga CO<sub>2</sub> koncentracija – pavyzdžiui 1960 m. šių dujų koncentracija, nustatyta Havajų Mauna Loa observatorijoje, buvo vidutiniškai 315 ppm, tuo tarpu 2024 m. – 425 ppm (Trends..., 2024).

2021 metų duomenimis Lietuvoje per metus susidaręs šiltnamio efektą sukeliančių dujų (ŠESD) bendras kiekis yra 20250 t CO<sub>2ekv</sub>. Vertinant pagal veikos sektorius, galiame teigti, kad energetikos (6149,15 t CO<sub>2ekv</sub>) ir transporto (6125,07 t CO<sub>2ekv</sub>) sektoriai generuoja po 30 %, žemės ūkis – 21 % (4327,72 t CO<sub>2ekv</sub>), pramonė – 14 % (2755,92 t CO<sub>2ekv</sub>), atliekų sektorius – 4 % (893,66 t CO<sub>2ekv</sub>) ŠESD kiekio (Nacionalinė..., 2024). Pasaulyje, 2021m. duomenimis, pastatų šildymas nulemia net 80% tiesioginių CO<sub>2</sub> emisijų (2450 Mt CO<sub>2</sub>), tai sudarė 6,8% pasaulinių iškastinio kuro naudojimo nulemtų CO<sub>2</sub> emisijų

(Friedlingstein et al., 2022). Lietuvos Respublikos aplinkos ministerijos duomenimis pagrindinis ŠESD šaltinis Lietuvoje – centralizuotai tiekiamos šilumos ir elektros gamyba bei iškastinio kuro naudojimas namų ūkiuose, kur 70 % suvartojamos energijos tenka patalpų šildymui, 14 % – vandens šildymui. 2022 m. Lietuvoje elektros energijos pagaminta 17,22 PJ (4,78 TWh), o elektros energijos gamyba iš atsinaujinančių energijos šaltinių sudarė 63,3% visos šalies elektros energijos gamybos. Pagrindinis energijos šaltinis šalyje yra biokuras, kuris 2022 m. sudarė 70,2% atsinaujinančių energijos šaltinių dalies (Lithuania's..., 2024). Namų ūkių energijos vartojimas ir klimato kaita yra labai susiję – gyvenamųjų namų energetikos sektorius yra vienas iš CO<sub>2</sub> išmetančių į aplinką, be to dėl klimato kaitos padarinių čia suvartojamas papildomas elektros energijos kiekis vėsinimui – kondicionavimui. Priklausomai nuo sunaudojamos elektros energijos pagaminimo būdo elektros energijos suvartojimas namų ūkiuose lemia skirtingą poveikį aplinkai: anglių elektrinė pagamindama 1 kWh elektros energijos vidutiniškai aplinkos taršą padidina 1240 g CO<sub>2ekv</sub>, gamtinių dujų elektrinė – 645 g CO<sub>2ekv</sub>, branduolinė elektrinė – 16 g CO<sub>2ekv</sub>, hidroelektrinė – 4 g CO<sub>2ekv</sub>, vėjo elektrinė – 12g CO<sub>2ekv</sub>, saulės elektrinė – 48 g CO<sub>2ekv</sub> (pramoninė), 41 g CO<sub>2ekv</sub> (individuali) (Adomavičius ir Balčiūnas, 2023). Vienas iš būdų mažinti taršą bei įtaką klimato kaitai namų ūkiuose yra atsinaujinančių energijos šaltinių pritaikymas juose, šaltinyje (Ozolinčius, 2007) teigiama, kad 100 W saulės šviesos energijos modulis, gamindamas elektros energiją per numatytą gamintojo eksploatacijos laiką leidžia sumažinti taršą atitinkančią 2 t CO<sub>2 ekv</sub>.

**Tyrimo tikslas** – įvertinti namų ūkio įtaką klimato kaitai, dėl suvartojamos elektros ir šiluminės energijos.

**Tyrimo objektas** – namų ūkyje susidaranti tarša dėl elektros ir šiluminės energijos vartojimo.

**Tyrimo problema** – neįvertintas vidutinio namų ūkio indėlis klimato kaitai generuojant šiltnamio efektą sukeliančias dujas nesudaro galimybių tinkamai pasirinkti ŠESD kiekio mažinimo priemonių.

