ISSN 1392-4346

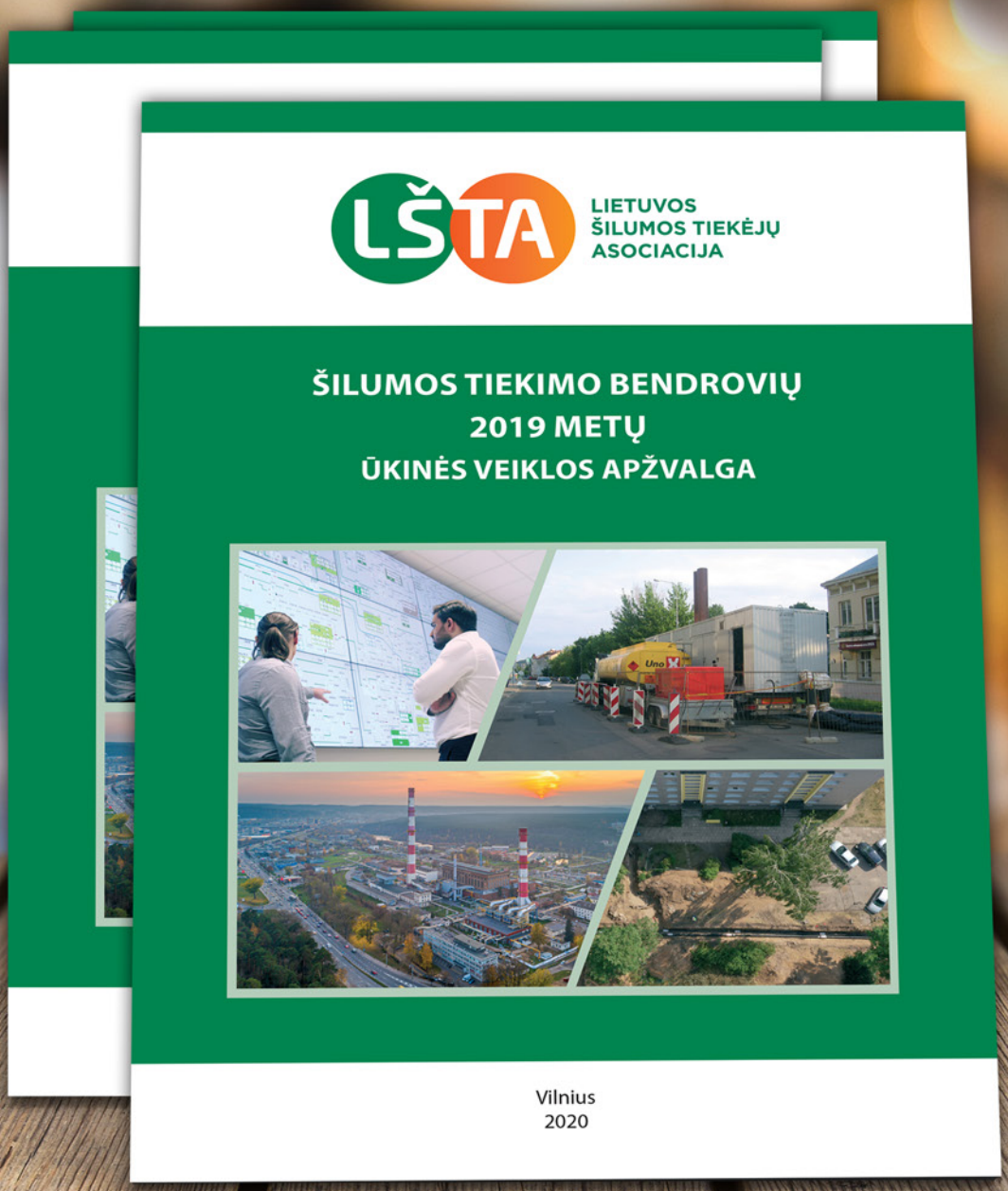
ŠILUMINĖ TECHNIKA

LIETUVOS ŠILUMOS TIEKĖJŲ ASOCIACIJOS (LŠTA) ŽURNALAS LIETUVOS ŠILUMINĖS TECHNIKOS INŽINIERIŲ ASOCIACIJOS (LIŠTIA)

2020 m. Nr. 2 (Nr. 79) Spalis

LIETUVOS CENTRALIZUOTO ŠILUMOS TIEKIMO SEKTORIAUS 2019 METŲ APŽVALGA

Plačiau skaitykite 3–11 p.



LŠTA LIETUVOS ŠILUMOS TIEKĖJŲ ASOCIACIJA

UAB „Axioma servisas“
Ozo g. 12A-1
LT-08200 Vilnius
Tel. (8 5) 239 4949

„Alfa Laval“ SIA filialas
Lvovo g. 25
LT-09320 Vilnius
Tel. (8 5) 215 0092

UAB „Alytaus šilumos tinklai“
Pramonės g. 9
LT-62175 Alytus
Tel. (8 315) 78 168

UAB „Anykščių šiluma“
Vairuotojų g. 11
LT-29107 Anykščiai
Tel. (8 381) 59 165

UAB „Axis Technologies“
Kulautuvos g. 45A
LT-47190 Kaunas
Tel. (8 37) 42 45 14

UAB „Birštono šiluma“
B. Sruogos g. 23
LT-59209 Birštonas
Tel. (8 319) 65 801

UAB „Danfoss“
Smolensko g. 6
LT-03201 Vilnius
Tel. (8 5) 210 5740

UAB „Dovyra“
F. Vaitkaus g. 4
LT-77104 Šiauliai
Tel.: 8 650 05825, 8 655 42380

UAB „E energija“
Jogailos g. 4
LT-01116 Vilnius
Tel. (8 5) 268 5989

UAB „Elektrėnų komunalinis ūkis“
Elektrinės g. 8
LT-26108 Elektrėnai
Tel. (8 528) 58 081

UAB „ENG“
Kęstučio g. 86 / I. Kanto g. 18
LT-44296 Kaunas
Tel. (8 37) 40 86 27

UAB „Fortum Heat Lietuva“
J. Jasinskio g. 16B
LT-01112 Vilnius
Tel. (8 5) 243 0043

UAB „Fortum Joniškio energija“
Bažnyčios g. 4
LT-84139 Joniškis
Tel. (8 426) 53 488

UAB „Fortum Švenčionių energija“
Vilniaus g. 16A
LT-18123 Švenčionys
Tel. (8 387) 51 593

UAB „Gandras energoefektas“
Veteranų g. 5
LT-31114 Visaginas
Tel. (8 386) 70 424

UAB „Ignalinos šilumos tinklai“
Vasario 16-osios g. 41
LT-30112 Ignalina
Tel. (8 386) 52 701

AB „Jonavos šilumos tinklai“
Klaipėdos g. 8
LT-55169 Jonava
Tel. (8 349) 52 189

UAB „Komunalinių paslaugų centras“
Vytauto g. 71, Garliava
LT-53258 Kauno r.
Tel. (8 37) 39 30 78

UAB „Kaišiadorių šiluma“
J. Basanavičiaus g. 42
LT-56135 Kaišiadorys
Tel. (8 346) 51 139

AB „Kauno energija“
Raudondvario pl. 84
LT-47179 Kaunas
Tel. (8 37) 30 56 50

UAB „Kazlų Rūdos šilumos tinklai“
S. Daukanto g. 19
LT-69430 Kazlų Rūda
Tel. 8 619 20 920

AB „Klaipėdos energija“
Danės g. 8
LT-92109 Klaipėda
Tel. (8 46) 41 08 50

UAB „Kretingos šilumos tinklai“
Žalioji g. 3
LT-97145 Kretinga
Tel. (8 445) 77 701

UAB „Lazdijų šiluma“
Gėlyno g. 10
LT-67129 Lazdijai
Tel. (8 318) 51 839

Lietuvos techninės izoliacijos įmonių asociacija
Ringuvos g. 65A
LT-45245 Kaunas
Tel. (8 37) 34 04 48

UAB „Logstor“
Gedimino g. 5-2
LT-44332 Kaunas
Tel. (8 37) 40 94 41

UAB „Mažeikių šilumos tinklai“
Montuotojų g. 10
LT-89101 Mažeikiai
Tel. (8 443) 98 171

UAB „Molėtų šiluma“
Mechanizatorių g. 7
LT-33114 Molėtai
Tel. (8 383) 51 962

UAB „Palangos šilumos tinklai“
Klaipėdos pl. 63
LT-00148 Palanga
Tel. (8 460) 51 431

UAB „Pakruojo šiluma“
Saulėtekio al. 34
LT-83133 Pakruojis
Tel. (8 421) 61 139

AB „Panevėžio energija“
Senamiesčio g. 113
LT-35114 Panevėžys
Tel. (8 45) 46 35 25

UAB „Plungės šilumos tinklai“
V. Mačernio g. 19
LT-90142 Plungė
Tel. (8 448) 72 077

AB „Prienų šilumos tinklai“
Statybininkų g. 6
LT-59131 Prienai
Tel. (8 319) 53 300

AB „Požeminiai darbai“
Lazdijų g. 20,
LT-46393 Kaunas
Tel. 8-37 298313

UAB „Radviliškio šiluma“
Žironų g. 3
LT-82143 Radviliškis
Tel. (8 422) 60 872

UAB „Raseinių šilumos tinklai“
Pieninės g. 2
LT-60133 Raseiniai
Tel. (8 428) 51 951

UAB „Šakių šilumos tinklai“
Gimnazijos g. 22/2
LT-71116 Šakiai
Tel. (8 345) 60 585

UAB „Šalčininkų šilumos tinklai“
Pramonės g. 2A
LT-17102 Šalčininkai
Tel. (8 380) 53 645

LIŠTIA

LIETUVOS ŠILUMINĖS TECHNIKOS INŽINIERIŲ ASOCIACIJOS KOLEKTYVINIŲ NARIŲ SĄRAŠAS

UAB „Danfoss“
Savanorių pr. 347-209,
49423 Kaunas
https://www.danfoss.com/lt-lt/

UAB „Energijos taupymo centras“
Pramonės g. 8,
35100 Panevėžys
http://www.etc.lt/

UAB „Enerstenos grupė“
Ateities pl. 30A,
52163 Kaunas
https://www.enerstena.lt/

UAB „Genys“
Lazdijų g. 20,
46393 Kaunas
https://genys.lt/

AB „Kauno energija“
Raudondvario pl. 84,
47179 Kaunas
https://www.kaunoenergija.lt/

Kauno technologijos universitetas, Energetikos katedra
Studentų g. 56,
51424 Kaunas
https://ktu.edu/

AB „Klaipėdos energija“
Danės g. 8,
92109 Klaipėda
https://www.klenergija.lt/

AB „Panevėžio energija“
Senamiesčio g. 113,
35114 Panevėžys
https://www.pe.lt/

UAB „TEC Industry“
Pramonės pr.6,
51267 Kaunas
https://tec.lt/

UAB „Utenos šilumos tinklai“
Pramonės g. 11,
28216 Utena
https://www.ust.lt/

Vilniaus Gedimino technikos universitetas, Pastatų energetikos katedra
Saulėtekio al. 11,
10223 Vilnius
https://www.vgtu.lt/

UAB „Visagino energija“
Taikos pr. 26A,
31111 Visaginas
http://www.visaginoenergija.lt/

AB „Šiaulių energija“
Pramonės pr. 10
LT-78502 Šiauliai
Tel. (8 41) 59 12 00

UAB „Šilalės šilumos tinklai“
Maironio g. 20B
LT-75137 Šilalė
Tel. (8 449) 74 491

UAB „Šilutės šilumos tinklai“
Klaipėdos g. 6A
LT-99116 Šilutė
Tel. (8 441) 62 144

UAB „Širvintų šiluma“
Vilniaus g. 49
LT-19118 Širvintos
Tel. (8 382) 51 831

UAB „Tauragės šilumos tinklai“
Paberžių g. 16
LT-72324 Tauragė
Tel. (8 446) 62 860

VšĮ Technikos priežiūros tarnyba
Naugarduko g. 41
LT-03227 Vilnius
Tel. (8 5) 213 1330

UAB „Ukmergės šiluma“
Šviesos g. 17
LT-20177 Ukmergė
Tel. (8 340) 65 212

UAB „Utenos šilumos tinklai“
Pramonės pr. 11
LT-28216 Utena
Tel. (8 389) 63 641

UAB „Uponor“
Ukmergės g. 280,
LT-06115 Vilnius
Tel. (8 5) 213 2336

UAB „Varėnos šiluma“
J. Basanavičiaus g. 56
LT-65210 Varėna
Tel. (8 310) 31 029

UAB „Vilniaus energija“
Konstitucijos pr. 7
LT-09308 Vilnius
Tel. (8 5) 210 7431

AB „Vilniaus šilumos tinklai“
Elektrinės g. 2
LT-03150 Vilnius
Adresas korespondencijai:
Spaudos g. 6-1
LT-05132 Vilnius
Tel. 1840

SĮ „Visagino energija“
Taikos pr. 26A, a. d. Nr. 3
LT-31002 Visaginas
Tel. (8 386) 25 901

LIETUVOS CENTRALIZUOTO ŠILUMOS TIEKIMO SEKTORIAUS 2019 METŲ APŽVALGA

Lietuvos šilumos tiekėjų asociacija

CENTRALIZUOTAI TIEKIAMOS ŠILUMOS RINKA IR VARTOTOJAI

2019 metais paminėta istorinė data – centralizuoto šilumos tiekimo (CŠT) Lietuvoje 80-metis. Kaune 1939 m. birželio 12 d. metais pradėjo veikti pirmoji CŠT sistema, kuri iš vieno šilumos šaltinio per vamzdynų sistemą šilumine energija aprūpino Klinikinės ligoninės pastatų kompleksą. Šiuo metu centralizuotai šiluma aprūpinama apie 53 proc., o miestuose – apie 70–80 proc. visų pastatų. Didelė atsinaujinančios energijos dalis šilumos gamyboje lėmė, kad nuo metų pradžios, įsigaliojus naujiems statybos techninio reglamento pakeitimams, **Lietuvos miestuose A++ klasės pastatams tinka šiluma iš CŠT tinklų**, be jokių papildomų investicijų į energijos gamybos iš atsinaujinančių išteklių įrangą.

2019 metų rudenį Jungtinių Tautų Generalinėje asamblėjoje Lietuvos prezidentas **Gitanas Nausėda**, kreipdamasis į kitų Pasaulio šalių lyderius, **išskyrė Lietuvos sėkmę centralizuotame šilumos ūkyje, gamtines dujas keičiant biokuru**, o tai leido ne tik smarkiai sumažinti CO_2 išmetimus, bet ir reikšmingai sumažinti šilumos kainas. Šis rezultatas – politikų, valdžios įstaigų ir šilumos tiekėjų bendruomenės vaisingo bei kryptingo bendradarbiavimo pavyzdys.

2019 metų rudenį AB „Kauno energija“ buvo apdovanota tarptautine centralizuoto energijos tiekimo ir klimato premija (angl. *Global District Energy Climate Awards*) už pasiekimus modernizuojant Kauno miesto centralizuoto šilumos tiekimo sistemą ir per kelerius pastaruosius metus radikaliai sumažinus gamtinių dujų sunaudojimą. Premijos skiriamos tarptautinių organizacijų atstovų sprendimu. Šis apdovanojimas – tai įvertinimas ir kitiems Lietuvos miestams, kuriuose šilumos gamybai daugiausia naudojamas biokuras. Tai ne tik globalių klimato problemų sprendimas, bet ir didesnis efektyvumas, pigesnė šiluma, nauda šalies ekonomikai ir naujos eksporto galimybės.

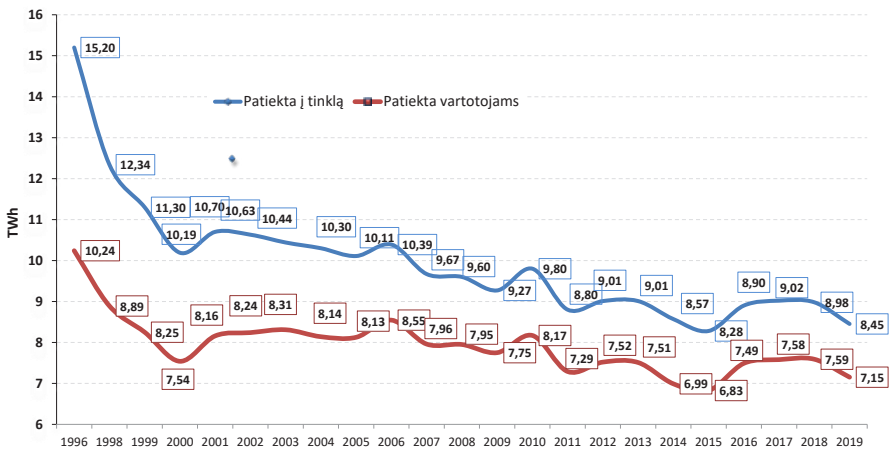
Metų pabaigoje patvirtintas Nacionalinis energetikos ir klimato srities veiksmų planas. Lietuva sieks, kad iki 2030 m. iš atsinaujinančių ir vietinių energijos išteklių pagaminta šiluma sudarytų 90 proc. visos centralizuotai tiekiamos šilumos. Minėtame dokumente didelis dėmesys skiriamas CŠT technologijos vystymui, esamos infrastruktūros atnaujinimui ir naujų vartotojų prijungimo skatinimui.

Nuo liepos 1 d., sujungus Valstybinę kainų ir energetikos kontrolės komisiją ir Valstybinę energetikos inspekciją, pradėjo veikti naujas reguliuotojas – Valstybinė energetikos reguliavimo taryba.

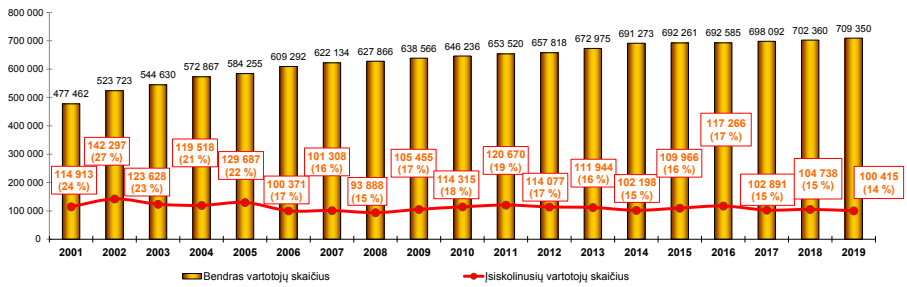
2019 metais Lietuvoje veiklą vykdė 49 valstybės licencijuojamos šilumos tiekimo įmonės, kurios į tinklus patiekė 8,5 TWh šiluminės energijos. CŠT gamybos rinkoje veikė 17 nereguliuojamų ir 27 reguliuojami nepriklausomi šilumos gamintojai (NŠG), iš kurių 2019 metais buvo nupirkta 34 proc. visos į tinklą patiektos šilumos.

2019 m. vidutinė lauko oro temperatūra žiemos mėnesiais buvo 3 °C laipsniais aukštesnė nei 2018-aisiais. Tai lėmė, kad vartotojams buvo patiekta 7,2 TWh šiluminės energijos, arba 5,8 proc. mažiau, negu prieš metus. Nors gamybos apimtys mažėjo, tačiau CŠT klientų skaičius didėjo – 2019 metais buvo fiksuotas 0,2 proc. vartotojų augimas (prisijungė daugiausia buitiniai vartotojai), tuo tarpu atsijungė tik 0,03 proc.

Sparčiausiai klientų skaičius kasmet auga Vilniuje. 2019 metais čia prisijungė 1 056 nauji vartotojai, Kaune – 271, Klaipėdoje – 32. Iš mažesnių miestų išsiskiria



1 pav. Centralizuotos šilumos gamyba ir tiekimas 1996–2019 metais



2 pav. Šilumos vartotojų skaičiaus kitimas 2001–2019 metais

Mažeikiai – 49 vartotojai, Palangoje – 37, Šilalėje – 25, Šilutėje – 20, Prienuose – 19. Pasirinkti centralizuotą šildymo būdą skatina daugelyje Lietuvos miestų nukritusios šilumos kainos. Jas žemyn truktelėjo brangias gamtines dujas pakeitęs pigus biokuras.

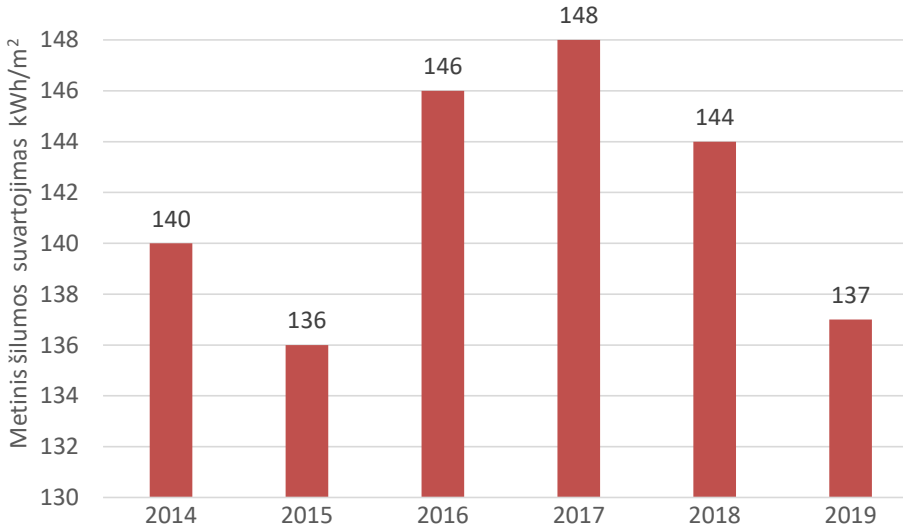
Pagrindiniai centralizuotai tiekiamos šilumos vartotojai yra gyventojai, kurie sudaro 72 proc. vartotojų (5 150 GWh), biudžetinės organizacijos – 11,6 proc. (826 GWh), verslo ar pramonės įmonės – 16,4 proc. (1 172 GWh). Iš 28 176 centralizuotai aprūpinamų šiluma pastatų 18 428 (apie 709 tūkst. butų) yra daugiabučiai gyvenamieji namai.

Dėl vyravusių neįprastai šiltų žiemos orų, vidutinis metinis šilumos suvartojimas gyvenamuosiuose namuose 2019 metais sumažėjo iki 137 kWh/m^2.

2019–2020 m. šildymo sezono metu buto savininkas šildymui tipiniuose senos statybos neapšiltintuose daugiabučiuose, kuriuose gyvena dauguma gyventojų, vidutiniškai išleido apie 0,87 Eur už m^2, kokybiškuose daugiabučiuose – 0,33 Eur už m^2, labai prastos būklės daugiabučiuose – 1,18 Eur už m^2.

Patį didžiausią poveikį šildymo sąskaitoms turi kiekvieno pastato energinė kokybė. Šilumos suvartojimas vienam kvadratui ploto apšildyti tame pačiame mieste gali skirtis iki 10 kartų. Tai tiesiogiai lemia ir šildymo sąskaitos dydį. Šilumos suvartojimas atskiruose namuose priklauso nuo jo dydžio, geometrijos, aukščio, sienų ir langų kokybės, stogo ir rūsio būklės ir t. t. Didelę įtaką turi ir vidaus vamzdynų sistemos subalansavimas, papildomi prijungti šildymo prietaisai, šilumos punkto automatizavimo lygis ir visą šį ūkį prižiūrinčios įmonės ar asmens kvalifikacija bei pastangos. Deja, bet didelė dalis daugiabučių (apie 14 proc.) vis dar naudojasi sovietinio tipo elevatoriniais šilumos punktais, kurie, esant teigiamoms arba artimoms nuliui temperatūroms, mažai reaguoja į klimatines sąlygas, todėl tokie namai dažnai perkaitinami. Tai gali lemti 7–15 proc. didesnę šildymo sąskaitą.

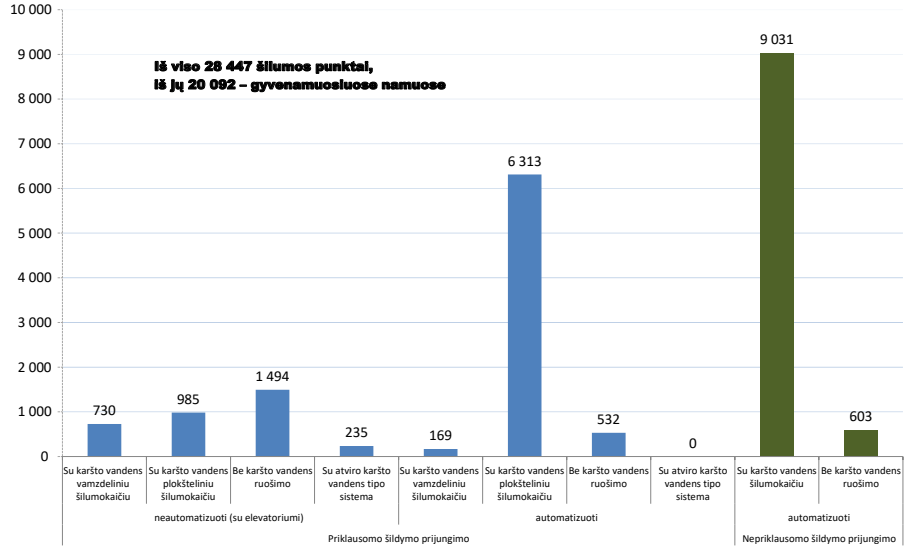
5 paveiksle pateiktas šilumos punktų pasiskirstymas pagal technologinius ypatumus gyvenamuosiuose namuose. Lietuvoje 2019 m. pabaigoje buvo eksploatuojami 28 447 šilumos punktai, iš jų 82 proc. – automatizuoti (23 557 vnt.). Dar likę 4 890 elevatorinių, kurių modernizavimo procesas sustojo 2011 m. lapkričio mėnesį pasikeitus Šilumos ūkio įstatymo nuostatoms, kai į pagrįstas sąnaudas (nustatant šilumos kainą) nebebuvo įtraukiamos modernizuotų šilumos punktų įrengimo išlaidos. Buvo manoma, kad gyventojai patys savo lėšomis bus pajėgūs atlikti vidaus sistemų modernizavimo darbus, tačiau taip neįvyko. Beveik 46 proc. daugiabučių namų šilumos punktų vis dar priklauso šilumos tiekėjams, kadangi **gyventojai jų perimti nesutinka**. Didžiuosiuose miestuose (Vilniuje, Kaune ir Klaipėdoje) šilumos tiekėjai jų eksploatuoti negali, už jų priežiūrą sudėtinga gauti pajamas, šilumos tiekėjai patiria finansinių nuostolių, kenčia šilumos tiekimo



3 pav. Vidutinis šilumos suvartojimas (įskaitant karšto vandens ruošimo poreikius) gyvenamuosiuose pastatuose Lietuvoje

Sovietinės statybos tipinis daugiabutis, neapšiltintas, su senomis vidaus šildymo ir karšto vandens sistemomis	**2019–2020 m. šildymo sezonas (+3,2 ^{0}C)**	
Šilumos suvartojimas ploto vienetui	17,2	kWh/m^2
Šilumos suvartojimas vidutiniame (60 m^2) bute	1 032	kWh/butui
Vidutinė šilumos kaina Lietuvoje (su 9 proc. PVM)	5,06	ct už kWh
Vidutinio (60 m^2) buto šildymo sąskaita	52	Eur per mėn.
Naujos statybos ir pilnai modernizuotas daugiabutis	**2019–2020 m. šildymo sezonas (+3,2 ^{0}C)**	
Šilumos suvartojimas ploto vienetui	6,7	kWh/m^2
Šilumos suvartojimas vidutiniame (60 m^2) bute	402	kWh/butui
Vidutinė šilumos kaina Lietuvoje (su 9 proc. PVM)	5,06	ct už kWh
Vidutinio (60 m^2) buto šildymo sąskaita	20	Eur per mėn.
Senas, labai prastos būklės daugiabutis	**2019–2020 m. šildymo sezonas (+3,2 ^{0}C)**	
Šilumos suvartojimas ploto vienetui	23,4	kWh/m^2
Šilumos suvartojimas vidutiniame (60 m^2) bute	1 404	kWh/butui
Vidutinė šilumos kaina Lietuvoje (su 9 proc. PVM)	5,06	ct už kWh
Vidutinio (60 m^2) buto šildymo sąskaita	71	Eur per mėn.

4 pav. Šilumos suvartojimas ir mokėjimai per mėnesį už daugiabučių namų šildymą



5 pav. Individualių šilumos punktų skaičius gyvenamuosiuose pastatuose

efektyvumas ir kokybė, o tai daro žalą visiems šilumos vartotojams.

2019 m. pavasarį aplinkos ministro patvirtintoje Klimato kaitos programos lėšų naudojimo sąmatoje buvo pagaliau atsižvelgta į LŠTA siūlymus ir įtraukta priemonė „Parama dalinei daugiabučių renovacijai, kai atnaujinamos vidaus šildymo ir karšto vandens sistemos“. Privaloma veikla, siekiant gauti paramą, yra elevatorinių šilumos punktų atnaujinimas. Tačiau dėl nepatrauklių finansavimo sąlygų, dėl teisinių neapibrėžtumų ir kitų organizacinių priežasčių „mažosios renovacijos“ priemonė kol kas nesulaukė didelio paraiškų teikėjų aktyvumo.

Atsižvelgiant į energijos vartojimo efektyvumo direktyvų reikalavimus, Lietuvoje nuo 2020 m. spalio 25 d. naujai įrengiamus įvadinius šilumos ir geriamojo vandens (prieš karšto vandens ruošimo įrenginį). O nauji karšto vandens, šilumos skaitikliai ir dalikliai, kurių rodmenis galima nuskaityti nuotoliniu būdu, turi būti įrengiami visame pastate, jeigu tai techniškai įmanoma ir ekonomiškai naudinga. Tikimasi, kad šiuolaikiniai apskaitos prietaisai su operatyvia rodmenų stebėsena paskatins vartotojus labiau domėtis šilumos suvartojimo efektyvumu ir jos taupymo galimybėmis.

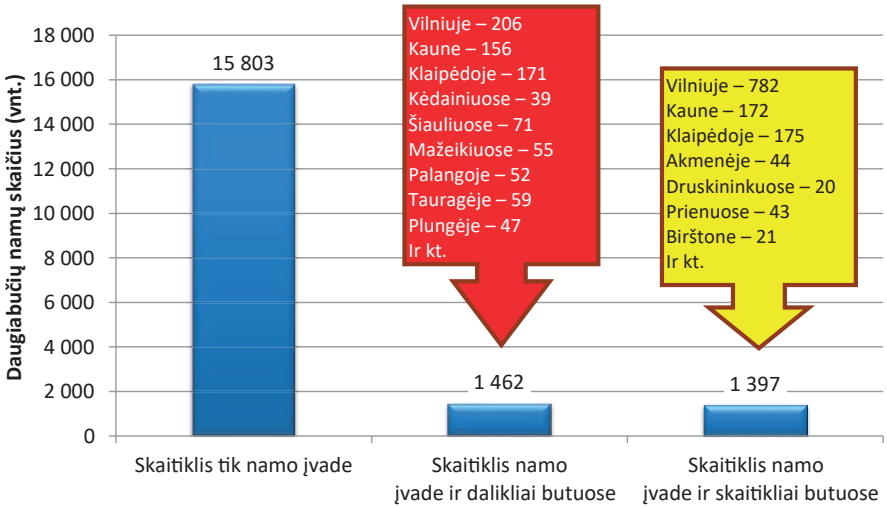
Šiuo metu visuose pastatų įvadiniuose šilumos punktuose sumontuoti 29,3 tūkst. apskaitos prietaisai, iš kurių beveik 55 proc. turi nuotolinę duomenų nuskaitymo sistemą. Iš to skaičiaus iš 19,8 tūkst. daugiabučiuose esančių įvadinių apskaitos prietaisų 12,5 tūkst. (63 proc.) turi nuotolinę duomenų nuskaitymo funkciją. Daugiau kaip 90 proc. nuotoliniu būdu gaunamų duomenų nuskaitoma Vilniaus, Kauno, Panevėžio, Alytaus, Elektrėnų, Vilkaviškio, Marijampolės ir Telšių miestuose. Beveik visi įvadiniai šilumos apskaitos prietaisai yra šilumos tiekimo įmonių nuosavybė. Nuotolinio nuskaitymo prietaisų parodymai, įtraukti į bendrąją CŠT sistemų vizualizacijos ir analitikos sistemą, padės efektyviau organizuoti šilumos tiekimo procesą, gerinti paslaugos kokybę, laiku užkirsti kelią įvairiems nesklandumams ir atlikti kitas funkcijas. Išmaniųjų energetikos tinklų kūrimas ir jų skaitmenizacija – viena iš pagrindinių ES energetikos politikos krypčių prasidedančiu finansiniu laikotarpiu.

Apie 14 proc. CŠT vartotojų daugiabučiuose turi galimybę patys reguliuoti šiluminės energijos vartojimą savo bute. Kasmet tokių daugiabučių su įrengtais individualiais šilumos skaitikliais butuose arba sumontuotais šilumos paskirstymo prietaisais (dalikliais) ant radiatorių daugėja: jei 2014 m. iš viso buvo 1 243 namai, tai 2019 m. – jau 2 767 pastatai, iš kurių 70 proc. apskaitos sistemų turėjo nuotolinio duomenų nuskaitymo funkciją.

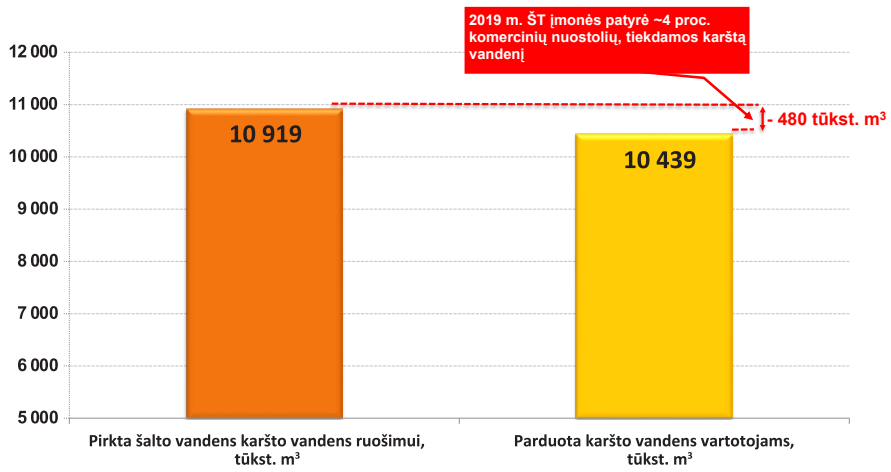
Energetikos ministerija tiek esamuose iki 2020 metų, tiek šiuo metu svarstomuose valstybės pagalbos paramos panaudojimo planuose 2021–2027 metams yra numačiusi skirti paramą išmaniosioms šilumos, karšto vandens apskaitos sistemoms pastatuose.

Šiuo metu Lietuvoje didžiojoje daugumoje daugiabučių yra taikomas 1-asis apsirūpinimo karštu vandeniu būdas (kai ŠT įmonė yra karšto vandens tiekėja ir perka geriamąjį vandenį iš šalto vandens tiekėjo namo įvade ar grupiniame šilumos punkte). Iš beveik 618 tūkst. karšto vandens apskaitos prietaisų apie 254 tūkst. (41 proc.) turi nuotolinę duomenų nuskaitymo funkciją. Dar beveik 5 tūkst. daugiabučių namų (190 tūkst. butų) yra taikomas 2-asis apsirūpinimo karštu vandeniu būdas (daugiausia Kauno, Klaipėdos, Mažeikių ir kt. miestuose), kur šilumos tiekėjas nėra karšto vandens tiekėjas.

Taikant 1-ąjį apsirūpinimo karštu vandeniu būdą, nuperkama gerokai daugiau šalto vandens, negu parduodama karšto vandens vartotojams. Jeigu 2015 metais CŠT įmonės patyrė ~7 proc. komercinių nuostolių tiekiant karštą vandenį, tai 2019 metais – ~4 proc. (žr. 7 pav.), o tai lėmė apie 2 mln. Eur nuostolio. Šį santykį pavyko sumažinti karšto vandens tiekėjų (šilumos tiekimo įmonių) pastangomis, įvykdžius visas prievoles sutvarkyti karšto vandens apskaitą name (butuose ir kitose patalpose buvo įrengti nauji karšto vandens skaitikliai vietoj esamų, arba ten, kur jų nebuvo).



6 pav. Daugiabučių namų skaičius pagal įrengtą šilumos apskaitą



7 pav. Šalto vandens pirkimo ir karšto vandens pardavimo apimčių skirtumas, kai šilumos tiekėjas yra ir karšto vandens tiekėjas (2019 m.)

2019 metais mažai pasistūmėta į priekį gerinant daugiabučių namų aprūpinimo šiluma ir karštu vandeniu teisinį reguliavimą.

Metų pradžioje buvo sudaryta LRS Energetikos ir darnios plėtros komisijos tarpinstitucinė darbo grupė dėl geriamojo vandens, karšto vandens ir vartotojų santykių reglamentavimo tobulinimo. Aplinkos ministerija buvo paruošusi Geriamojo vandens įstatymo pakeitimo projektą dėl atsiskaitymo tvarkos, taikant 2-ąjį apsirūpinimo karštu vandeniu būdą. Tolimesnis svarstymas buvo atidėtas tol, kol bus paskelbti ES Geriamojo vandens direktyvos pakeitimai, kuriais vandens tiekėjai įpareigojami būti atsakingi už vandens kokybę.

Nesant efektyviai veikiančios daugiabučių pastatų valdymo sistemos, tęsiasi painūs šilumos paskirstymo, karšto vandens tiekimo, vidaus sistemų priežiūros ir susiję procesai, kuriuose eiliniai vartotojai sunkiai orientuojasi, negauna aiškių atsakymų apie atsakomybę, kokybės standartus. Siekiant išspręsti šią painiavą daugiabučiuose namuose, EM pradėjo ruošti Šilumos ūkio įstatymo reformą, kuri persikėlė į 2020 metus.

ŠILUMOS GAMYBA

2019 metais CŠT sektorius pasiekė įspūdingą ribą – **72 proc.** (beveik 7 proc. daugiau nei prieš metus) šilumai pagaminti sunaudoto kuro buvo atsinaujinantis, tai yra iš biomasės ir atsinaujinančios komunalinių atliekų dalies. Kartu su vietinių komunalinių ir kitų nepavojingų atliekų kuru kietasis kuras sudarė daugiau kaip 74 proc. viso praėjusiais metais sunaudoto kuro (žr. 8 pav.). Pirminio kuro struktūra Lietuvos CŠT sektoriuje per kelerius pastaruosius metus pasikeitė iš esmės.

Pagal ES Energijos vartojimo efektyvumo didinimo direktyvą, efektyvia CŠT sistema laikoma tokia, kurią taikant naudojama bent 50 proc. atsinaujinančiųjų išteklių energijos. Lietuvos CŠT sektorius šią ribą pasiekė jau 2014 metais. Šiuo metu likę tik keli miestai, kur iš AEI pagaminama mažiau nei 50 proc. šilumos.

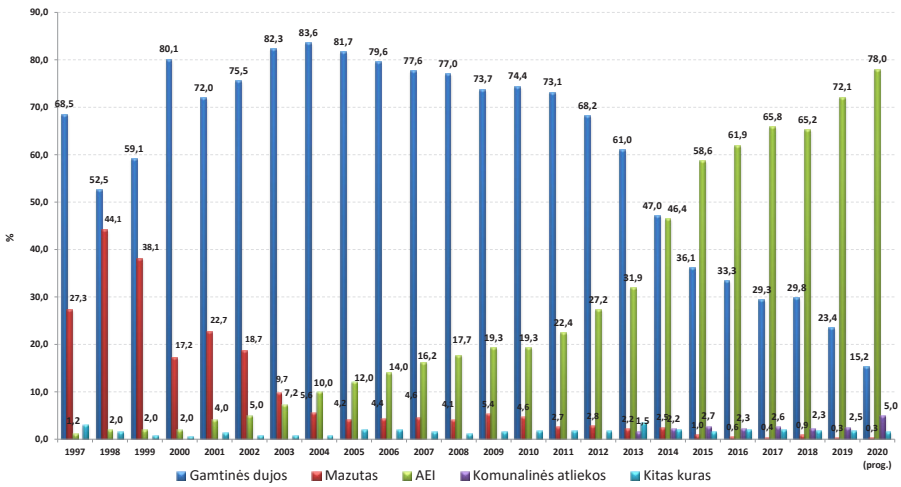
Privačiuose namų ūkiuose, neprijungtuose prie CŠT, kasmet šiluminės energijos gamybai suvartojama vidutiniškai apie 700 tūkst. t_{ne} kuro. Tai beveik toks pat kuro kiekis, kokį 2019 metais suvartojo CŠT įmonės ir nepriklausomi šilumos gamintojai (752 tūkst. t_{ne} kuro). Individualiai besišildantys vartotojai daugiausia naudoja malkas ir medienos atliekas (72 proc.), gamtines dujas (15 proc.) ir kietąjį kurą – anglis, durpes, briketus (8 proc.). **Malkos individualiuose katiluose deginamos labai neefektyviai** (tik apie 50–70 proc. kuro energetinės vertės paverčiama naudinga šilumine energija). Gyvenamoji aplinka teršiama smalkėmis, kancerogeniniais ir kitais pavojingais junginiais. Tuo tarpu smulkintos medienos sudeginimas didelės galios katiluose labai efektyvus (dažniausiai daugiau kaip 95 proc.), o į aplinką patenka nedaug taršos.