## 1. Namų ūkio įtakos klimato kaitai, dėl suvartojamos elektros ir šiluminės energijos, vertinimo metodika

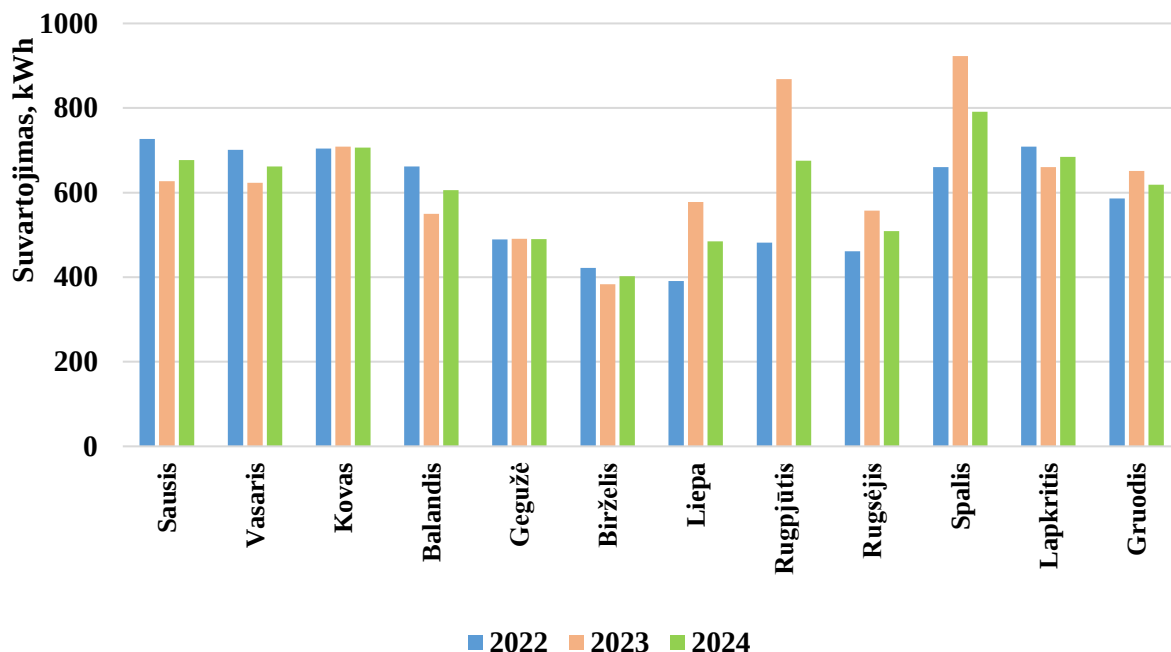
Analizuojamas namų ūkis yra Ukmergės rajone. Šiluminei energijai gauti pastate naudojamas biokuras (beržinės malkos), kurio per kalendorinius metus nunaudojama 10 m<sup>3</sup>, atsižvelgiant į malkų rūšį tai sudaro 4,9 t biokuro. Pastatas yra 185 m<sup>2</sup> ploto, iš kurio šildomas – 155,43 m<sup>2</sup>. Pagal energijos suvartojimą pastatas priskirtinas C energinio naudingumo klasei – t.y. norminis šilumos suvartojimas šiai klasei yra 226,70 kWh vienam kvadratiniam metrui per metus. Namų ūkį sudaro 4 nariai – t. y. didesnis nei vidutinis namų ūkis Lietuvoje (oficialiosios statistikos portalo duomenimis 2021 m. vidutinį namų ūkį kaime sudarė 2,41 asmens (Namų..., 2021).