2019 metų pabaigoje šilumos tiekimo įmonių ir nepriklausomų šilumos gamintojų (NŠG) naudojami kietąjį kurą deginantys įrenginiai su kondensaciniais ekonomaizeriais turėjo bendrą beveik 1 650 MW šiluminę galią. Iš jų apie 650 MW įrengti NŠG katilinėse ir elektrinėse.

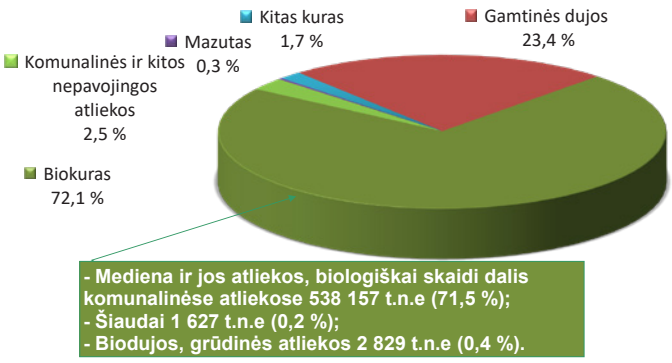
Gavus paramą iš ES 2014–2020 m. laikotarpio struktūrinių fondų, 2019 metais buvo pradėti eksploatuoti daugiau kaip 25 MW galingumo nauji biokurą naudojantys įrenginiai: Panevėžyje ir Klaipėdoje paleisti 8 MW galios biokatilai su 1,9 MW galios ekonomaizeriais, Šilutėje ir Anykščiuose – 2 MW, Raseiniuose – 0,3 MW, Pasvalyje – 1 MW ekonomaizeris. Vilniaus integruoto tinklo sistemoje pradėjo veikti naujas NŠG UAB „Forest investment“, kuris turi 48,5 MW galios biokurą naudojančius šilumos gamybos įrenginius.

2019 m. rudenį buvo paskelbti pirmieji kvietimai teikti paraiškas iš Klimato kaitos programos pagal naujai patvirtintą priemonę alternatyvių AEI technologijų diegimui – saulės energijos, šilumos siurblių ir šilumos saugyklų panaudojimui CŠT sistemose.

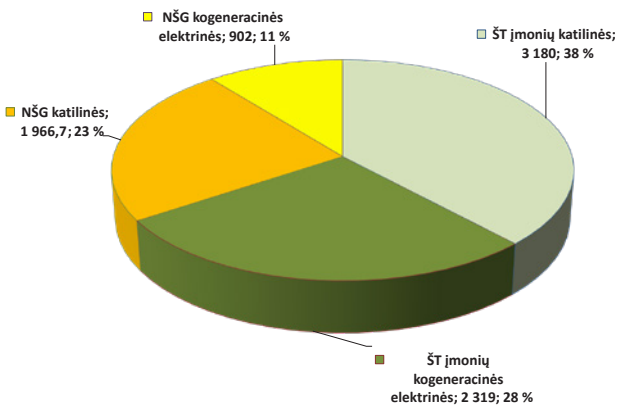
2019 metais supirkimo iš nepriklausomų šilumos gamintojų apimtys padidėjo iki 34 proc., arba 2 869 GWh, prieš metus buvo 30,8 proc. (2 760 GWh). Daugiausia šilumos iš nepriklausomų šilumos gamintojų



8 pav. Pirminio kuro struktūra Lietuvos CŠT sektoriuje 1997–2019 metais



9 pav. Pirminio kuro sudėtis centralizuotai tiekiamos šilumos gamyboje 2019 metais



10 pav. Šilumos gamybos struktūra 2019 metais

perkama Elektrėnuose – net 97 proc. šilumos, Klaipėdoje – 69 proc., Telšiuose – 65 proc., Kaune – 59 proc.

Kogeneracinės elektrinės ir įrenginiai pagamino apie 48 proc. visos į CŠT sistemas patiektos šilumos (žr. 10 pav.), iš to skaičiaus 38 proc. pagamino šilumos tiekimo įmonių termofikacinės elektrinės ir 10 proc. – nepriklausomų šilumos gamintojų valdomos kogeneracinės elektrinės.

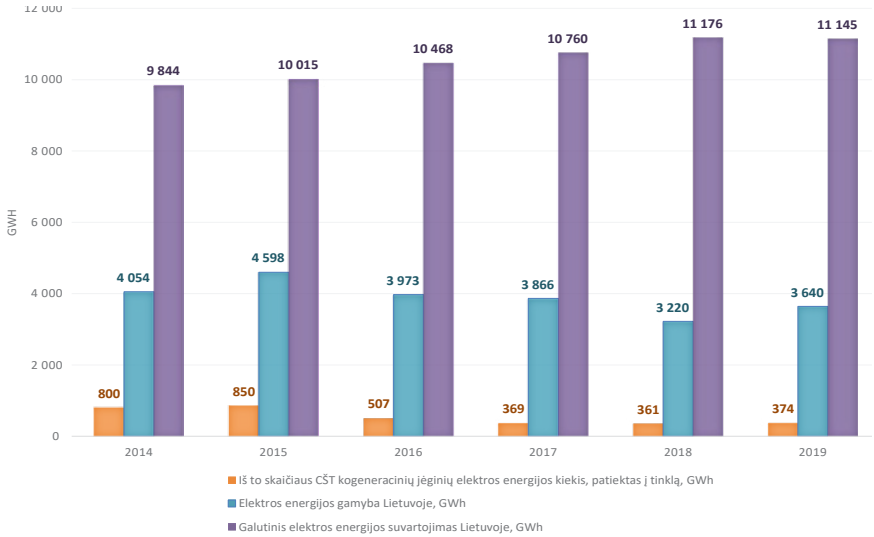
2019 metais fiksuotos padidėjusios vietinių gamybos šaltinių elektros generavimo apimtys (žr. 11 pav.). Per pastaruosius 5 metus į nacionalinį tinklą patiektas elektros energijos kiekis iš CŠT kogeneracinių jėgainių sumažėjo perpus: nuo 850 iki 374 GWh. Tam įtakos turėjo priimtas Vyriausybės nutarimas panaikinti elektros energijos supirkimo kvotas ir nebenustatyti remtinos elektros energijos, pagamintos iškastinį kurą naudojančiose kogeneracinėse elektrinėse, apimčių nuo 2016 metų.

2019 m. pabaigoje CŠT sektoriuje veikė 17 biokogeneracinių elektrinių, kurių bendra elektros instaliuota galia sudarė 79 MW (2013 m. buvo 68 MW), šilumos galia – 268 MW. 2020 metų pradžioje pradėjo darbą viena iš 2 statomų didelio efektyvumo biokurą ir komunalines atliekas deginančių kogeneracinių jėgainių Kaune, o iki metų pabaigos bus paleista jėgainė ir Vilniuje. Kartu su Klaipėdoje jau veikiančia „Fortum“ jėgaine – visos trys utilizuos Lietuvoje susidarančias komunalines ir nepavojingas atliekas, gamindamos žaliąją elektrą ir šilumą.

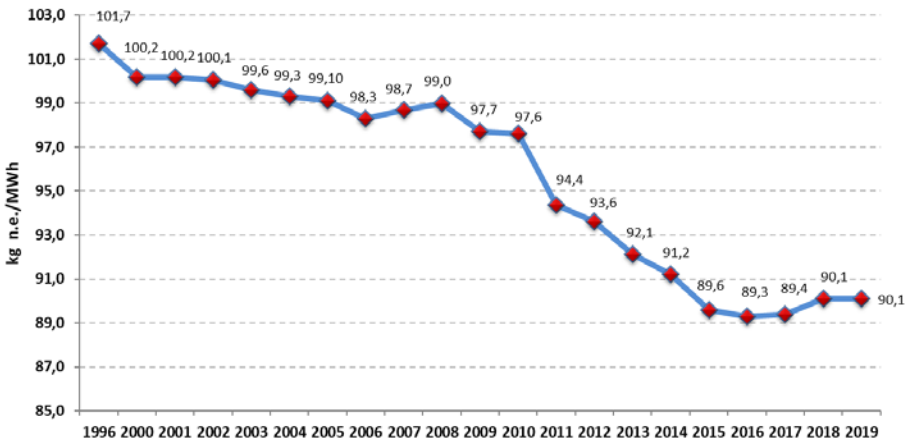
Skatinti efektyvios kogeneracijos plėtrą numato tiek ES Šildymo ir vėsinimo strategija (2016 m.), tiek nacionaliniai strateginiai teisės aktai. ES struktūrinių fondų 2014–2020 m. ir 2021–2027 m. laikotarpiu numatyta atskira priemonė nedidelės galios biokuro kogeneracinių jėgainių statybai.

Didėjant naujų efektyviai biokurą naudojančių įrenginių skaičiui Lietuvos CŠT sektoriuje, mažėja bendrosios lyginamosios pirminio kuro sąnaudos energijos vienetui pagaminti. Pastaraisiais metais šis rodiklis siekia 90 kg.n.e/MWh. Tai ne tik mažina šilumos kainas, bet ir reikšmingai gerina bendrąjį CŠT sektoriaus energetinį efektyvumą (žr. 12 pav.).

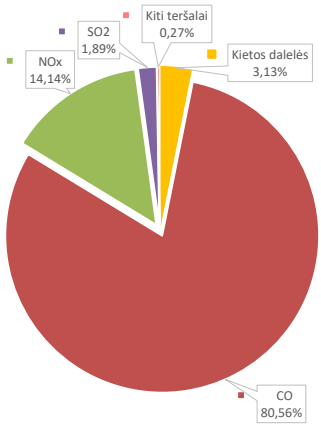
Nestabilus ir neadekvatus reguliavimas, neapibrėžtas NŠG statusas ir panašios priežastys lemia, kad CŠT sistemose vis dar



11 pav. Kogeneracinių elektrinių, veikiančių CŠT sistemose, pagamintos elektros kiekiai



12 pav. Lyginamosios pirminio kuro sąnaudos šilumos tiekimo sektoriuje 1996–2019 metais



13 pav. Lietuvos šilumos tiekimo įmonių išmetamų teršalų struktūra 2019 metais

palaikomi dideli pertekliniai įrenginiai. Bendroji įrengtoji šilumos gamybos įrenginių galia sudaro beveik 7 800 MW, nors maksimalus CŠT sistemų galios poreikis 2019 m. buvo 2 895 MW. Vasaros metu vidutinis sistemų apkrovimas yra 387 MW. Dėl labai netolygaus ir neprognozuojamo šilumos poreikio CŠT sistemose sunku įgyvendinti darnios konkurencijos principus šilumos gamyboje. Skirtingai nei kitose šalyse, kur ekonominio efektyvumo siekiama maksimaliai panaudojant jau esamus įrenginius, Lietuvoje priimtas konkurencijos visomis sąnaudomis modelis tiesiog skatina persidalyti šilumos gamybos pajamas, visiškai nevertinant ilgalaikio suminio mažiausiųjų sąnaudų principo, neatsižvelgiant į CŠT sistemos poreikius, o pasekmė – pertekliniai įrenginiai, kurių išlaikymui sunkiai surenkama lėšų. Tai iliustruoja šilumos gamybos rinka Kaune.

Labai svarbus CŠT privalumas – garantuojama švari miesto oro kokybė. Stambios katilinės ir elektrinės, esančios centralizuoto šilumos tiekimo sistemose, net ir kietąjį kurą sudegina labai kokybiškai, čia įrengti sudėtingi degimo proceso valdymo ir dūmų valymo įrenginiai, taip užtikrinami patys aukščiausi aplinkosauginiai reikalavimai. Pažymėtina, kad energetikos objektų taršos lygį reglamentuoja tiek ES, tiek nacionaliniai teisės aktai, jų laikymąsi kontroliuoja valstybės įstaigos, tuo tarpu individualaus šildymo katilinės iš esmės gali deginti bet ką, nesirūpindamos aplinkos apsauga.

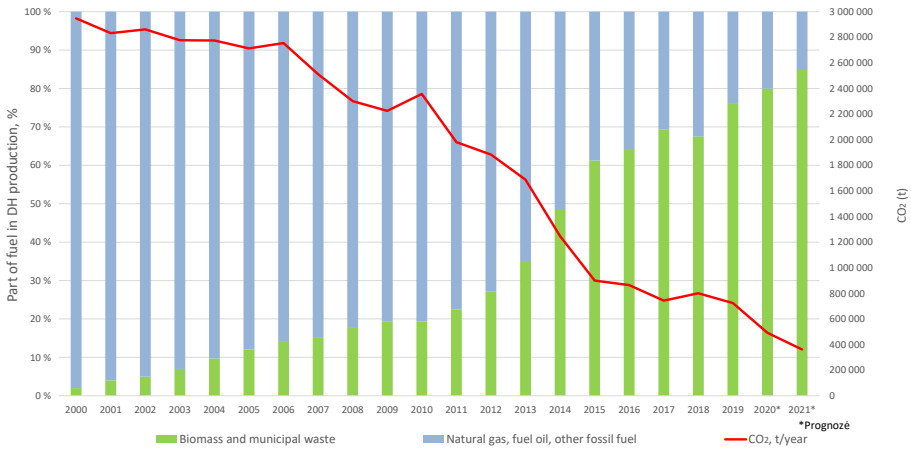
Aplinkos ministerija 2019 metais patvirtintame Nacionalinės oro taršos mažinimo plane iškėlė labai aiškų uždavinį sumažinti taršą smulkiosiomis kietosiomis dalelėmis, didžiausią dėmesį skiriant taršos sumažinimui iš namų ūkių. Tam tikslui numatyta priemonė skatinti namų ūkius jungtis prie CŠT sistemų. Taip pat numatoma finansinė pagalba vidutinių kietąjį kurą deginančių įrenginių modernizavimui ar keitimui siekiant atitikti naujus oro taršos reikalavimus. Nuo 2024 m. įsigalios nauji taršos standartai 1–5 MW įrenginiams, nuo 2022 m. – 5–50 MW įrenginiams.

Lietuvos CŠT įmonių 2019 metais išmestų teršalų santykinėje struktūroje (žr. 13 pav.) didžiausią dalį sudaro anglies monoksidas (80 proc). Pažymėtina, kad absoliutūs CO išmetimo kiekiai yra minimalūs, nes daugumoje didesnės galios įrenginių sumontuoti prietaisai, nuolat sekantys CO koncentraciją išmetamuose dūmuose.

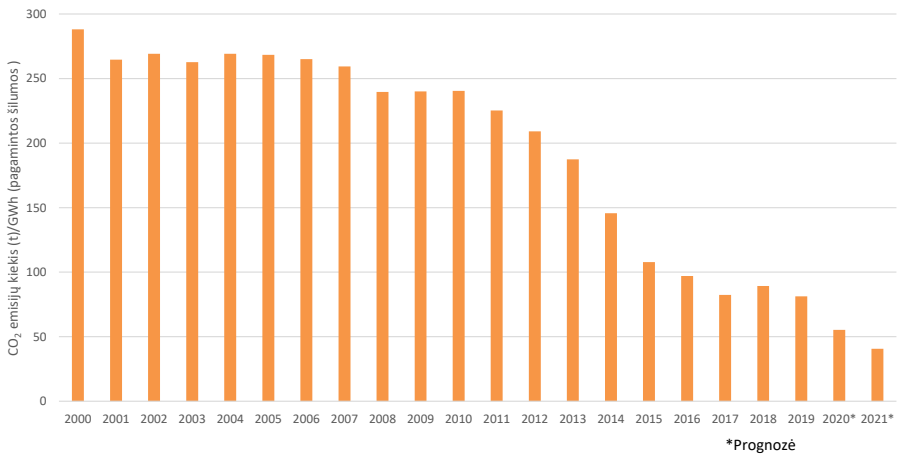
Europos Sąjunga, siekdama energetikos ir klimato kaitos mažinimo sričių suderinamumo, patvirtino ES klimato ir energetikos politikos strategiją iki 2030 m. Strategijoje apibrėžiami pagrindiniai tikslai ir priemonės, kurios padės švelninti ir prisitaikyti prie klimato kaitos poveikio, didins atsinaujinančių energijos išteklių naudojimą energijos gamybai bei skatins efektyvesnį energijos vartojimą. Keliamas privalomas tikslas iki 2030 m. sumažinti išmetamų teršalų kiekį ES šalyse bent 40 proc. mažiau nei 1990 metais. Daugiausia prie šio tikslo įgyvendinimo prisideda CŠT sektoriaus dekarbonizavimas (žr. 14 pav.). Nuo 2000 m. CO_2 emisijų kiekis CŠT ūkyje sumažėjo daugiau kaip 70 proc.

Daugumoje Lietuvos miestų jau dabar visa šiluma pagaminama vien tik iš atsinaujinančių išteklių nenaudojant jokio taršaus iškastinio kuro. Papildomai sutaupyti CO_2 išmetimų kiekiai parduodami kitoms šalims, dalyvaujant apyvartinių taršos leidimų prekybos sistemoje.

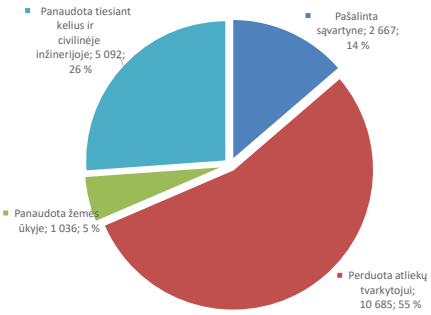
2019 metais CŠT sektoriuje CO_2 emisijų kiekis 1 GWh šilumos pagaminti siekė 81 toną CO_2/GWh. Prieš 2 dešimtmečius šis santykis buvo net 290 tonų CO_2/GWh. Lietuvos nacionalinėje energetinės nepriklausomybės strategijoje numatyta, kad 2050 metais visa centralizuotai tiekiama šiluma turi būti pagaminta be CO_2 išmetimų.



14 pav. CO_2 emisijų kitimo dinamika ir perspektyvos Lietuvos CŠT sektoriuje



15 pav. Anglies dvideginio emisijų ir pagamintos šilumos kiekio santykis



16 pav. Susidariusio medienos kuro pelenų kiekio panaudojimas 2019 metais

Plačiau naudojant biokurą, didėja ir susidarančių pelenų kiekiai. Per pastaruosius 5 metus vien CŠT įmonių nuosavose katilinėse ir kogeneracinėse elektrinėse biopelenų apimtys išaugo penktadaliu (daugiau kaip 20 proc.). 2019 metais susidarė apie 19 800 tonų pelenų.

Daugiau nei pusė susidariusių pelenų yra atiduodami atliekų tvarkytojams (55 proc.) arba tiesiog pašalinami sąvartynuose (14 proc.), nes toks atliekų tvarkymo būdas yra paprasčiausias, tačiau tikrai ne pigiausias valstybei dėl antrinių pasekmių (sąvartynų problematika, aplinkos tarša ir t. t.).

2019 metais 26 proc. bendro pelenų kiekio buvo panaudoti civilinėje inžinerijoje, daugiausia tiesiant ar tvarkant vietinės reikšmės kelius.

ŠILUMOS PERDAVIMAS

2019 metais CŠT sektorius pasiekė dar vieną įspūdingą rezultatą – buvo modernizuota daugiau kaip 150 km tinklų. Tai beveik 3 kartus daugiau nei ankstesnių metų vidurkis, kai buvo modernizuojama apie 50 km tinklų ruožų. Papildomai įrengta 16 km naujų vamzdynų.