Deginant medieną į aplinką yra išskiriamas anglies dioksidas, azoto dioksidas ir kietosios dalelės ir kt. teršalai. Biokuro deginimo metu išsiskiriančių teršiančių medžiagų kiekiai vertinami naudojama Europos aplinkos apsaugos agentūros į atmosferą išmetamų teršalų apskaitos metodikos „EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook – 2019“ dalis, skirta mažo našumo kuro deginimo įrenginiams (European ..., 2019):

$$E_{\text{teršalas}} = AR_{\text{kuro sąnaudos}} \times EF_{\text{teršalo koeficientas}}, \quad (1)$$

čia:  $E_{\text{teršalas}}$  – nurodyto teršalo išmetimo kiekis, g;  $AR_{\text{kuro sąnaudos}}$  – kuro šiluminės energijos kiekis, GJ;  $EF_{\text{teršalo koeficientas}}$  – išmetamo teršalo koeficientas, g/GJ.

Elektros energija, kuri tiekama iš elektros skirstymo tinklų, name suvartojama karšto vandens ruošimui, sanitarinių mazgų šildymui, maisto ruošai, kieto kuro katilo efektyviam darbui užtikrinti bei kitoms buities reikmėms. 1 pav. pateikiama elektros energijos suvartojimo analizuojamame namų ūkyje per metus kaita.



1 pav. Elektros energijos suvartojimas namų ūkyje per 2024 m.

Šaltinis: sudaryta autorių pagal (Energijos ..., 2025) duomenis

Pagal 1 pav. pateiktus duomenis individualiame name vidutiniškai per metus sunaudojama elektros energijos per metus: 2022 m. – 6994 kWh, 2023 m. – 7620 kWh, 2024 m. – 7307 kWh. Elektros energijos suvartojimo išaugimą rugpjūčio ir spalio mėnesiais nulėmė intensyvesnis oro kondicionavimo įrangos naudojimas. Vertinant namų ūkio įtaką klimato kaitai skaičiavimams naudojamas vidutinis metinis elektros energijos kiekis per 2022 m. – 2024 m. laikotarpį – t. y. 7307 kWh/metus.

ŠESD kiekis CO<sub>2</sub> ekvivalentu perskaičiuojamas dauginant dujų kiekį iš visuotinio atšilimo potencialo, pavyzdžiui yra žinoma, kad 1 kg metano poveikis aplinkai per 100 metų yra 25 kartus didesnis nei 1 kg anglies dioksido, todėl 1 kg CH<sub>4</sub> atitinka 25 kg CO<sub>2</sub>; 1 kg N<sub>2</sub>O poveikis aplinkai per 100 metų yra 298 kartus didesnis nei 1 kg CO<sub>2</sub>. Norint apskaičiuoti ŠESD kiekį atskiroms kuro rūšims naudojama 2 formulė (Lithuania's ..., 2024):

$$Emisija_{\text{ŠESD}, \text{kuras}} = \text{Kuro suvartojimas}_{\text{kuras}} \cdot \text{Emisijos faktorius}_{\text{ŠESD}, \text{kuras}}, \quad (2)$$

čia:  $Emisija_{\text{ŠESD}, \text{kuras}}$  – ŠESD kiekis, naudojant nurodytos rūšies kurą, kg ŠESD;  $\text{Kuro suvartojimas}_{\text{kuras}}$  – kuro šiluminės energijos kiekis, TJ;  $Emisijos faktorius_{\text{ŠESD}, \text{kuras}}$  – ŠESD emisijų faktorius, nurodytos rūšies kurui, kg/TJ.

Vertinant namų ūkio sunaudojamos elektros energijos poveikį klimato kaitai, naudojami metiniai ŠESD emisijų faktoriai elektros energijai, sudaryti visoms Europos sąjungos šalims, pavyzdžiui Latvijai – 0,305 t CO<sub>2ekv</sub>/MWh, Lietuvai – 0,079 t CO<sub>2ekv</sub>/MWh, Lenkijai – 0,779 t CO<sub>2ekv</sub>/MWh (Bastos et al., 2024).

## 2. Namų ūkio įtakos klimato kaitai, dėl suvartojamos elektros ir šiluminės energijos, vertinimo rezultatai

Susidarę dujinių teršalų kiekiai, dėl analizuojamame namų ūkyje pagamintos šiluminės energijos deginant biokurą (beržines malkas, 10 m<sup>3</sup> per metus, šilumingumas 19,29 MJ/kg), pateikiami 1 lentelėje.

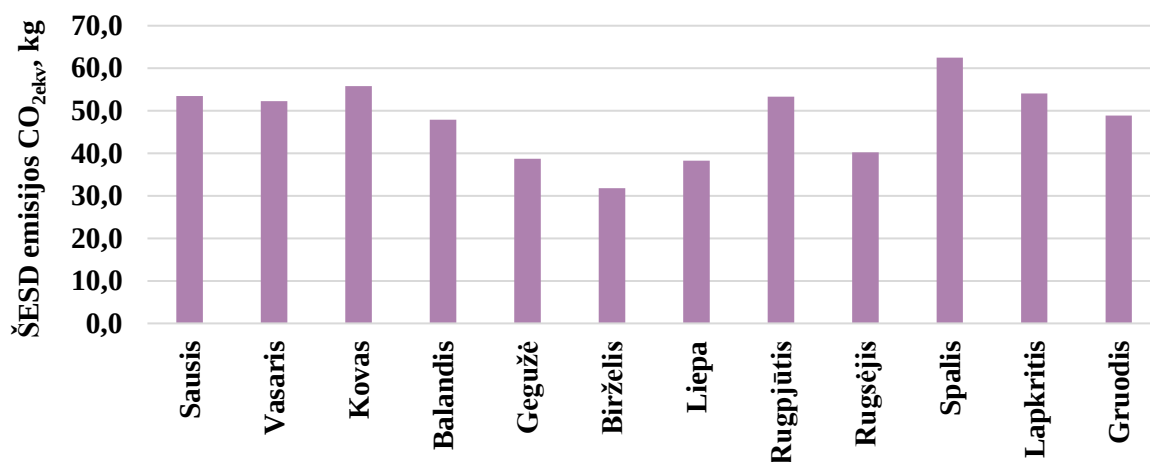
**1 lentelė. Teršalų emisijų kiekis (kg/metus) gaminant šiluminę energiją analizuojamame namų ūkyje**  
(Šaltinis: sudaryta autorės)

| Teršalas          | Išmetamas kiekis per metus, kg/metus | Poveikis aplinkai                                                                                                                                             |
|-------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NO <sub>x</sub>   | 4,73                                 | NO <sub>x</sub> dalyvauja smogo, ozono formavimosi pažemio atmosferoje chemijos reakcijose; turi įtakos rūgčių lietų susidarymui, neigiamas poveikis vandens, |
| CO                | 378,08                               | Nors CO nesudaro tiesioginių žalingų cheminių reakcijų aplinkoje, lemia ozono sluoksnio mažėjimą, fotocheminį smogo susidarymą.                               |
| NMLOJ             | 56,71                                | Saulės šviesoje reaguojant su oksidais (NO <sub>x</sub> ) susidaro fotocheminiai oksidantai, tame tarpe ozonas                                                |
| SO <sub>x</sub>   | 1,04                                 | Lemia aplinkos rūgštėjimo procesus, būdingas neigiamas poveikis vandens ekosistemoms, miškams.                                                                |
| NH <sub>3</sub>   | 6,62                                 | Didina eutrofikaciją, lemia ekologinių sistemų rūgštėjimą.                                                                                                    |
| KD <sub>10</sub>  | 71,84                                | Aplinkos oro taršos problemos, smogo formavimasis, neigiamas poveikis augalams, gyvūnams, gali prasiskverbti į plaučius ir sukelti įvairias ligas.            |
| KD <sub>2.5</sub> | 69,95                                |                                                                                                                                                               |

Deginant biokurą, per metus didžiausias kiekis susidaro CO 378,08 kg. NMLOJ (nematoninių lakiųjų organinių junginių išskyrus metaną) – 56,71 kg. Susidaro nemaži kiekiai kietųjų dalelių – KD<sub>10</sub> (71,84 kg) ir KD<sub>2.5</sub> (69,95 kg) Kitų teršalų susidarantys kiekiai deginant biokurą, yra žymiai mažesni. Nors biokuro degimo procese susidaro ir CO<sub>2</sub>, tačiau šis teršalas biomasės augimo metu sugeriamas iš atmosferos dėl augalų vykdomos fotosintezės. Dėl šios priežasties laikoma, kad biokuro degimo metu išsiskyrusio į atmosferą CO<sub>2</sub> kiekis nedaro poveikio aplinkai, su sąlyga, kad biomasės sudeginama tiek, kiek jos priauga.