Šiuo metu bendras tinklų ilgis siekia apie 2 897 km, įskaitant ir ne šilumos tiekėjų valdomus ruožus. Apie 287 km tinklų (9,6 proc.), naudojamų šilumos perdavimui, vis dar yra bešeimininkiai arba priklauso kitiems savininkams.

Šilumos perdavimo sistemos techninį efektyvumą charakterizuoja keli rodikliai. Svarbiausias iš jų – šilumos perdavimo nuostoliai vamzdynų sistemoje. 2019 metais, perduodant šilumą vartotojams, prarasta apie 1 200 GWh šilumos, tai sudarė 14,8 proc. į CŠT tinklus patiekto šilumos kiekio (žr. 18 pav.), arba 100 GWh mažiau nei 2018 metais. Įsisavinant ES 2014–2021 metų struktūrinę paramą, tikimasi nuostolius tinkluose sumažinti iki 14 proc. Palyginimui, Skandinavijos šalių šilumos perdavimo tinkluose vidutiniškai parandama apie 12 proc. šilumos.

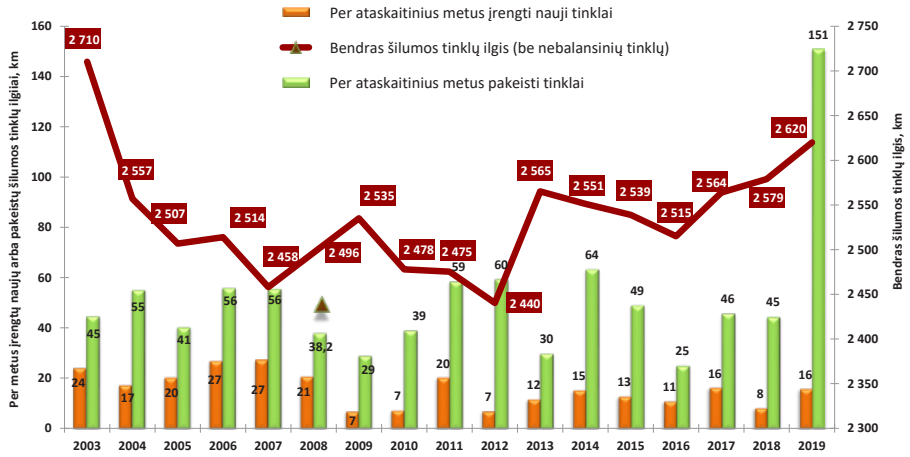
Šilumos perdavimo sistemos energinį efektyvumą gerai atspindi energijos netektys per sąlyginio vamzdžio sieneles (žr. 19 pav.). Akivaizdu, kad ir šis rodiklis stabiliai gerėja, o tai susiję su CŠT sistemų atnaujinimo procesais, šildymui naudojamas vis žemesnės temperatūros šilumnešis, optimizuojama CŠT sistemų konfigūracija ir šilumos tiekimo režimai.

Vien 2014–2020 metų ES Struktūrinės paramos laikotarpiu šilumos perdavimo sistemų plėtrai ir modernizavimui jau skirta 101 mln. lėšų. Investicijos į centralizuoto šilumos tiekimo vamzdynus labai didelės, tačiau būtinos, nors jų atsiperkamumas ilgas dėl santykinai mažos šilumos nuostolių finansinės vertės, kai pereinama į žemesnės temperatūros taupius režimus, o šiluma gaminama iš nebrangaus vietinio biokuro. Investicijos į vamzdynų modernizavimą ir plėtrą sukuria didžiulę socialinę ir ekonominę netiesioginę naudą dėl oro taršos ir sergamumo sumažėjimo, dėl platesnio atsinaujinančio vietinio kuro panaudojimo, pakeičiant importuojamą iškastinį kurą, likviduojant taršias individualaus šildymo katilines ir t. t. Tačiau ši nauda neatsispindi reguliuojamoje kainodaroje ir tokios investicijos kartais didina galutinę šilumos kainą vartotojams. Viešasis interesas ir sukuriama pridėtinė vertė turėtų būti įvertinama per platesnę paramą CŠT sistemų atnaujinimui ir plėtrai.

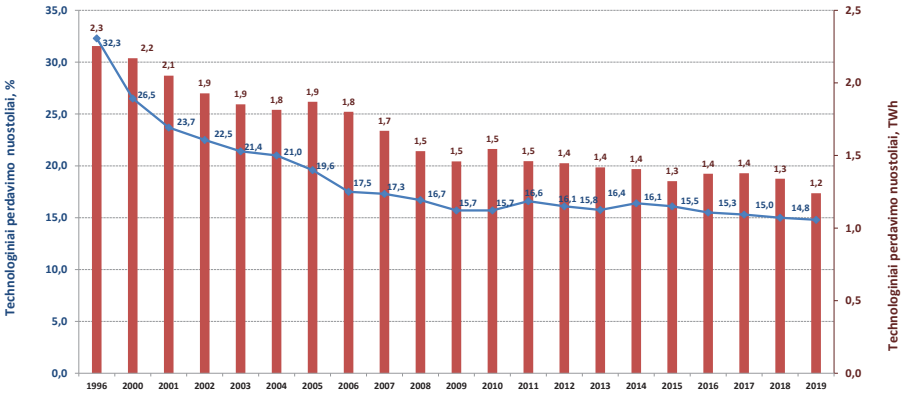
ŠILUMOS KAINOS IR CŠT SEKTORIAUS EKONOMIKA

Remiantis VERT duomenimis, CŠT sektoriaus reguliuojamosios veiklos pajamos 2019 metais siekė 354 mln. Eur, arba 7,6 proc. mažiau nei 2018 metais. Tai lėmė mažesnis realizuotas šilumos kiekis dėl neįprastai šilto 2019–2020 metų šildymo sezono.

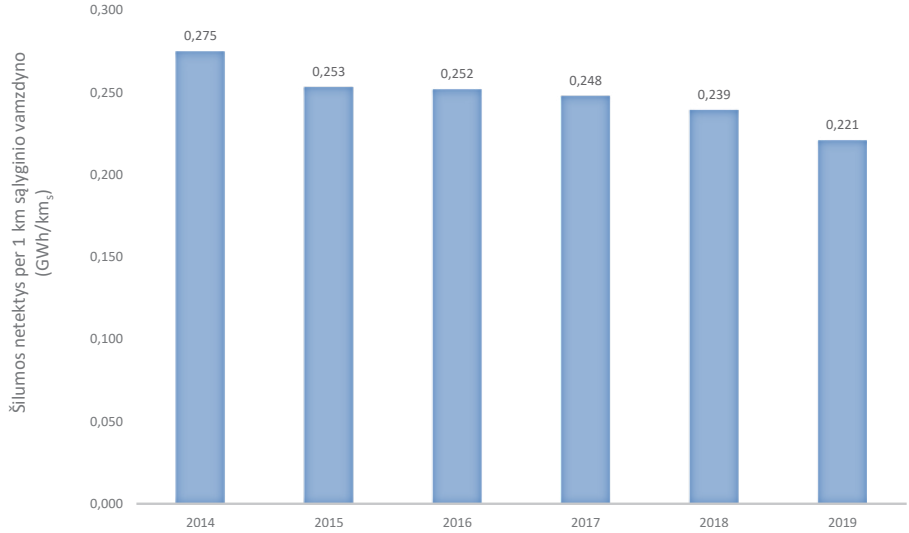
Preliminariais duomenimis, bendras šilumos sektoriaus įmonių pelnas sudarė 7,3 mln. Eur (žr. 20 pav.). Įvertinant, kad



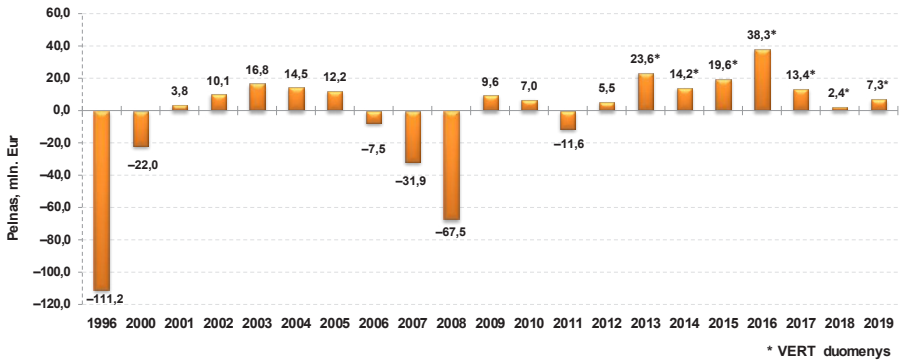
17 pav. Šilumos tinklų bendrasis ilgis, pakeitimas ir naujų vamzdynų įrengimas 2003–2019 metais



18 pav. Šilumos technologiniai nuostoliai tinkluose 1996–2019 metais



19 pav. Šilumos perdavimo energinis efektyvumas GWh/kms



20 pav. Šilumos tiekimo įmonių pelno ar nuostolių dinamika (– VERT duomenys)*

CŠT įmonių veikloje naudojamo turto vertė yra apie 456,2 mln. Eur, tokia investicinė grąža (1,6 proc.) tikrai maža ir neskatina nei investicijų, nei inovacijų.

Šiuo metu reguliatoriaus taikoma kainodara neskatina šilumos tiekimo įmonių iniciatyvos, nemotyvuoja siekti galutinių veiklos rezultatų, o tik detaliai kišamasi iš esmės į ūkinę reguliuojamų įmonių veiklą, dirbtinai nustatant atskirų sąnaudų lygį, neatsižvelgiama į CŠT sistemų struktūrą, reikalaujama daug nereikalingos informacijos, kuri dažnai nepanaudojama, o jeigu naudojama, tai tik nustatant atskirus momentinius rodiklius. Kasmet nustatomi keli šilumos tiekėjai, kurie nebetenkina finansinio stabilumo reikalavimų ir jiems gali kilti realių problemų apsirūpinti kuru ir kitais ištekliais, būtinais šilumos gamybai užtikrinti, jei sektoriaus reguliavimo ir kainodaros principai nepasikeis. Siekiant CŠT sektoriaus gyvybingumo, tolesnės plėtros ir klimato kaitos švelninimo, būtinas skatinamojo reguliavimo principų įtvirtinimas CŠT sektoriuje, keičiant Šilumos įstatymo ir iš esmės Šilumos kainų nustatymo metodikos nuostatas.

Dėl sumažėjusių kuro kainų vidutinė metinė šilumos energijos kaina (be PVM) 2019 m., palyginti su 2018 metais, sumažėjo 4,2 proc. ir siekė 4,7 ct už kWh.

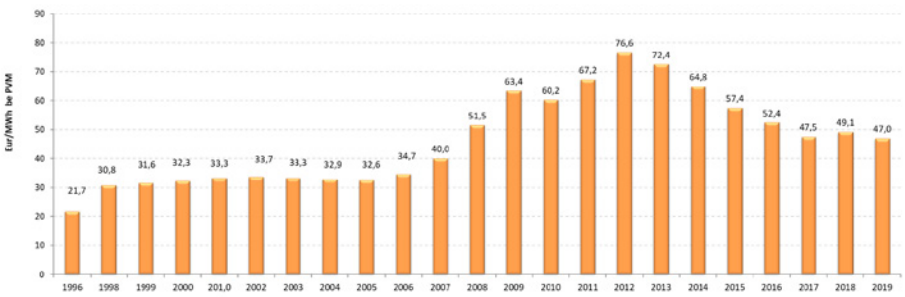
Mažiausiai šiluma 2019 metais kainavo Utenoje, Šilutėje, Alytuje, Šiauliuose, Kaune (apie 3,9–4,6 ct už kWh), o daugiausiai – Biržuose, Vilkaviškyje, Trakuose (apie 7,0–8,7 ct už kWh). Kai kuriuose mažesniuose miestuose vykstanti sparti pastatų renovacija ir susiję šilumos pardavimų mažėjimai pradeda daryti poveikį vienanarei šilumos kainai. Tai rodo būtinybę derinti renovacijos mastus ir tempus su energetinės infrastruktūros atnaujinimu.

Gamtinės dujos ir biokuras išlieka dominuojančios kuro rūšys šilumos gamyboje, todėl jų kainų pokyčiai labiausiai veikia kintamųjų sąnaudų dydį šilumos savikainoje. Per metus biokuro kaina nukrito beveik 11 proc. ir 2019 metais siekė 164 Eur už t_{ne}, Gamtinių dujų kaina išlieka apie 3 kartus didesnė.

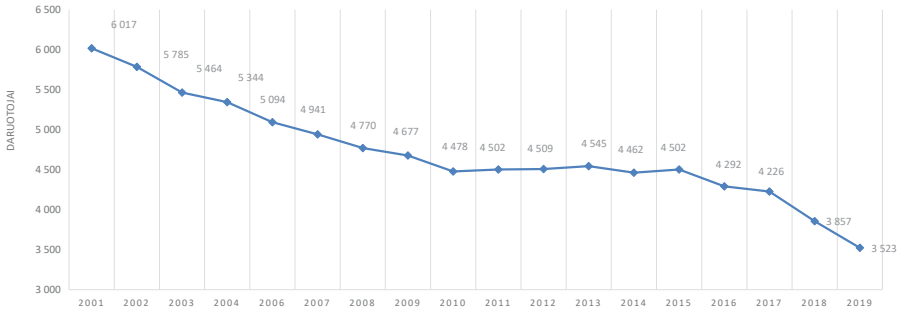
2019 metais patvirtinti LR Vyriausybės nutarimo Nr. 277 pakeitimai, kuriais nustatytos palankesnės sąlygos šilumos gamintojams sudaryti tiesioginius dvišalius biokuro įsigijimo sandorius, o visi šilumos aukciono dalyviai, įsigydami šilumos gamybai reikalingą biokurą, turi teikti pirmenybę prekybos biokuru biržai. Numatyta teisė sudaryti dvišalius (už biržinius) sandorius, kai perkamo biokuro kaina yra mažesnė už vidutinę biržos kainą. Tokiu būdu panaikinama galimybė dvišaliais sandoriais didinti biokuro kainą, o šilumos gamintojams sudaromos vienodos sąlygos konkuruoti ne tik šilumos aukcionuose, bet ir įsigyjant šilumos energijai gaminti reikalingą biokurą.

CŠT sektoriuje per paskutinius 5 metus darbuotojų skaičius stipriai mažėja (žr. 22 pav.). Tai lėmė ne tik technologinė pažanga, kai kurių paslaugų pirkimas rinkoje, bet ir fiziškai trūksta kvalifikuotų darbuotojų dėl žemo darbo užmokesčio dydžio, kurį lemia VERT taikomas „mechaninis“ reguliavimas ir nepagrįstas ūkio subjektų faktinių veiklos rodiklių nuvertinimas ir neįvertinimas. Automatizuojant ir skaitmenizuojant šilumos tiekimo veiklą, reikia mažiau darbuotojų, daugiau paslaugų perkama rinkoje, tačiau VERT, nustatydama šilumos kainas, vis dar perdėtą dėmesį skiria darbuotojų skaičiui ir apmokėjimui, o ne galutinio rezultato, kurio tikisi vartotojai, įvertinimui.

2019 metais apie 14 proc. šilumos vartotojų pavėluotai atsiskaitė už suteiktas



21 pav. Vidutinės centralizuotai tiekiamos šilumos kainos (be PVM) Lietuvoje



22 pav. Darbuotojų skaičius šilumos tiekimo įmonėse 2001–2019 metais

paslaugas. Tai bene mažiausias santykis per pastaruosius dešimtmečius (žr. 23 pav.). Mažiausiai skolininkų Šalčininkuose, Raseiniuose, Tauragėje, Kretingoje, daugiausiai – Akmenėje, Anykščiuose, Šilalėje. Skolų dydis per metus smuktelėjo 5 mln. eurų ir metų pabaigoje siekė 33 mln. eurų, tam įtakos turėjo šilumos kainų pokyčiai ir mažesnės patiektos šilumos apimtys.

Didžiausia problema išlieka socialiniuose būstuose gyvenančių vartotojų nemokumas. Šios vartotojų grupės įsiskolinimo lygis per metus šiek tiek sumažėjo ir 2019 m. pabaigoje siekė apie 5,9 mln. Eur, tačiau tai sudaro net 23 proc. visų buitinių šilumos vartotojų skolos, nors tokių vartotojų skaičius vidutiniškai siekia tik apie 2–4 proc. Vartotojų skolos didina šilumos tiekimo įmonių sąnaudas, tenka imti paskolas pinigų srautams subalansuoti, pirkti skolų administravimo ir išieškojimo paslaugas, dalyvauti teismuose. Deja, tokios išlaidos neįskaičiuojamos į šilumos tiekimo sąnaudas, nors skolų išieškojimą apsunkina CŠT veiklos specifika – paslaugos tiekimo praktiškai negalima nutraukti dėl skolų.

Pigesnė šiluma, mažesnis šilumos suvartojimas lemia mažesnes išlaidas šildymui ir karštam vandeniui, taupo valstybės skiriamas kompensacijas socialiai remtiniems gyventojams. Nuo 2013 metų šios išmokos sumažėjo daugiau kaip 3 kartus: jeigu 2013 m. buvo 34,1 mln. Eur, tai per 2019 m. – 10,1 mln. Eur. Atitinkamai kompensacijas gavusių šilumos vartotojų skaičius taip pat mažėjo: jeigu 2013 m. buvo 219 tūkst. vartotojų, tai dabar kompensacijos išmokamos tik 86 tūkst. namų ūkių. Palyginimui, bendras buitinių vartotojų (mokėtojų) skaičius šiuo metu yra apie 687 tūkst.

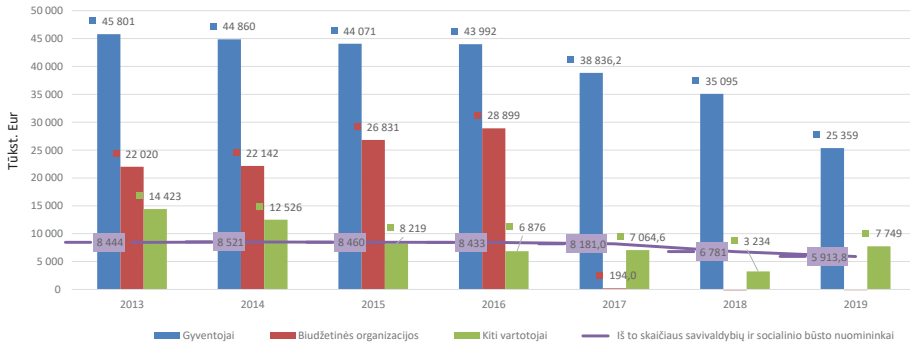
2019 m. CŠT sektoriaus faktinės investicijos buvo didžiausios nuo 2013 m. ir sudarė 99,6 mln. Eur, iš jų daugiausia į šilumos perdavimą – 78,8 mln. Eur, į šilumos gamybą – 20,6 mln. Eur, į mažmeninį aptarnavimą – 0,2 mln. Eur.

Atliktos investicijos gerina šildymo prieinamumą, patikimumą, teikiamų paslaugų kokybę. Tačiau šilumos tiekėjų veiklos rezultatams didelę įtaką daro reguliavimo ir kainodaros principai. VERT daug dėmesio skiria sąnaudų apskaitos detalizavimui ir reguliavimui, tačiau nedaug pasistūmėta skatinant šilumos tiekimo įmonių aktyvumą ir jų ekonominę motyvaciją diegti naujas technologijas, gerinti patikimumą, plėsti rinką ar teikti naujas paslaugas. Dabartinis reguliavimas, pagrįstas „neleidimo“, „baudimo“, „atėmimo“ ir panašiais principais, nebeatitinka susiklosčiusios ekonominės situacijos šilumos ūkyje ir turėtų būti iš esmės peržiūrėtas. CŠT paslauga turi realiai konkuruoti su kitais šildymo būdais, būtina aktyviai prisitaikyti prie pastatų renovacijos, diegti įvairias inovacijas ir pan. Ir joks reguliatorius už įmonę neišspręs šių problemų. Juo labiau kad VERT neturi realios atsakomybės už prasto reguliavimo pasekmes.

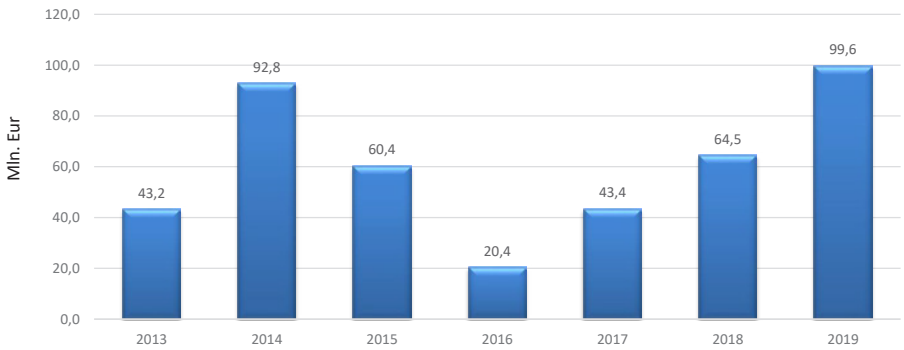
Dabartiniu 2021–2027 m. ES Struktūrinių fondų veiksmų programos rengimo etapu yra dėliojamos numatytų prioritetų veiklos. Svarbu, kad pagal CŠT sektoriui keliamus uždavinius būtų pradėtos kurti kompleksinės energetinės sistemos, dėl kurių būtų tiekiama ne tik šiluma, bet ir vėsuma, surenkama iš vartotojų perteklinė šiluma, kartu generuojama elektra, diegiami išmanieji šilumos tinklai, individuali apskaita ir reguliavimas, nuotolinis duomenų nuskaitymas, centralizuotai panaudojama atliekinė, perteklinė ar saulės energija ją surenkant, akumuliuojant ir panaudojant šaltuoju laikotarpiu.

Šalies nacionalinis tikslas – iki 2050 metų visą šilumą gaminti be CO_2 išmetimo, tik iš atsinaujinančių išteklių – pareikalaus ne tik investicijų, bet ir valdžios institucijų supratimo, kuris padėtų sukurti tam palankią CŠT ūkio reguliacinę aplinką.

Šilumos tiekimas 2019 metais vyko sklandžiai, išvengta bent kiek didesnių sutrikimų, šildymo sąskaitos stipriai mažėjo, ir tai įrodo, kad CŠT sektorius atlieka savo misiją, o šilumos tiekimo bendrovėse dirba savo sričių profesionalai.



23 pav. Šilumos vartotojų skolos pagal grupes 2012–2019 metais



24 pav. Faktinės CŠT sektoriaus investicijų apimtys 2013–2019 m. *Šaltinis: VERT.*

PLATESNIS IR DARNESNIS GAMTOS IŠTEKLIŲ PANAUDOJIMAS PASTATŲ INŽINERINĖSE SISTEMOSE ARTIMOJE ATEITYJE?

Dr. Tadas Ždankus, Dr. Rolandas Jonynas
Lietuvos šiluminės technikos inžinierių asociacija (LIŠTIA)

Dr. Jurgita Černeckienė, Dr. Linas Paukštaitis
Kauno technologijos universitetas

Klimato kaita ir dėl jos atsirandantys nepalankūs padariniai verčia pasaulio mokslininkus ir inžinierius kurti, plėtoti ir diegti modernias energijos gamybos, konversijos ir panaudojimo technologijas. Šiuo metu labai išplėtotas saulės, vėjo, hidro- ir geoenergijos panaudojimas elektros ir šilumos energijos gamyboje. Konferencijose (COP) patvirtintos konvencijos ir dėl jų šalyse priimami politiniai sprendimai, žiniasklaidos ir švietimo įtaka keičia mūsų pasaulėžiūrą – buvęs energijos pavienis vartotojas, ūkio vienetas ar bendrija jau ne tik palaiko, bet ir nori tapti darnios energijos gamintoju. Auga žmonių ir visuomenės sąmoningumas – gamindami švarią energiją, stengiamės ją naudoti taupiai ir maksimaliai efektyviai.

Šaltuoju metų periodu šiaurinėse šalyse, taip pat ir Lietuvoje, energijos poreikis išauga dėl būtinybės šildyti pastatus. Tada pastatams šildyti sunaudojama net 40 proc. visos pagamintos energijos. Energija pastatams šildyti suprantama kaip energija, reikalinga pastato viduje esančiam orui ir pastato konstrukcijoms įšildyti ir palaikyti jų pastovią temperatūrą, kompensuojant šilumos nuotėkį per atitvaras į aplinką. Šilumos siurblių, saulės kolektorių ar fotovoltinių elementų panaudojimas tapo įprastu, siekiant sumažinti ar visiškai atsisakyti iškastinio kuro deginimo. Siūlomi modernūs į stogo konstrukcinius elementus integruoti saulės kolektoriai ar fotovoltiniai elementai. Didinamas minėtų įrenginių efektyvumas. Mažėjant šių įrenginių kainai ir valstybei subsidijuojant instaliacijos išlaidas, auga jų populiarumas, todėl mažiau dėmesio tenka kitiems labai perspektyviems technologiniams sprendimams, kurie gali papildyti, o kai kuriais atvejais ir nukonkuruoti saulės kolektorius ar fotovoltinius elementus.

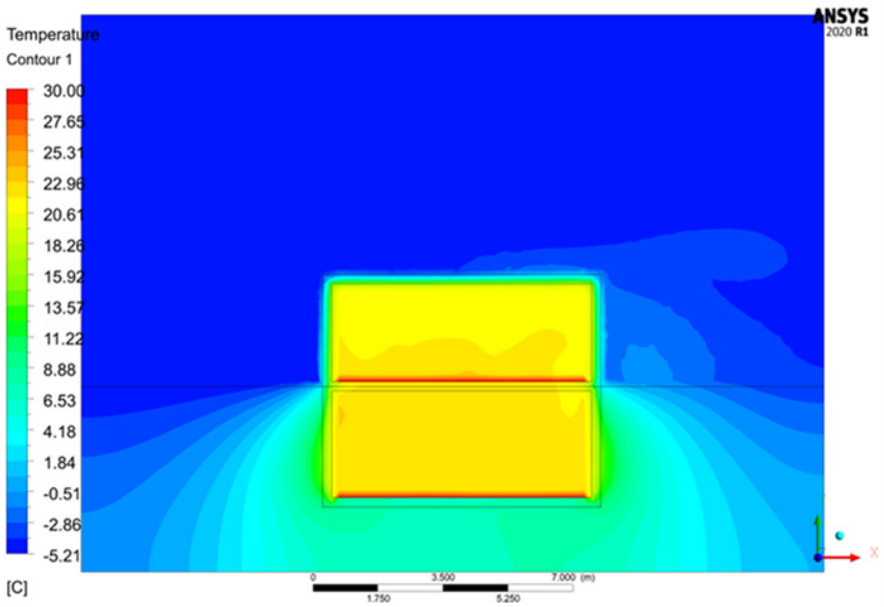
Vėjo mini ir mikrojėgainės puikiausiai gali būti naudojamos ne tik vėjo jėgainių fermose, bet ir miestuose, pritvirtinus jas ant stogų (žr. 1 pav.) ar jų parapetų, taip pat tarp šalia esančių pastatų, o jei šalia pastatų yra didesni plotai, tai ir šalia pastatų. Nedidelio vėjaračio ploto (A = 1 m^2) jėgainės generuojamos energijos kiekis siekia nuo keliolikos iki kelių dešimčių vatų, pučiant vidutinio metinio greičio ($w \approx 4$ m/s) vėjui. Sumontavus mini vėjo jėgainę ant daugiabučio daugiaaukščio pastato stogo parapeto, generuojamos energijos kiekį galima padidinti keliais kartais dėl didesnio vėjo greičio. Tikslinga ant daugiabučių pastatų stogų montuoti kelias vėjo jėgaines. Montuojant vėjo jėgaines tarp šalia esančių pastatų, galima didinti vėjaračio plotą, atitinkamai didinant ir generuojamos energijos kiekį. Mieste taip pat puikiai galima išnaudoti vadinamąjį tunelio efektą – tarp pastatų ar išilgai gatvių susidarančius oro srautus.

1 pav. Horizontalios ir vertikalios ašies vėjo jėgainės, sumontuotos ant vieno iš KTU pastatų stogo

Dažniausiai vėjo mini ar mikrojėgainės tiesiogiai siejamos su elektros gaminimu ir jos panaudojimu apšvietimui. Tačiau yra ir kitų alternatyvų. Galima vėjo energiją konvertuoti ne tik į elektrą, bet ir į šilumą. Šiuo atveju gali būti panaudota hidraulinė sistema. Vėjaračio velenas per reduktorių jungiamas su hidraulinio siurblio velenu. Siurblys generuoja uždaru kontūru tekančią tėkmę. Dirbtinai sukuriamas hidraulinis pasipriešinimas, kuriam veikiant, tėkmės mechaninė energija verčiama į šilumą. Visi tėkmės mechaninės energijos praradimai siurblyje, vamzdžiuose, kliūtyse yra ne kas kita, kaip generuojama šiluma. Jei vamzdžiai ir siurblys gerai termiškai izoliuoti, tai visa generuojama šiluma tenka skysčiui, kyla jo temperatūra. Pats skystis gali būti panaudojamas kaip šilumnešis. Galimas ir kitas techninis sprendimas – maišytuvo tipo įrenginys, kai

vėjaračiu skystyje sukamos mentys ir dėl trinties išsiskiria šiluma. Kadangi pastatų šildymui reikiama terminė galia siekia kelis kilovatus, reikėtų naudoti mini vėjo jėgaines, kurių vėjaračio plotas – apie 10 m^2. Tokių ir galingesnių „šiluminių“ vėjo jėgainių darbas tyrinėtas ne tik užsienyje (daugiausiai JAV, Danijoje), bet ir Lietuvoje (KTU, ASU). Tyrimų metu buvo nustatyta, kad tokia vėjo energijos konversijos į šilumą sistema pasižymi aukštu efektyvumu, nesudėtinga konstrukcija ir saugiu valdymu [1, 2]. Vėjo šiluminių jėgainių privalumas, palyginti su saulės energijos konversijos įrenginiais, yra tai, kad vėjo greitis išlieka toks pats ar net didesnis ir šaltuoju metų laikotarpiu, kai pasiekiamas didžiausias energijos poreikis pastatams šildyti.

Norint pasiekti didesnį pastato energinį efektyvumą, reikia maksimaliai efektyvinti energijos šaltinio darbą, integruojant atsinaujinančius energijos šaltinius, šilumos siurblius, akumuliacines vandens talpas ir pan. Taip pat būtina sumažinti šilumos nuostolius į aplinką. Šilumos nuostolius į aplinką galima sumažinti užtikrinant pastato sandarumo reikalavimus ir termiškai izoliuojant pastatą. Tai tradicinis kelias, apimantis tiek renovuojamus, tiek ir naujai statomus pastatus. Jei renovuojant pastatą galima naudoti jau žinomus metodus, tai prieš statant naują pastatą, projektavimo metu, galima pasirinkti gerokai įvairesnių sprendimų. Vienas netradicinių sprendimų – įgilinti pastatai. Šiuo atveju visiškai ar iš dalies būtų eliminuojamas vėjas – labai svarbus veiksnys, turintis didelę įtaką šilumos nuostoliams į aplinką. Tačiau grunto šilumos laidumas juntamai didesnis nei oro. Kita vertus, su grunto gyliu didėja grunto temperatūra, o tai stipriai veikia šilumos mainų intensyvumą. Išlieka daug neatsakytų klausimų [3], tad iškyla tyrimų būtinybė. KTU Statybos ir architektūros fakultete pradėti skaitiniai įgilintų pastatų tyrimai, modeliuojant šilumos mainus per atitvarus į gruntą. Modeliuotas dviejų aukštų gyvenamosios paskirties 49 m^2 pastatas, kurio stogas plokščias. Pastato šildymo būdas – grindinis visu grindų plotu



2 pav. Temperatūrų pasiskirstymas aplinkoje įgilinto pastato atveju

pirmame ir antrame aukštuose. Aplinkos sąlygos sausio mėn. – T= (–5,2) ^{0}C, vėjo greitis – 4,9 m/s, kryptis – pietų [4]. Pusiau įgilinto pastato atveju nusistovėjęs temperatūrų pasiskirstymas pateiktas 2 paveiksle.

Skirtingai nei antžeminio pastato atveju, grunto temperatūros padidėjimas pastebimas visų grindų, o taip pat ir įgilintos sienų dalies plotais. Didžiausios temperatūrų reikšmės stebimos ties įgilintomis pastato sienomis iš išorės. Padidėjus grunto temperatūrai, blogėja sąlygos šilumos mainams per atitvaras, tai reiškia mažesnius šilumos nuostolius į gruntą įgilintoje dalyje. Iškyla daugybė klausimų: kas keisis visiškai įgilinto pastato atveju, kiek sumažės energijos sąnaudos šildymui, kiek padidės energijos sąnaudos apšvietimui, vėdinimui ir t. t. Tenka pažymėti, kad vienareikšmio atsakymo kol kas nėra – vis dar tebevyksta tyrimai. Esami rezultatai rodo ketvirtadaliu sumažėjusias energijos sąnaudas. Galima teigti, kad įgilinto pastato atvejis palankus jo vėsinimui karštuoju periodu.

Įdomus yra gruntinio vandens klausimas įgilintų pastatų atveju – tai stipriai pakeistų grunto savitąją šilumą ir jo šiluminį laidumą. Kaip reguliuoti gruntinio vandens lygį pagal poreikius? Kaip grunto savybes, temperatūrą keičia krituliai ir pan.? Tai yra tolimesnių tyrimų sritys.

Kitas svarbus klausimas yra energijos akumuliavimas. Kaip vasaros metu sukauptą šilumą išsaugoti iki šaltojo periodo? Tradiciškai yra naudojamos požeminės vandens talpyklos terminei energijai saugoti. Grunto terminės akumuliacinės talpyklos taip pat galimos, bet efektyvumas yra gerokai mažesnis, nes grunto savitoji šiluma yra maždaug keturis kartus mažesnė nei vandens. Tačiau konstrukciniai sprendimai būtų gerokai paprastesni, nereikėtų išlaikyti talpos sandarumo ir pan. Būtent įgilintų pastatų atveju prieš jų statybą galimas papildomų grunto akumuliacinių talpyklų įrengimas po pastatu. Jose galėtų būti kaupiama saulės kolektoriais, vėjo šiluminėmis jėgainėmis sugeneruota perteklinė šiluma. Šilumai tiekti į pastato šildymo sistemą būtų integruoti šilumos siurbliai. Šiuos klausimus šiuo metu ir tiria KTU mokslininkai kartu su studentais. Tikimasi ateityje gautais rezultatais pasidalyti ir su šio žurnalo skaitytojais.

LITERATŪRA:

1. T. Zdankus, J. Cerneckiene, R. Jonynas, G. Stelmokaitis, P. A. Fokaides. Experimental investigation of a wind to thermal energy hydraulic system. Renewable Energy. Elsevier. 2020, vol. 159, 140–150. DOI: 10.1016/j.renene.2020.05.175.

2. T. Ždankus, J. Černeckienė, A. Jurelionis, J. Vaičiūnas. Experimental study of a small scale hydraulic system for mechanical wind energy conversion into heat. Sustainability. Basel: MDPI AG. 2016, vol. 8, iss. 7, article 637, 1–18. DOI: 10.3390/su8070637.

3. J. Yu, Y. Kang, Z. Zhai. Advances in research for underground buildings: Energy, thermal comfort and indoor air quality. Energy & Buildings. Elsevier. 2020, vol. 215, 1–12. DOI: 10.1016/j.enbuild.2020.109916.

4. Statybinė klimatologija, RSN 156-94, Respublikinės statybos normos, Vilnius 1995, 1–136.

AB „PANEVĖŽIO ENERGIJA“ INVESTUOS Į GAMYBOS EFEKTYVUMĄ IR APLINKOS TARŠOS MAŽINIMĄ

AB „Panevėžio energija“

Panevėžio energijai skirta iki 412 tūkst. eurų parama iš Klimato kaitos programos lėšų. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro įsakymu skirta parama bus panaudota absorbciniam šilumos siurbliui ir saulės fotovoltinei elektrinei įrengti Panevėžio katilinėje, esančioje Pušaloto gatvėje.

Projekto tikslas – didinti energetinį efektyvumą, modernizuojant esamą įrangą, toliau plėsti atsinaujinančių energijos išteklių panaudojimą centralizuoto šilumos tiekimo sistemoje ir mažinti šiltnamio efektą sukeliančių dujų kiekį. Bendros investicijos AB „Panevėžio energija“ projektui įgyvendinti sudarys daugiau nei milijoną eurų.

Iki 2021 metų vidurio Panevėžio katilinėje prie esamų biokuro garo katilų bus įrengtas 1 300 kW galingumo absorbcinis šilumos siurblys, kuris papildomai atvėsins išeinančius dūmus, o gauta šiluma bus panaudojama termofikaciniam vandeniui pašildyti. Papildomai gauta šiluma bus tiekiama Panevėžio miesto šilumos vartotojams. Absorbcinio šilumos siurblio panaudojimas didins biokuro naudojimo efektyvumą – deginant tą patį biokuro kiekį, daugiau bus pagaminta šilumos vartotojams. Planuojama, kad absorbciniu šilumos siurbliu per metus bus pagaminta iki 10,5 tūkst. MWh šilumos, o tai leis sutaupyti 3 800 t biokuro.

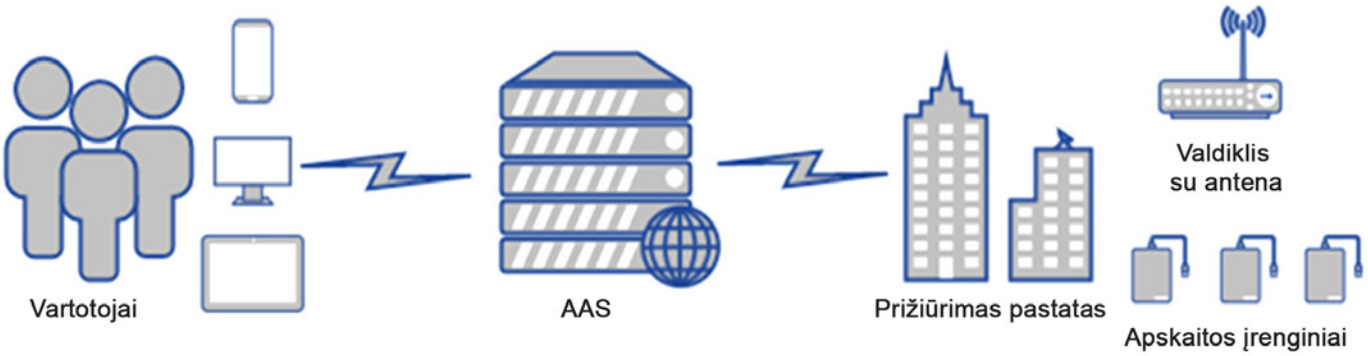
Ant katilinės pastatų įrengta 150 kW galios saulės fotovoltinė elektrinė padidins elektros energijos iš atsinaujinančių išteklių gamybos dalį. Saulės modulių sugeneruota elektros energija bus naudojama šilumos, skirtos miesto gyventojams ir įstaigoms, gamybai ir tiekimui. Skaičiuojama, kad nauja saulės elektrinė per metus galės pagaminti apie 120 MWh elektros energijos. Tokiam elektros kiekiui pagaminti reikėtų sunaudoti apie 30 tūkst. m^3 gamtinių dujų ar 110 t biokuro.

Įgyvendinus projektą „Absorbcinio šilumos siurblio ir saulės fotovoltinės elektrinės įrengimas“, per projekto vertinimo laikotarpį anglies dvideginio (CO_2) išmetimai į atmosferą kasmet mažėtų daugiau nei 900 tonų. Naujausių technologijų diegimas bendrovės veikloje – šilumos gamyboje – leis mažinti oro taršą, šilumos gamybos sąnaudas ir siekti mažesnės šilumos kainos vartotojams, o kartu ir didinti centralizuoto šilumos tiekimo konkurencingumą kitų šildymo būdų atžvilgiu.