Vertinant ŠESD kiekį CO<sub>2</sub> ekvivalento išraiška, kuris susidarė dėl biokuro naudojimo šiluminei energijai pagaminti, gauta, kad išmetamų teršalų kiekis atitinka 1,51 t CO<sub>2ekv</sub>.

2 pav. pateikiama vidutinių ŠESD emisijų kiekių kaita metų eigoje, kuri pateikiama CO<sub>2</sub> ekvivalento išraiška.



2 pav. Elektros energijos suvartojimo nulemta ŠESD emisijų kiekių kaita 2024 m metų eigoje.

*Šaltinis: sudaryta autorės*

Vidutinės namų ūkio ŠESD emisijos CO<sub>2ekv</sub> (kg/mėnesį), dėl suvartojamos elektros energijos, kinta nuo 31,8 kg birželio mėnesį iki 62,5 kg spalio mėnesį, vidutinis mėnesio ŠESD emisijos – 48,1 kg CO<sub>2ekv</sub>. Vidutinis elektros energijos suvartojamas kiekis per metus (7307 kWh/metus), apsirūpinant elektros energija, pagaminta centralizuotose Lietuvos elektrinėse, sugeneruoja ŠESD taršą, kuri atitinka 0,58 t CO<sub>2ekv</sub>.

Bendras analizuojamo namų ūkio taršos dydis, susidariusios dėl šiluminės ir elektros energijos naudojimo, atitinka 2,09 t CO<sub>2ekv</sub> per metus.

Lietuva įgyvendindama Nacionalinę klimato kaitos valdymo strategiją yra nusimačiusi tikslą iki 2050 m. išmetamų ŠESD kiekį sumažinti 80%, lyginant su 1990 m. ŠESD emisijomis. Šį tikslą Lietuva planuoja pasiekti didindama energijos vartojimo efektyvumą bei gamindama energiją tvariais, aplinką neteršiančiais arba mažai teršiančiais gamybos būdais.

Analizuojamas namų ūkis galėtų mažinti ŠESD emisijas panaudodamas atsinaujinančią energetiką, taip pat pagerindamas pastato energinio naudingumo klasę.

Reikiamą elektros energijos kiekį generuojant individualioje saulės energijos elektrinėje sugeneruoja ŠESD taršą, išreikšta CO<sub>2</sub> ekvivalentu būtų 0,30 t CO<sub>2ekv</sub>, o t. y. 48,3 % mažesnė ŠESD emisija, susidaranti dėl elektros energijos suvartojimo. Pakeitus šilumos gamybą iš biokuro naudojimą į šilumos siurblio panaudojimą, su sąlyga, kad elektros energija naudojama iš atsinaujinančių energijos šaltinių, o namo energinė klasė išlieka ta pati, ŠESD tarša, išreikšta CO<sub>2</sub> ekvivalentu būtų 0,41 t CO<sub>2ekv</sub>, o t. y. 72,8 % mažesnė ŠESD emisija, susidaranti dėl šiluminės energijos poreikio. Naudojant atsinaujinančius energijos šaltinius namų ūkio elektros ir šiluminės energijos poreikiui patenkinti, bendra ŠESD emisija sumažėtų 72,8 %.

Pagal energijos suvartojimą pastatas priskirtinas C energinio naudingumo klasei – t. y. norminis šilumos suvartojimas šiai klasei yra 226,70 kWh vienam kvadratiniam metrui per metus. Pagerinus analizuojamo namų ūkio pastato energinio naudingumo klasę bent iki B energinio naudingumo klasės, kuriai norminis šilumos suvartojimas yra 149,29 kWh vienam kvadratiniam metrui per metus, norminis šiluminės energijos suvartojimas būtų mažesnis apie 34 %. Toks šiluminės energijos poreikio pokytis, nulemtas tik pastato energinio naudingumo klasės pagerinimo ir pasiliekant prie elektros, sugeneruotos centralizuotuose tinkluose, vartojimo, leistų sumažinti poveikį aplinkai nuo 1,51 t CO<sub>2ekv</sub> iki 0,99 t CO<sub>2ekv</sub>, o bendras analizuojamo namų ūkio taršos dydis, susidariusios dėl šiluminės ir elektros energijos naudojimo, būtų 1,57 t CO<sub>2</sub> ekv. per metus.