NUOTOLINIS APSKAITOS PRIETAISŲ NUSKAITYMAS IR MONITORINGAS

UAB „Artakija“

Kintant realijoms, permainos atkeliauja į vis daugiau mūsų gyvenimo sferų. Skaitmenizacija kartu su naujausiomis technologijomis vis giliau braunasi į mūsų kasdienybę. Jau beveik pripratome prie to, kad į įvairias informacines sistemas jungiami tokie objektai, kaip šilumos punktai, kad administratoriai ar tiekėjai gali nuotoliniu būdu ne tik nuskaityti įvadinių skaitiklių parodymus, bet ir stebėti, o kartais net ir kontroliuoti įrangos veiklą, operatyviau reaguoti į kylančias problemas ar laiku pastebėti įvykusias avarijas. Paskutiniu laiku vis dažniau skaitmenizacija, o kartu ir nuotolinis duomenų perdavimas, ateina ir į gyventojų būstus, kur yra įrengti šalto



Duomenų nuskaitymo ir perdavimo schema

ar karšto vandens skaitikliai ar individuali suvartotos šilumos apskaita.

Šiuos procesus prižiūri namo administratoriai ar tiekėjai, kurie taip pat susiduria su tam tikrais iššūkiais – jiems reikia tinkamai surinkti informaciją ir pateikti ją gyventojams ar kitoms suinteresuotoms pusėms.

Netikėtos problemos užgriuvo užklupus COVID-19 pandemijai. Tos veiklos sritys, kurios ankščiau buvo savaime suprantamos, pasidarė ypač sudėtingos, o kai kuriais atvejais ir sunkiai įgyvendinamos. Toks paprastas iš pažiūros veiksmas, kaip šilumos punktų lankymas pagal Reglamentais aprašytas tvarkas ir periodiškumus, įsigaliojus įvairiems suvaržymams, pasidarė sunkiai įgyvendinamas. Jau nekalbant apie lankymąsi gyventojų butuose, kad būtų surinkti ir suderinti skaitiklių ar kitos įrangos duomenys.

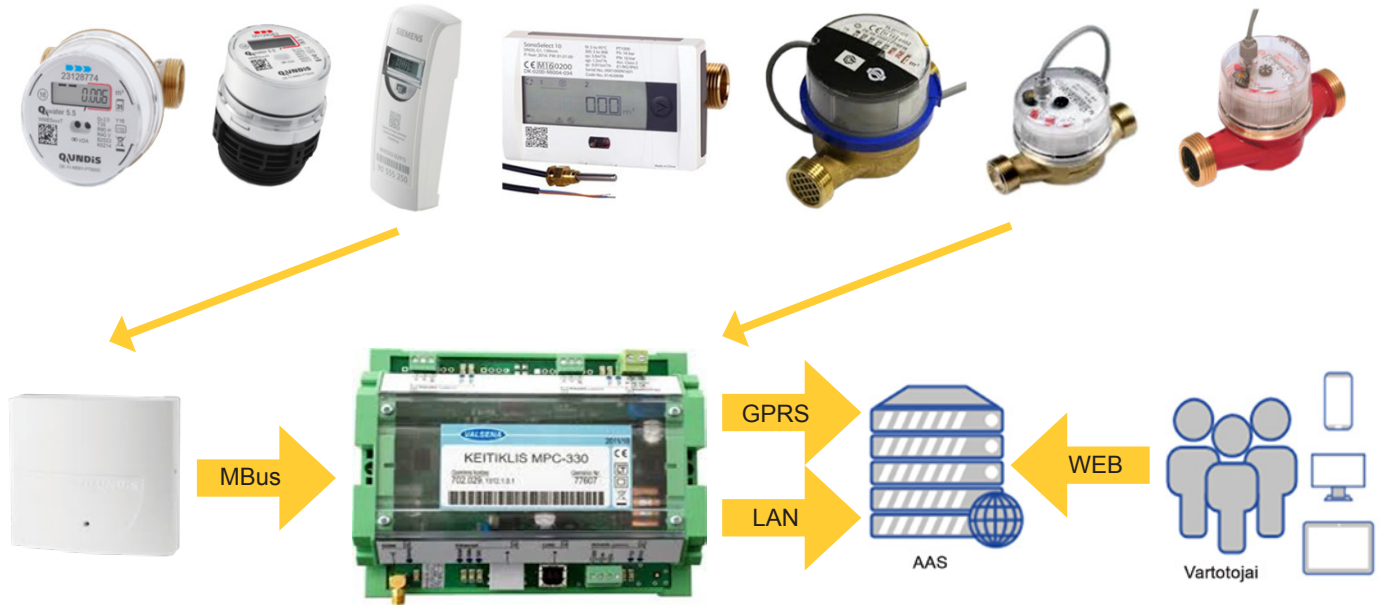
Kitas aspektas – daugiabučių gyvenamųjų namų gyventojai, kurie apie namo šildymui ar karštam vandeniui ruošti sunaudotą šilumos energiją sužinodavo tik gavę sąskaitą iš tiekėjo. Augant gyventoju sąmoningumui, keičiantis aplinkosauginiams įpročiams, vis didesnė gyventojų dalis nori kontroliuoti savo išlaidas. Jie nori realiu laiku matyti, kokia dalis energetinių resursų atitenka butui, ir turėti galimybę taupyti.

Didelę dalį problemų gali išspręsti skaitmeninis duomenų surinkimas iš visų apskaitos prietaisų. Naujausios technologijos leidžia tai atlikti nuotoliniu būdu, neinvestuojant į laidus ir remonto išlaidas. Technologinių sprendimų yra daug ir įvairių, pvz., „M-BUS“, „MODBUS“, gamintojų unikalūs protokolai, „GSM (G2-G5)“, „LoRa“, „Narrowband“ ir daugybė kitų. Svarbiausia tarp jų nepasiklysti ir nepriimti klaidingų sprendimų. Todėl, prieš diegiant sistemas, svarbu pasirinkti tinkamą partnerį, kuris turi pakankamai patirties ir gali patarti ir pasiūlyti geriausią sprendimą. UAB „Artakija“ visuomet pasiruošusi ne tik patarti, bet ir įgyvendinti geriausią projektą.

Taip pat svarbu renkantis partnerį išsiaiškinti jo požiūrį į skaidrią konkurenciją, kad būtų galima išvengti situacijų, kai vienas ar kitas sprendimas apriboja galimybes ateityje rinktis kitą paslaugų tiekėją ar apriboti gamintojų sąrašą.

Bet ne vien tik techninės priemonės sprendžia problemas.

Norint efektyviai valdyti visą techninį ūkį, kuris užtikrina sklandų sistemų veikimą, reikalinga pažangi informacinė sistema, gebanti surinkti ir apdoroti reikiamus duomenis, kad informaciją vartotojams būtų galima pateikti priimtina ir patogia forma. Reikalinga sistema, suteikianti galimybę atsakingiems darbuotojams sekti ir stebėti įrangos darbą, tiekėjams – gauti informaciją, reikalingą sąskaitų (angl. *Billing*) sistemoms, o gyventojams – matyti savo buto suvartojimus,



Duomenų nuskaitymo schema

Valdiklis-koncentratorius

Pagrindinės funkcijos:

- Laisvai parenkamos sąsajos: iki 5 laisvai parenkamo tipo sąsajų.
- Galimi sąsajų tipai: RS485, RS232, Opto (Kamstrup), Mbus, Srovės kilpa, USB, GSM/GPRS ir LAN.
- Atminties išplėtimas: iki 8Gb micro SD kortelės.
- Palaikomi protokolai: Modbus RTU, Modbus TCP/IP, IP, ICMP, UDP, TCP, DHCP, PPP, ARP, SNTP, IEC60870-5-104:200, skaidrus, DynDNS, DNS (client), FTP (server&client).
- Maršrutizavimas: GSM – Ethernet maršrutizavimo galimybė
- Specifinės funkcijos: skaidrus nestandartizuoto protokolo duomenų perdavimas
- Maitinimas: 9–36 (10VA)
- Išduoda įtampą: 3,7; 5; 6; 8 arba 10 VDC (20mA)

galimybę lyginti šią informaciją su statistiniais duomenimis, kad kiekvienas galėtų keisti savo įpročius, taupyti pinigus ir prisidėti prie mūsų visų aplinkos saugojimo.

UAB „Artakija“, išanalizavusi rinkoje esančias informacines sistemas, prieš kelerius metus priėmė sprendimą kurti savo vartotojui kuo patogesnę duomenų surinkimo ir įrangos valdymo informacinę sistemą. Tad norime pristatyti UAB „Artakija“ sukurtą IT sistemą. Tai sistema, leidžianti surinkti duomenis iš skirtingų gamintojų įrangos. Šiuo metu sistema sklandžiai apdoroja duomenis iš „Siemens“, „Qundis“, „Danfoss“ įvairių tipų skaitiklių, „Danfoss“ „ECL“ tipo valdymo įrangos. Vykstantys daugiabučių gyvenamųjų namų renovacijos projektai išpopuliarino daliklinę šilumos apskaitos įrangą, tad mes į savo informacinę sistemą integravome ir šį funkcionalumą. Mūsų IT sistema gali rinkti ir apdoroti duomenis iš įvairių daliklinių sistemų gamintojų, pvz., „Siemens“, „Qundis“ „Metra“ ir kt., įrangos. Svarbu pažymėti, kad dirbame ne tik su naujai montuojamais skaitikliais, dalikliais ar valdikliais, bet ir integruojame seniau įdiegtus prietaisus, jei tik yra fizinė galimybė prie jų prisijungti. Mūsų IT sistema ne tik surenka ir neribotą laiką saugo surinktus duomenis, bet ir paruošia juos tolimesnei apskaitai, perskaičiuodama pagal Valstybinės kainų ir energetikos kontrolės komisijos patvirtintas Šilumos paskirstymo metodikas. Šilumos tiekėjams galime pateikti perskaičiuotus duomenis jiems patogiu formatu.

IT sistemos kūrimo proceso metu didelis dėmesys buvo skiriamas sistemos atvirumo ir integravimo galimybėms. Mūsų sprendimai yra išskirtiniai savo konkurenciniu aspektu. Partneriams siūlome galimybes integruoti mūsų sistemos surinktus duomenis į savo sukurtas IT sistemas. Taip pat dedame dideles pastangas, kad visi duomenys, pradedant nuo duomenų kaupiklio, esančio objekte, ir baigiant išvestinėmis ataskaitomis, būtu standartizuoti ir atviri. Tokie sprendimai leidžia rinkoje skaidriai konkuruoti ne tik įrangos diegimo metu, bet ir leidžia vartotojams rinktis sistemų administratorius, skelbti konkursus, kad galėtų išsirinkti geriausią paslaugų tiekėja. Žinoma, labai tikimės, kad mūsų konkurentai įvertins skaidrios konkurencijos privalumus ir paseks mūsų pavyzdžiu.

Suprantame, kad bet kokia informacinė sistema nebus gyvybinga be nuolatinės priežiūros ir atnaujinimų. Technologijos nestovi vietoje, atsiranda vis naujų gamintojų, duomenų perdavimo protokolų, taip pat kyla naujų poreikių. Mes stebime pokyčius ir visomis išgalėmis bandome juos perkelti į savo IT sistemą, kad vartotojas turėtų kuo geresnį pasirinkimą ir negaištų savo brangaus laiko duomenų surinkimo problemoms spręsti. Šias užduotis norime išspręsti mes – UAB „Artakija“ kolektyvas.

„AXIOMA SERVISAS“ VILNIUJE JAU ĮDIEGĖ „LORA“ TINKLĄ: NAUDA AKTUALI IR ŠILUMININKAMS

UAB „AXIOMA SERVISAS“

„Axioma servisas“ jau įdiegė daiktų interneto (IoT) technologijos „LoRa Wan“ belaidžio ryšio tinklą Vilniaus miesto teritorijoje. Įgyvendinus projektą, sostinė prisijungė prie modernių miestų, kuriuose jau veikia naujos kartos daiktų internetas. Ateityje šis „LoRa Wan“ tinklas bus diegimas ir kituose šalies miestuose.

Dėl „LoRa“ technologijos duomenys iš išmaniųjų skaitiklių perduodami belaidžiu ryšiu, naudojant nelicencijuotas radijo ryšio bangas. Palyginti su ankstesnėmis technologijomis, ši turi daug pranašumų: nesudėtingi infrastruktūros sprendimai, dideli duomenų perdavimo atstumai, mažesnės sąnaudos, galimybė lengvai keisti ryšio tiekėją ar jungti įvairius daviklius. Visus duomenis iš aplink esančių skirtingų prietaisų surenka vos

„LoRa Wan“ tinklas

viena antena – jie siunčiami į tinklo valdymo serverį ir iš ten nukreipiami į konkretaus kliento sistemą.

„Nuotolinės duomenų surinkimo sistemos naudojamos jau ne vienus metus, tačiau „LoRa“ yra didelis žingsnis į priekį kuriant vertę ir patogumą galutiniam vartotojui. Diegiant ankstesnėmis technologijomis paremtus sprendimus, kiekviename pastate reikėjo tiesti kabelius, montuoti keletą antenų laiptinėse ir kiekvienam pastatui įrengti bent po vieną duomenų koncentratorių. Visa ši ryšio įranga fiksavo tik vieno pastato skaitiklių duomenis“, – teigia „Axioma servisas“ telemetrijos sistemų padalinio vadovas Jonas Kisnierius.

Pasak jo, naudojantis „LoRa“ technologija paremtu sprendimu, šilumos tiekėjui nereikia rūpintis jokia duomenų surinkimo infrastruktūra – perkami, diegiami ir prižiūrimi yra tik skaitikliai, iš kurių duomenis patikimai ir kokybiškai surenka ant stogo sumontuota antena. Technologija naudoja žemo dažnio radijo signalą, leidžiantį fiksuoti 500 metrų spinduliu pastatų viduje esančius įrenginius ir net iki 2 kilometrų spinduliu lauke. Beje, užsienio šalyse sparčiai plėtojamas „LoRa“ tinklas jau naudoja ne tik radijo, bet ir palydovinį ryšį.

„Šis sprendimas patrauklus ir ekonomiškas, ypač mažesniems miestams, nes pakanka kelių antenų, kad miestas būtų aprūpintas moderniu ryšiu“, – sako „Axioma servisas“ vadovas Artūras Lopeta.

Dar vienas didelis „LoRa“ privalumas – tinkle didėjant prietaisų skaičiui, duomenų surinkimo kaina, priešingai, nei naudojant senesnes technologijas, mažėja.

„Naujausia technologija „LoRa“ užtikrina minimalias išlaidas ir energijos sąnaudas. Pavyzdžiui, įmonės „Axioma Metering“ gaminamų „Qalcosonic W1“ išmaniųjų ultragarsinių vandens skaitiklių baterijos veikia 16 metų. Daugelis kitų šią technologiją duomenų perdavimui naudojančių prietaisų taip pat veikia daugiau kaip 10 metų, todėl sprendimas yra tvarus, ilgaamžis ir ekonomiškai naudingas“, – teigia J. Kisnierius.

Šilumos ir karšto vandens apskaitos įrenginių modernizavimas Lietuvoje yra labiausiai pažengęs, palyginti su kitomis komunalinėmis paslaugomis. Didelė dalis šilumos tiekėjų objektuose jau yra įdiegę senesnės kartos („wMbus“, „Mbus“ ir kt.) nuotolinio nuskaitymo įrangą. Labai svarbu tai, kad „AXIOMA“ grupės siūlomi naujausi išmanieji skaitikliai turi tiek „wMbus“, tiek „LoRa“ radijo modulius. Tai klientams suteikia galimybę palaipsniui pereiti iš ankstesnės ryšio technologijos į „LoRa“ ir išvengti neproporcingai didelių pirminių investicijų.

QALCOSONIC W1 skaitiklis

„LoRa“ duomenų surinkimas

„LoRa“ tinklu galima gauti apskaitos duomenis – suvartotos šilumos ar karšto vandens kiekį, pranešimus apie gedimus, pavyzdžiui, apie trūkusį vamzdį arba nuotėkį sistemoje, ir netgi informaciją iš gatvės šviestuvų, automobilių stovėjimo aikštelių, konteinerių. Įvairūs, skirtingų sričių įmonių naudojami prietaisai sujungiami į vieną, radijo bangomis veikiantį tinklą. Be to, šis ryšys palaiko dvipusės komunikacijos funkciją: juo galima ne tik priimti duomenis, bet ir nusiųsti įrenginiams užduotį ar užklausą, pakeisti jų konfigūraciją, atnaujinti vidinę programinę įrangą.

Anot diegėjų, „LoRa“ tinklas bus atviras, prie jo bus siūloma prisijungti įvairių paslaugų tiekėjams. „Įrenginiai nėra įkalinami šiame tinkle. Tiekėjui sumanius pakeisti ryšio tinklą, duomenis siųsti kitais kanalais, įrenginius galima nesunkiai perprogramuoti ir atsijungti“, – sako „Axioma servisas“ vadovas Artūras Lopeta.

Visų nuotolinio nuskaitymo technologijų galutinis skaitiklio rodmenų perdavimo taškas yra IT sistema, kurios funkcionalumas apima duomenų saugojimą, apdorojimą, tinklo stebėjimą, apskaitą ir klientų aptarnavimo portalą. „Axioma servisas“ šiuo metu vysto ekonomiškai geriausią debesų kompiuterijos produktą „Flexi“, pagrįstą naujausiais didžiųjų duomenų (angl. *Big Data*) technologiniais sprendimais.

Kuriama naujos kartos programinė įranga sukurs sinergiją tarp skirtingų prietaisų ir bus pajėgi surinkti, apdoroti, saugoti, analizuoti ir parodyti duomenis iš milijonų įrenginių. Pasitelkdama dirbtinio intelekto algoritmus ir remdamasi objektų elgesio duomenimis, platforma pateiks įžvalgas, prognozuos miesto šilumos poreikį ir taip padės didinti energijos vartojimo efektyvumą ir optimizuoti šilumos tiekimo tinklo sąnaudas.

Prietaisų duomenų saugojimui „Flexi“ platforma naudos duomenų ežerą (angl. *Data Lake*) – saugyklą, kurioje galima apdoroti petabaitus įvairių tipų duomenų. Be to, bus galimybė prijungti ir išorinius duomenų vizualizavimo įrankius ar analitines sistemas.

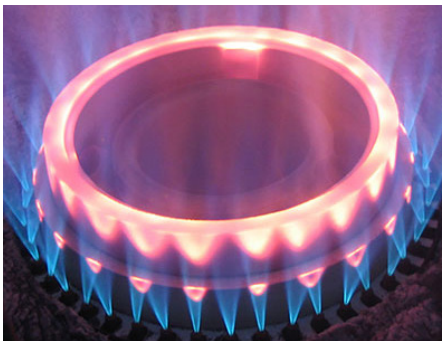
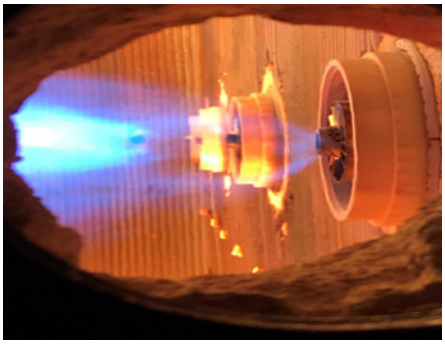
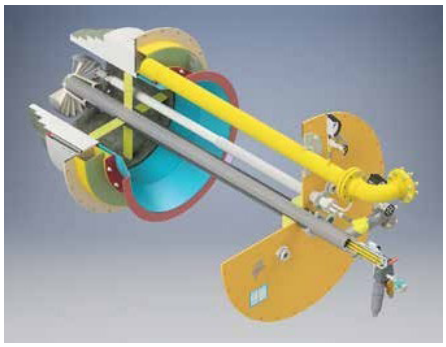
Šio naujausiomis technologijomis pagrįsto produkto sąnaudos, didėjant duomenų kiekiui, taip pat, kaip ir „LoRa“ tinklo, mažės – klientai gaus visą paslaugos paketą geriausia kaina ir išvengs poreikio naudoti savo vidinius serverius, kuriems reikalinga nuolatinė priežiūra.

Išmanieji skaitikliai ir inovatyvios duomenų perdavimo, saugojimo ir apdorojimo technologijos ateityje yra neišvengiamos. Jau dabar matoma, kad regioniniai, nacionaliniai ar net pasauliniai daiktų interneto tinklai visiškai modernizuos vandens, dujų ir šilumos apskaitą, o energijos tiekimas ir vartojimas visose įmonėse bus matuojamas ir stebimas automatiškai.

Pirmoji antena

NOx EMISIJŲ MAŽINIMAS DEGINANT DUJAS

Dmitrij Podčernin
UAB „Gandras energoefektas“ generalinis direktorius

1 pav. Ketvirtosios kartos ZEECO degiklis, kurio NOx emisijos yra ne didesnės kaip 20 mg/m³, deginant gamtines dujas, ir 100 mg/m³, kai deginamas dyzelinis kuras be dūmų recirkuliacijos

VISAME PASAULYJE LABAI AKTUALUS KLAUSIMAS, KAIP SUMAŽINTI NOX IŠMETIMUS, DEGINANT GAMTINES DUJAS. TAI LIEČIA TIEK SOVIETŲ SĄJUNGOS IR RUSIJOS GAMYBOS VANDENS VAMZDŽIŲ KATILUS (PTVM-50, 100, KVGM-50,100), TIEK KAITRAVAMZDŽIŲ KATILUS, ĮRENGTUS LIETUVAI ATGAVUS NEPRIKLAUSOMYBĘ.

VIENAS IŠ SPRENDIMŲ – DEGIKLIŲ KEITIMAS

Buvo labai įdomu susipažinti su degiklius gaminančios įmonės ZEECO (JAV) patirtimi. Įkurta 1979 metais, įmonė gamina jau penktosios kartos degiklius. Pirmosios kartos degikliai užtikrindavo 100 mg/m³ NOx išmetimus, antrosios – 80 mg/m³, trečiosios – 60 mg/m³, ketvirtosios – 20 mg/m³, penktosios – 10 mg/m³ (čia ir toliau NOx reikšmės nurodytos esant oro pertekliaus koeficientui $\alpha = 3$ %).

Už penktosios kartos degiklius ZEECO ypač dėkoja ponui A. Schwarzeneggeriui, kuris, būdamas Kalifornijos gubernatoriumi, priėmė labai griežtus aplinkos apsaugos standartus.

Apibendrindami ZEECO patirtį, galime padaryti šias išvadas:

1. Prieš keičiant katilo degiklius, būtina įvertinti katilo būklę – dažnai rekonstruoti katilą yra brangiau nei įsigyti naują.
   Gavę užklausą dėl PTVM-50 katilo degiklių keitimo, mes pasiūlėme užsakovui apsvarstyti galimybę pakeisti esamą katilą nauju 35 MW galios vandens vamzdžių katilu (tokiu būdu PTVM-50 katilą eksploatuoja 95 proc. savininkų). Užsakovas norėjo katilo su vienu degikliu, kurio NOx emisijos būtų ne didesnės kaip 50 mg/m³, o apkrovos diapazonas būtų reguliuojamas nuo 20 iki 100 proc. (yra galimybė tokį katilą pristatyti su dviem degikliais, kurie montuojami vienas virš kito – labai lengva valdyti, katilas stabiliai dirba su vienu degikliu – mažiausia leistina apkrova yra 10 proc.), N.V.K nemažiau kaip 96 proc., sertifikuotas pagal Europos direktyvą dėl slėginių indų įrangos ir medžiagų saugos. Taip pat užsakovas reikalavo, kad katilas būtų surinktas ir išbandytas gamykloje, o katilo tūris ir ambrazūra būtų pritaikyti naujos kartos degikliui, kad po 4–7 metų būtų galima be problemų jį pakeisti. Nustebome sužinoję, kad naujas katilas kainuoja beveik tiek pat, kaip ir PTVM-50 katilo rekonstrukcija. Taip pat naujo katilo efektyvumas, veikimo laikas, surinkimo kokybė yra daug geresni, o pastatyti naują katilą užtruks gerokai greičiau, nei rekonstruoti esamą katilą.
   Šiandien galime pasiūlyti katilus, kurių galia yra nuo 20 iki 45 MW. Katilų dydis leidžia juos sumontuoti vietoj PTVM-50 arba du katilus vietoj PTVM-100.
2. Jei šiandienos aplinkosaugos reikalavimai leidžia įrengti degiklius, kurių NOx emisijos yra iki 80 mg/m³, įsigykite degiklį, kurio NOx emisijos yra iki 50 mg/m³, nes ateityje aplinkosaugos reikalavimai bus griežtinami daug greičiau (JAV jie peržiūrimi maždaug kas 4,5 metų).
3. Kuo žemesnes NOx emisijas užtikrina degiklis, tuo labiau pūkuota liepsna susidaro degant kurui. Dėl to reikalingas didesnis kaitrinio vamzdžio skersmuo kaitravamzdžiui katilui arba vidinis pakuros tūris vandens vamzdžių katilui.
   Pavyzdžiui, degiklio, kurio NOx emisijos yra ne didesnės nei 50 mg/m³, sumontavimui ant 20 MW galios kaitravamzdžio katilo ZEECO reikalavo, kad kaitrinio vamzdžio skersmuo būtų ne mažiau nei 2 metrai. Katilas su tokiu kaitriniu vamzdžiu yra specialiai užsakomas, išeina milžiniškas, labai sunkus, sunku transportuoti ir labai brangus.
   Degiklius, kurių **NOx** išmetimai yra **mažesni nei 20 mg/m³**, ZEECO siūlo **tik vandens vamzdžių** katilams.
4. Prieš atlikdami senojo katilo rekonstrukciją, įvertinkite projektuotojų ir montuotojų, kurie dalyvaus šiame projekte, kvalifikaciją. Deja, žinome net keliolika pavyzdžių, kai milijoninės investicijos ne tik neatnešė norimų rezultatų, bet ir pablogino katilo darbą.

Pavyzdžiui, rekonstruojant PTVM-50 katilų pakuras, vietoj 12 degiklių buvo sumontuoti 1–6 degikliai. Taip pat kai kuriuose projektuose degikliai turėjo būti montuojami kampu, o tai sukeldavo daug problemų montuotojams. Rezultatas – degiklių su automatika kaina, įrengimo ir paleidimo problemos, taip pat problemos, susijusios su degiklių darbu esant minimalioms apkrovoms,

2 pav. Transportuojamo 35 MW galios vandens vamzdžių katilo vaizdas

paversdavo šiuos projektus auksiniais eksperimentais, kurie dažniausiai pasibaigdavo nesėkme, o labai brangių degiklių įrengimas nepadidindavo katilo efektyvumo.

ANTRAS BŪDAS IŠSPRĘSTI NOx IŠMETIMŲ MAŽINIMO PROBLEMĄ – ROTACINIO EKONOMAIZERIO ĮRENGIMAS

2020 m. kovo 6 d. UAB „Gandras energoefektas“ baigė PAS „Daugavpils Siltumtikli“ 15 MW katilo išmetamųjų dūmų šilumos regeneravimo sistemos statybos projektą.

Po rekonstrukcijos dūmų, išeinančių į kaminą, temperatūra siekė 32–35 °C, esant + 8 °C lauko temperatūrai, iš tinklo grįžtančio vandens temperatūra – + 46 °C, iš katilo į tinklą tiekiamo vandens temperatūra – + 95 °C.

Bendras 15 MW galios katilo sistemos efektyvumas siekė 106,3 proc. (efektyvumas padidėjo daugiau kaip 10 proc. (neskaičiuojant šilumos nuostolių per izoliaciją), o NOx emisijos sumažėjo nuo 104 mg/m^3 iki 47 mg/m^3 (kai deguonies kiekis išmetamosiose dujose – 1,5–2,5 proc., degiklis nebuvo pakeistas, dūmų recirkuliacijos nėra).

Įrangos kaina siekė 250 tūkst. Eurų. Toks sprendimas yra ne tik ekologiškai efektyvus, bet ir labai ekonomiškas dėl padidėjusio efektyvumo. Atsipirkimo laikotarpis, jei katilas eksploatuojamas tik šildymo sezono metu, yra trumpesnis nei dveji metai.

Numatomas kitas projekto etapas – kondensato grąžinimas į sistemą (tinklui papildyti). UAB „Gandras energoefektas“ turi ir šios problemos sprendimą.

APIBENDRINIMAS:

1. Mano dėdė, jūreivis, pasakodavo, kaip jie gaudydavo beždžiones. Jūreiviai imdavo kavos skardinę (kas prisimena, ankščiau kavos skardinės būdavo aukštos, su maža skylute viršuje) ir ten pildavo saulėgrąžų sėklų. Po to prie skardinės tvirtai pririšdavo virvutę. Beždžionė įkišdavo letenėlę į skardinę, suspausdavo kumštelį ir nebegalėdavo ištraukti letenėlės, tad tereikdavo tik prieiti ir paimti beždžionėlę. Skardinę reikėdavo pjauti, nes kitaip letenėlės su suspaustu kumšteliu negalima būdavo ištraukti. Grįžtant prie katilų rekonstrukcijos klausimo – kartais seni, patikrinti katilai atlieka kavos skardinės vaidmenį.
2. Ne visada NOx emisijų mažinimo projektai atneša tik išlaidas, yra sprendimų, kurie leis Jums ir uždirbti.

IŠMANUSIS VOŽTUVO PALEIDIMAS

UAB „Danfoss“

Šiomis dienomis aukštųjų technologijų pasaulis mus tiesiog užvertė vis labiau išmaniais prietaisais – išmanusis telefonas, išmanusis laikrodis, išmanioji skalbimo mašina, išmanusis... Ši tendencija pasiekė ir HVAC* (*šildymas, vėdinimas ir oro kondicionavimas, toliau* – ŠVOK) sektorių. Girdime vis daugiau kalbų apie išmaniuosius termostatus ir išmaniuosius namus. Kas daro prietaisą išmaniu? Dažniausiai jis tiesiog gali komunikuoti su kitais prietaisais (daugelis žmonių klaidingai mano, kad išmanusis telefonas ar periferiniai prietaisai, tokie kaip jutikliai ir kiti, gali būti prijungti prie jo, arba mano, kad juos galima programuoti). Naujausias išmanusis prietaisas ŠVOK sektoriuje yra vožtuvą paleidžianti pavara (naudojama vandens pagrindo aušinimo ar šildymo sistemose), kuri gali būti montuojama ant AB-QM vožtuvo (nuo slėgio nepriklausomas balansavimo ir reguliavimo vožtuvas), kurį gamina „Danfoss“, o ši pavara vadinasi „NovoCon®“ (žr. 1 pav.).

Šiais laikais naudojamos vožtuvų pavaros (toliau – VP) yra paprasčiausi prietaisai, vykdantys komandas, kontroliuojami pastato valdymo sistemos (PVS). Praktiškai tai reiškia vienpusę komunikaciją. Sistemos, pateikiančios aktyvų grįžtamąjį ryšį, yra gana retos. Priešingai, „NovoCon“ vožtuvas leidžia pilną, dvipusį dalijimąsi duomenimis ir gali suteikti tiesioginę jungtį prie kompiuterio, apeinant vadinamuosius patalpų valdiklius (PV) (žr. 2 pav.). Pakeldamas savo techninį lygį, „NovoCon“ įtraukė keturias funkcijas: 1)

1 pav. Išmanioji vožtuvą paleidžianti pavara

magistralinę komunikaciją su PVS per „BACnet“ (pastatų automatizavimo ir valdymo tinklų ryšio protokolas) arba „ModBus“ protokolą, 2) periferinius prietaisus (I/O) galima prijungti prie jo tiesiogiai, 3) atlieka energijos matavimą ir valdymą, 4) renka duomenis.

Pagrindinė „NovoCon“ ypatybė – daugybines užduotis galima atlikti nuotoliniu būdu (žr. 3 pav.).

- Suplanuotas srauto nustatymas (nereikia fizinio įsikišimo). Maksimalus srautas yra ribojamas skaitmeniniu būdu.
- Sistemos plovimas. Jeigu šildymo ar aušinimo terpėje yra didelis kiekis nešvarumų ir kontroliniai vožtuvai dėl jų užsikemša, tada sistemos vožtuvus galima atverti sinchroniškai arba iš eilės ir taip užtikrinti nešvarumų pašalinimą iš vožtuvo vidaus.
- Išleidimas. Šildymo prietaise gali susidaryti padidėjęs užsilikusio oro kiekis. Jo pašalinimas visada būna sudėtingas. Oro išleidimo funkcija „NovoCon“ atveria ir užveria vožtuvą penkis kartus iš eilės su didžiausiu paleidimo greičiu (3 s/mm). Tikėtina, kad šiuo veiksmu pavyks išleisti orą lauk ir šildymo prietaisas vėl galės veikti maksimalia jėga.
- Avariniai signalai, įspėjimai. Dėl dvipusės komunikacijos, operatorius gauna signalus apie sistemos veiklą. Pavyzdžiui, jeigu vožtuvui nepavyksta užsiverti, nes tarp kūgio ir vožtuvo lizdo pakliuvo purvo, tada jis praneš, kad pageidautina atlikti vožtuvo plovimą.

Kitas pavyzdys – apie bet kokius variklio laidų gedimus (pvz., nutrūkusius laidus) ir kitas triktis taip pat yra pranešama.

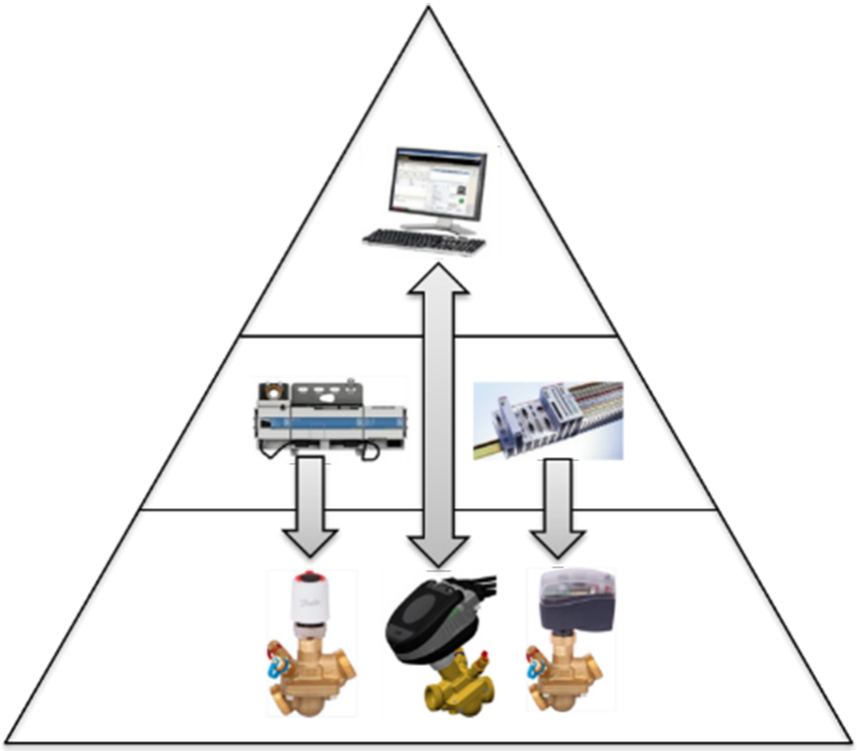
Tai yra didžiulis privalumas. Įprastinės sistemos pildymo atveju, sistemos užpildymą galima atlikti įrengus vožtuvą, toliau reikia sukurti išankstinius nustatymus, įrengti variklį, prijungti laidus ir galiausiai galima užsandarinti pakabinamas lubas. Naudojant „NovoCon“ vožtuvą, vožtuvo įrengimas, variklio tvirtinimas ir kabelių prijungimas gali būti atlikti vienu žingsniu. Atsižvelgiant į tai, kad daugiau nebėra poreikio tvarkyti vožtuvą, pakabinamas lubas galima užsandarinti, o tai reiškia, kad pastato perėmimą galima stipriai pagreitinti.

Tačiau kyla klausimas, ką daryti, kai PVS sistema dar nėra visiškai veikianti (įprastai PVS pradeda veikti tik tuomet, kai pradedama pastato eksploatacija). „NovoCon“ sistemos atveju yra galimybė iš anksto programuoti pavaras su „Configuration tool“ programine įranga (+ kabeliu), su kuria parametrų nustatymus galima įkelti nešiojamuoju kompiuteriu (žr. 4 pav.) .

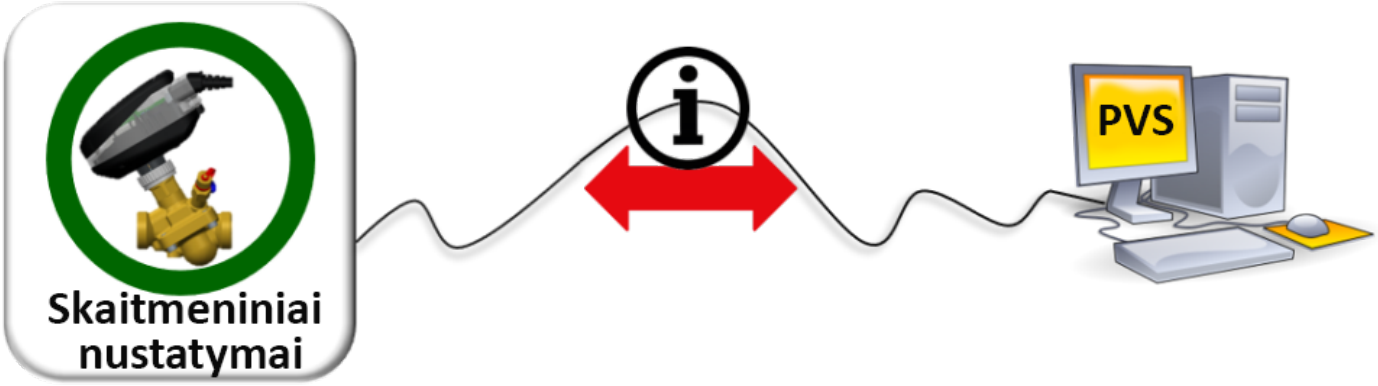
Čia svarbu pažymėti, kad šiuo atveju nėra poreikio apžiūrėti pavaras vieną po kitos. Prie tinklo prijungtos variklių grupės (visos grupės VP) gali būti programuojamos iš vienos grupei skirtos vietos.

Į klausimą, kas yra brangiausia šiame versle, beveik be išimties galima atsakyti, kad LAIKAS. Todėl tokių sistemų įrengimo ir paleidimo laikas turi būti kaip įmanoma trumpesnis. „NovoCon VA“ gali prie to prisidėti šiais būdais:

- Automatinis adresavimas – sistema automatiškai išskirsto tinklo adresus, nebėra poreikio atlikti ilgai trunkančius adresų nustatymus rankiniu būdu, pavyzdžiui, per DIP jungiklius.
- Automatinis perdavimo spartos nustatymas – varikliai nustato tinklo srauto greitį ir nebereikia spręsti šio parametro.
- Automatinis protokolo nustatymas – VP pati nustato tinklo kalbą („BACnet“ arba „ModBus“).
- Nuotolinis valdymas – nuotolinė prieiga leidžia mums „nebelankyti“ VP tiek daug kartų.
- Variklių ir laidų patikrinimas – dėl aktyvaus grįžtamojo ryšio galima aptikti, kur yra per didelis įtampos kritimas, nutrūkęs laidas, ryšio gedimas ir pan.
- Skirtingi avariniai signalai – pateikia informaciją apie tinklo būseną ir taip sutrumpina trikdžių šalinimo laiką.
- Saulučių vainikėlio formos laidų sistema – pavaros yra laidais sujungtos į žiedą su surenkamais kabeliais, tad sunaudojama mažiau kabelio ir laiko kabeliui kloti.
- „Plug and Play“ kabeliai – kabelių galiniai kištukai tinka „NovoCon“ lizdams, o tai leidžia sumažinti elektros instaliacijos sąnaudas.



2 pav. Patalpų valdikliai (PV)



3 pav. Užduočių atlikimas nuotoliniu būdu – „NovoCon“ ypatybė

Kai kurie naudojami kabeliai leidžia periferinius prietaisus tiesiogiai prijungti prie „NovoCon“. Tad nėra poreikio instaliuoti šių prietaisų laidų atskirai jungiant prie bendrai naudojamų kambario valdiklių. Iš šių prietaisų gaunami signalai per „NovoCon“ tiesiogiai patenka į PVS. Tokie prietaisai yra temperatūros jutikliai (PT1000), bet kokios įvestys ar išvestys (I / O) su 0-10 V signalais ir skaitmeniniais signalais.

Du termometrus galima prijungti vadinamuoju I/O kabeliu, kaip parodyta 5 paveiksle – įvestys ar išvestys su 0-10 V signalais. Tačiau šis 0-10 V signalas gali būti konvertuotas į skaitmeninį signalą per multiplekserį, tad 0-10 V įvestis gali būti konvertuota į keturgubą skaitmeninę įvestį. Tuo pat metu temperatūros įvestys gali būti naudojamos kaip skaitmeniniai signalai. Dažnai šildymo ar aušinimo sistema su keturiais laidais reiškia dviejų VP naudojimą. Šiuo atveju du I/O kabeliai gali būti panaudoti sujungti du skirtingus periferinius prietaisus, o tai yra didžiulė galimybių variacija. Skaitmeninės įvestys yra dažniausiai naudojamos langų jutiklių, buvimo detektoriaus, drėgmės jutiklio, CO_2 jutiklio, skaitmeninio išėjimo.