Jei būtų ne tik pagerinta pastato energinio naudingumo klasė bent iki B klasės, reikiamas elektros energijos kiekis būtų generuojamas individualioje saulės energijos elektrinėje, o šilumos gamyba iš biokuro

naudojimo pakeista į šilumos siurblio panaudojimą, analizuojamo namų ūkio poveikis aplinkai, dėl elektros ir šiluminės energijos panaudojimo, butų sumažintas iki 1,09 t CO<sub>2</sub> ekv. per metus.

Nors aplinkosauginiu požiūriu šios alternatyvos yra labai patrauklios, tačiau jų pasirinkimą ir pritaikymą lemia namų ūkio finansinės galimybės, kurios nenagrinėjamos šio tyrimo kontekste.

## Išvados

1. Bendras analizuojamo namų ūkio taršos dydis, susidaręs dėl šiluminės ir elektros energijos naudojimo, atitinka 2,09 t CO<sub>2</sub>ekv per metus. Dėl biokuro naudojimo šiluminei energijai pagaminti, išmetamų teršalų kiekis atitinka 1,51 t CO<sub>2</sub>ekv, o dėl elektros energijos suvartojamo – 0,58 t CO<sub>2</sub>ekv.
2. Naudojant atsinaujinančius energijos šaltinius namų ūkio elektros ir šiluminės energijos poreikiui patenkinti, bendra ŠESD emisija sumažėtų 72,8 %.
3. Pagerinus analizuojamo namų ūkio pastato energinio naudingumo klasę bent iki B energinio naudingumo klasės, šiluminės energijos suvartojimas būtų mažesnis apie 34 %.

## Literatūros sąrašas

1. Adomavičius, V., Balčiūnas, P. (2023). Atsinaujinančiosios ir alternatyviosios Energijos šaltiniai. Kaunas: Technologija, 235 p.
2. Bastos, J., Monforti-Ferrario, F., Melica, G. (2024). Covenant of Mayors for Climate and Energy: Greenhouse gas emission factors for local emission inventories, Covenant of Mayors collection - 2024 datasets. Publications of Office of the European Union, Luxembourg, JRC136272, doi: 10.2760/014585.
3. Energijos skirstymo operatoriaus savitarna. Prieiga per internetą: <https://mano.eso.lt/> Žiūrėta: 2025-01-10
4. Energetikos sektoriaus skaičiuoklės. Prieiga internetu: <https://aaa.lrv.lt/lt/veiklos-sritys/teisekuros-poveikio-vertinimas/teisekuros-poveikio-vertinimo-metodines-rekomendacijos-skaiciuokles/sesd-skaiciuokles/energetikos-sektoriaus-skaiciuokles/> Žiūrėta: 2024-12-30.
5. European Environment Agency (2019). EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019. Žiūrėta 2025-01-10, prieiga per internetą: <https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2019/part-b-sectoral-guidance-chapters/1-energy/1-a-combustion/1-a-4-small-combustion/view>.
6. Friedlingstein, P., O'Sullivan, M., Jones, M.W., Andrew, R.M., Gregor, L., Hauck, J., Le Quéré, C., Luijckx, I.T., Olsen, A., Peters, G.P., Peters, W., Pongratz, J., Schwingshackl, C., Sitch, S., Canadell, J.G., Ciais, P., Jackson, R.B., Alin, S.R., Alkama, R., Arneeth, A., Arora, V.K., Bates, N.R., Becker, M., Bellouin, N., Bittig, H.C., Bopp, L., Chevallier, F., Chini, L.P., Cronin, M., Evans, W., Falk, S., Feely, R.A., Gasser, T., Gehlen, M., Gkritzalis, T., Gloege, L., Grassi, G., Gruber, N., Gürses, O., Harris, I., Hefner, M., Houghton, R.A., Hurtt, G.C., Iida, Y., Ilyina, T., Jain, A.K., Jersild, A., Kadono, K., Kato, E., Kennedy, D., Klein Goldewijk, K., Knauer, J., Korsbakken, J.I., Landschützer, P., Lefèvre, N., Lindsay, K., Liu, J., Liu, Z., Marland, G., Mayot, N., Mcgrath, M.J., Metzl, N., Monacchi, N.M., Munro, D.R., Nakaoka, S., Niwa, Y., O'brien, K., Ono, T., Palmer, P.I., Pan, N., Pierrot, D., Pocock, K., Poulter, B., Resplandy, L., Robertson, E., Rödenbeck, C., Rodriguez, C., Rosan, T.M., Schwinger, J., Séférian, R., Shutler, J.D., Skjelvan, I., Steinhoff, T., Sun, Q., Sutton, A.J., Sweeney, C., Takao, S., Tanhua, T., Tans, P.P., Tian, X., Tian, H., Tilbrook, B., Tsujino, H., Tubiello, F., Van Der Werf, G.R., Walker, A.P., Wanninkhof, R., Whitehead, C., Willstrand Wranne, A., Wright, R., Yuan, W., Yue, C., Yue, X., Zaehle, S., Zeng, J., Zheng, B. (2022). Global carbon budget 2022. Earth Syst. Sci. Data 14 (11), 4811–4900. <http://dx.doi.org/10.5194/essd-14-4811-2022>
7. Lithuania's national inventory document 2024 greenhouse gas emissions 1990-2022. (2024). Prieiga per internetą: [https://am.lrv.lt/public/canonical/1736256161/14934/LT\\_NID\\_2024\\_final.pdf](https://am.lrv.lt/public/canonical/1736256161/14934/LT_NID_2024_final.pdf) Žiūrėta 2024-12-30
8. Namų ūkiai ir šeimos. Prieiga per internetą: <https://osp.stat.gov.lt/2021-gyventoju-ir-bustu-surasymo-rezultatai/namu-ukiai-ir-seimos>. Žiūrėta: 2024-12-30.
9. Nacionalinė ŠESD apskaita. Prieiga per internetą: <https://klimatokaita.lt/informacijos-saltiniai/svieslentes/klimato-kaitos-svelninimas/nacionaline-sesd-apskaita/> Žiūrėta: 2024-12-30
10. Ozolinčius, R. (2007). Atsinaujinantys energijos ištekliai. Mokomoji knyga. Kaunas: VDU leidykla.

11. Trends in atmospheric carbon dioxide. Global Monitoring Laboratory. Prieiga internetu: <https://gml.noaa.gov/ccgg/trends/> Žiūrėta: 2024-12-30.

## **EVALUATION OF IMPACT OF HOUSEHOLD ON CLIMATE CHANGE DUE TO ELECTRICITY AND THERMAL ENERGY CONSUMPTION**

**Ingrida, Pliopaitė Bataitienė<sup>1</sup>**

*Utenos kolegija Higher Education Institution,  
18 Maironio str., Utena*

### **Summary**

According to data from the Ministry of Environment of the Republic of Lithuania, the main source of greenhouse gas emissions in Lithuania is the production of centrally supplied heat and electricity and the use of fossil fuels in households, where 70% of the energy consumed is used for space heating and 14% for water heating. Globally, as of 2021, building heating accounts for as much as 80% of direct CO<sub>2</sub> emissions. Household energy consumption and climate change are closely related – the residential energy sector is one of the sources of CO<sub>2</sub> emissions, and additional electricity is consumed for cooling – air conditioning – due to the effects of climate change. The article assesses the impact of household energy consumption and climate change, resulting from the use of biofuels for heat production and electricity consumption. The total analyzed household pollution level, resulting from the use of thermal and electrical energy, corresponds to 2.09 t CO<sub>2e</sub> per year. Due to the use of biofuels for heat production, the amount of emissions corresponds to 1.51 t CO<sub>2e</sub>, and due to electricity consumption – 0.58 t CO<sub>2e</sub>. It is estimated that using renewable energy sources to meet household electricity and thermal energy needs could reduce total greenhouse gas emissions by 72.8%.

**Key words:** Climate change, Greenhouse gases, CO<sub>2</sub> equivalent.