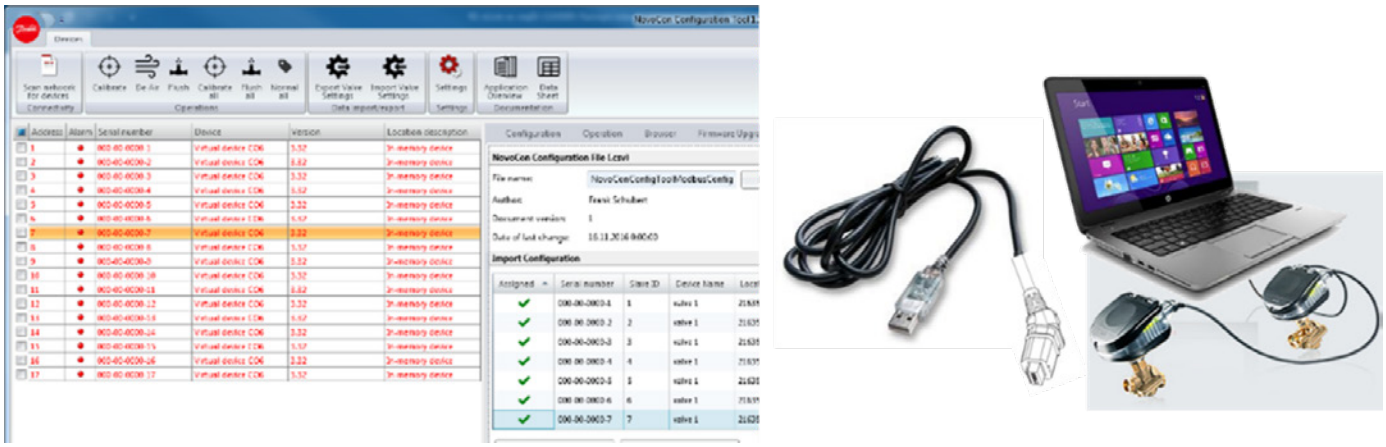
Tokios įvestys gali būti ventiliatoriaus greitis, sklendės pavara, apšvietimas ir kt. Analoginė įvestis yra, pavyzdžiui, slėgio signalas, skirtas optimizuoti siurblio veikimą. Analoginių išvesčių pavyzdžiai yra ventiliatorius, šilumos atgavimo įrenginys, 0-10 V valdymas ir kt., tačiau iš tikrųjų tik jūsų vaizduotė riboja programų panaudojimą.

Prijungus periferinius prietaisus prie „NovoCon“, nebelieka poreikio naudoti kambarių valdiklius. Tai leidžia sutaupyti apie 87 eurus vien dėl technikos priemonių, neskaičiuojant kitų išlaidų mažinimo galimybių.

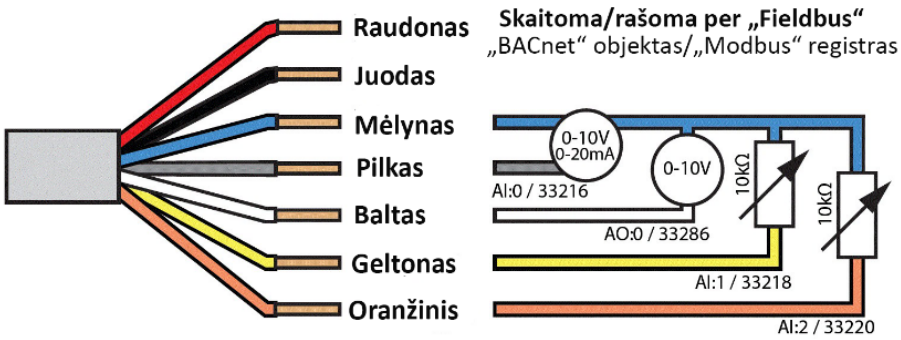
Vis dažniau naudojamas paviršių aušinimas ar šildymas (abiem darbiniais režimais naudojamas tas pats paviršius). Tam naudojama keturių vamzdžių sistema, kad vėsinimo ar šildymo energija būtų visada prieinama. Šiuo atveju kritinis taškas yra darbo režimo pakeitimas, kurį taip pat galima valdyti naudojant „NovoCon“ VP. Tačiau apie tai plačiau kalbėsime kitame straipsnyje.

Ar galime sutaupyti energijos naudodami išmaniuosius VP, neskaičiuojant jau minėtų patogumų paslaugų? Atsakymas yra aiškus – TAIP! Jei atsižvelgiama tik į galimybę išmatuoti energijos suvartojimą naudojant „NovoCon“, o sąnaudos gali būti padalijamos atliekant matavimus, tada yra galimybė sutaupyti maždaug 10 proc. (įvedus energijos suvartojimo matavimą, įmanoma sumažinti energijos sąnaudas 10 proc.). Be šio sutaupymo, naudojant energijos valdymą, galima sutaupyti dar apie 10 proc. Energijos matavimą galima atlikti sujungus du temperatūros jutiklius, nes AB-QM (nuo slėgio nepriklausomas balansavimo ir reguliavimo vožtuvas) vožtuvo srautą nustato vožtuvo padėtis (srautas yra nustatomas vožtuvo tarpo ir yra pastovus dėl jo slėgio nepriklausomumo – tarpas vožtuve nustato srautą). Jeigu srauto lygis yra žinomas, matuojamas temperatūrų skirtumas, o tada galima apskaičiuoti energiją žinomai terpei. Ši su laiku integruota energija lemia energijos suvartojimą. Ši energija, integruota priešpriešoje laikui, parodo energijos suvartojimą.

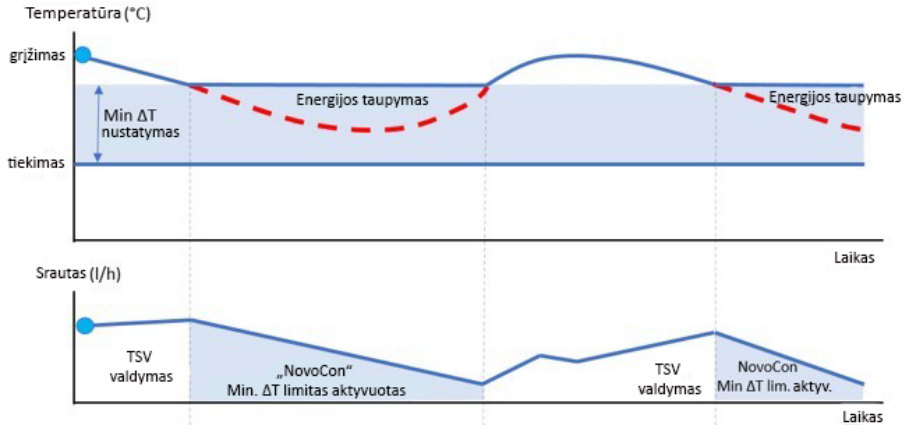
Dar puikesnis dalykas – energijos suvartojimo optimizavimas. „NovoCon“ gali rinkti duomenis ir atlikti intervenciją (vožtuvo judėjimas) pagal iš anksto nustatytus temperatūros reikalavimus. Jei reikia apriboti grįžimo temperatūrą arba nustatyti minimalų temperatūros kritimą, norimas reikšmes galima nustatyti keliais klavišų paspaudimais, o variklis jas atlieka be



4 pav. „Configuration tool“ programinė įranga



5 pav. Termometrų pajungimas I/O kabeliu



6 pav. Minimalios temperatūros palaikymo pavyzdys

jokio papildomo programavimo. 6 paveiksle yra parodytas minimalios temperatūros palaikymo pavyzdys. Akivaizdu, kad jei temperatūros skirtumas nukrenta žemiau nustatytos reikšmės, variklis pradeda uždarinėti vožtuvą.

Tikslus suderinimas taip pat yra energijos valdymo dalis. Tiesiog reikia paminėti pavyzdį: iš kambario surinkti srauto greičio duomenys (kada ir kiek vožtuvas buvo atidarytas) ir duomenys apie temperatūrą (srauto ir grįžtamojo srauto temperatūros bei jų skirtumas), o jų skirtumai nuo norimų reikšmių rodo per didelio ar per mažo dydžio pasirinkimą ir parodo komforto ypatybes. Remiantis šiais skaičiais, galima pakoreguoti srauto temperatūrą, ventiliatoriaus greitį, valdymo logiką, tvarkaraštį ir kt.

Ši funkcija gali atlikti svarbų vaidmenį ribojant didžiausią pastato apkrovą ir nustatant energijos rezervavimo dydį, o tai gali padėti dar labiau sumažinti išlaidas (didžiausias rezervacijos mokestis).

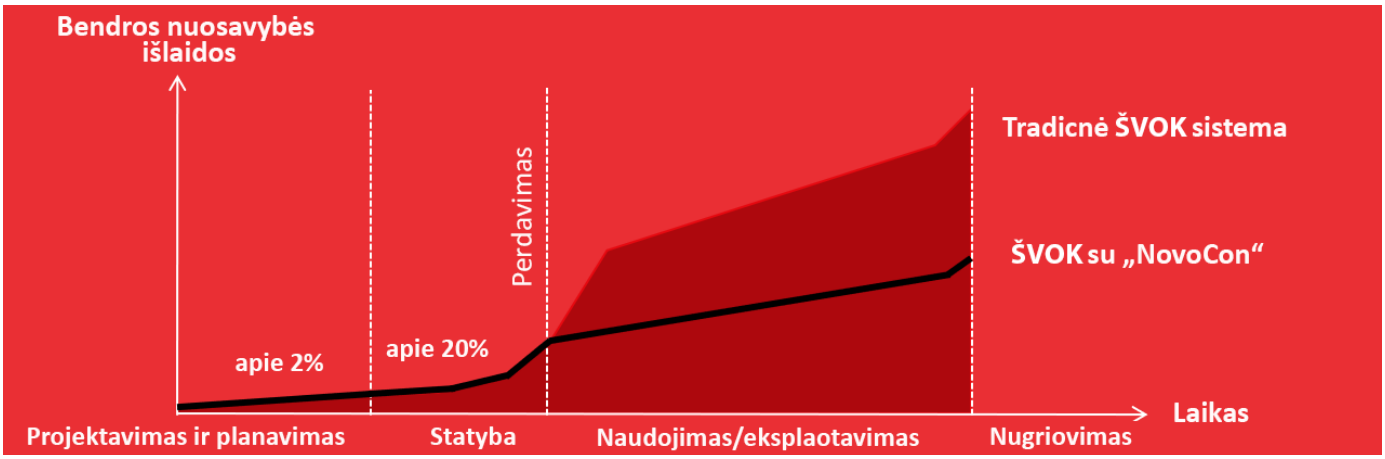
Ir tai galima dar labiau patobulinti!

Šiais laikais iniciatyvumas tampa vis svarbesnis. Geriausia, jei klientas visada yra laimingas, jaučiasi patogiai. Tai užtikrinti galima tik tuo atveju, jei realiu laiku yra atliekamas prevencinis gedimų aptikimas ir priežiūra. Siekiant tai padaryti, „NovoCon“ gali padėti šiomis funkcijomis:

- Nuolat matuoja vožtuvo judėjimą ir skaičiuoja ciklus, kuriuos galima naudoti skaičiuojant reikalingą techninės priežiūros laiką (likęs naudingumo laikotarpis).
- Jeigu valdymo vožtuvas užstringa, iš „NovoCon“ bus gautas avarinis signalas, pranešantis, kad reikia praplauti sistemą. Tai atlikti galima naudojantis nuotoliniu būdu.
- Pernelyg aukštas ar žemas įtampos lygis arba variklio grįžtamasis ryšys rodo elektros sistemos gedimą.
- ΔT stebėjimas padeda pašalinti hidraulinius gedimus (pvz., užsikimšęs filtras, nešvarus radiatorius ir kt.).
- Energijos skaitiklis parodo vietas, kuriose sunaudojama per daug ar per mažai energijos.
- Avarinis signalas, suveikiantis tuo atveju, jei variklis yra blogai sumontuotas.

Prieš imantis investuoti, verta atlikti gyvavimo ciklo išlaidų tyrimą. Apskritai investicijų su skirtingu techniniu turiniu sąnaudų skirtumas yra nereikšmingas, palyginti su einamosiomis sąnaudomis iki sistemos eksploatavimo pabaigos (ypač jei atsižvelgiama ir į energijos sąnaudas). 7 paveiksle parodytos įprastos sistemos išlaidos, palygintos su „NovoCon“ sprendimu (parodyta juoda spalva).

Pabaigai galima pasakyti, kad nebijokite naudoti išmaniuosius prietaisus, net jei jų kainos yra didesnės. AB-QM ir „NovoCon“ VP derinys yra idealus sprendimas patogiam darbui, patiriant minimalias energijos sąnaudas!

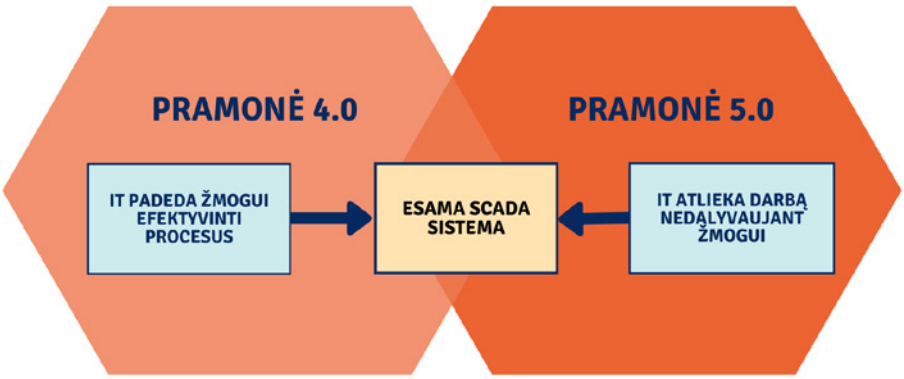


7 pav. Sistemų išlaidų palyginimas

BIOKURO KATILO ANALITIKA IR VALDYMAS REALIU LAIKU PAGAL PRAMONĖ 5.0 KONCEPCIJĄ

Dr. Vytautas Šiožinys
UAB „Energy Advice“

KAS YRA PRAMONĖ 5.0 KONCEPCIJA?

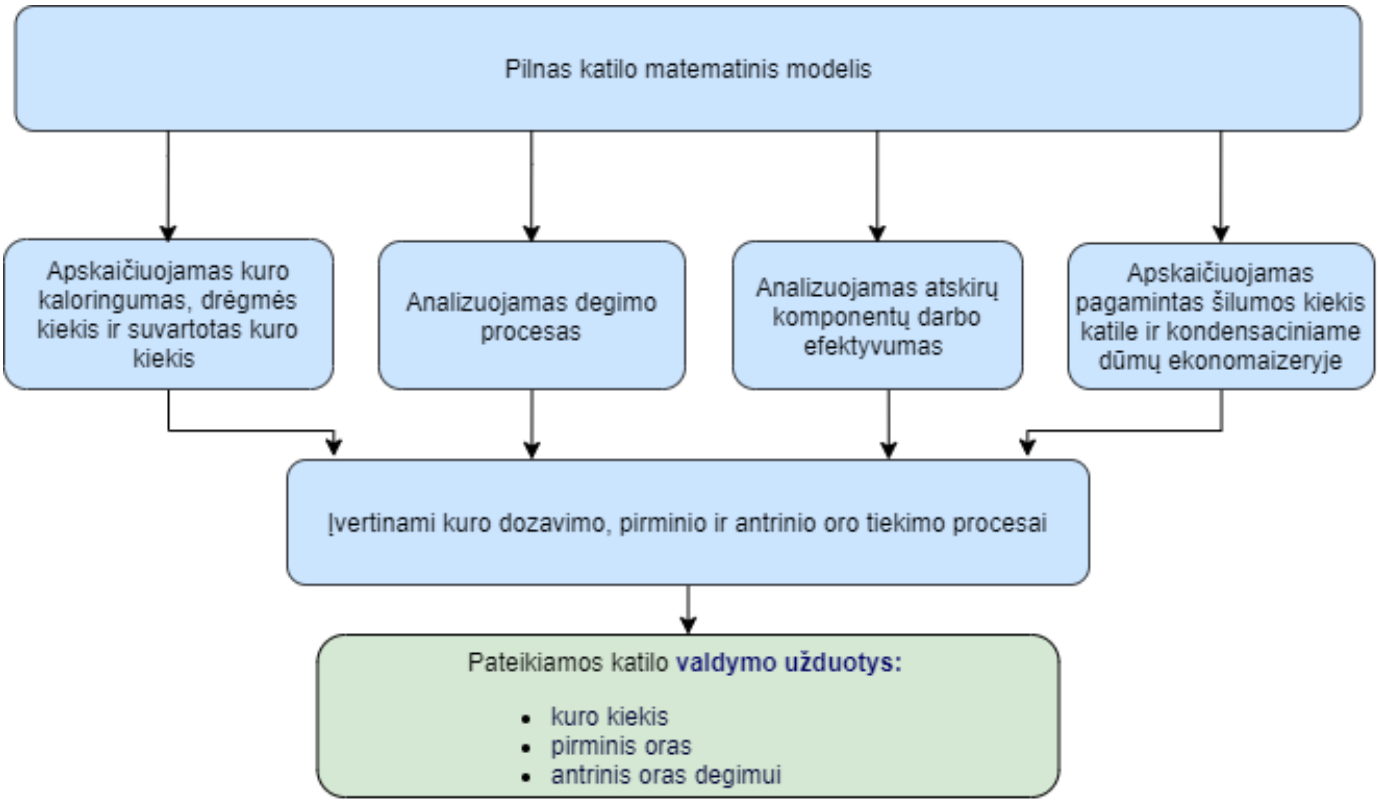


Daugelis įmonių jau taiko ar yra pritaikę Pramonė 4.0 koncepciją, kuri orientuota į verslo skaitmenizavimą. Dažnu atveju įmonėje jau yra įdiegta išmani apskaita, skaitmenizuota techninė dokumentacija bei inžinerinių tinklų schemos, atliekamas IT sistemų ir darbuotojų veiklos procesų integravimas į vieningą realiu laiku veikiančią centralizuotą sistemą. Tačiau norint siekti pramonės energetinio efektyvinimo ir CO_2 emisijų mažinimo tikslų, svarbu žengti žingsnį pirmyn ir įgyvendinti Pramonė 5.0 idėjas. Pramonė 5.0 lenkia savo pirmtakę, ne tik suteikdama galimybę sklandžiai vykdyti procesus skaitmenizuotų sprendimų pagalba, tačiau pritaikant labiau pažengusias IT sistemas bei didžiųjų duomenų analitiką, atliekant darbą be žmogaus įsikišimo. Dažnas galėtų sukritikuoti tokį požiūrį manydamas, kad žmogus geba geriau analizuoti duomenis ir priimti teisingesnius sprendimus, bet naujausi IT įrankiai, dirbtinio intelekto pagalba, sugeba analizuoti didelius duomenų kiekius per itin trumpą laiką ir pasiūlyti sprendimus. Tokių sistemų pagalba suformuojamos konkrečios valdymo užduotys, sistema valdoma remiantis matematine duomenų analize. Pagrindinė nauda – įrengimai ir inžinerinės sistemos gali būti valdomos efektyviausiu būdu.

TAIKYMO PAVYZDYS – BIOKURO KATILO VALDYMAS

Įmonės, eksploatuojančios biokuro katilus, susiduria su problema, jog deginamo biokuro šilumingumas nėra žinomas deginimo metu. Šilumingumas sužinomas tik po keletos dienų, kai kuras jau sudegintas.

Problema slypi tame, jog operatorius nežino tikrojo kuro kaloringumo ir pagal bendrąją praktiką katilo valdymo sistema katilą valdo pagal tipinę kaloringumo vertę. Katilo temperatūros valdomos reguliuojant oro kiekį. Kadangi duomenys apie kuro kaloringumą atsilieka nuo valdymo momento ir neleidžia atlikti pagrįstų sprendimų, dažniausiai nėra aišku, ar pasirinktas valdymo būdas (oro kiekis) yra optimalus.



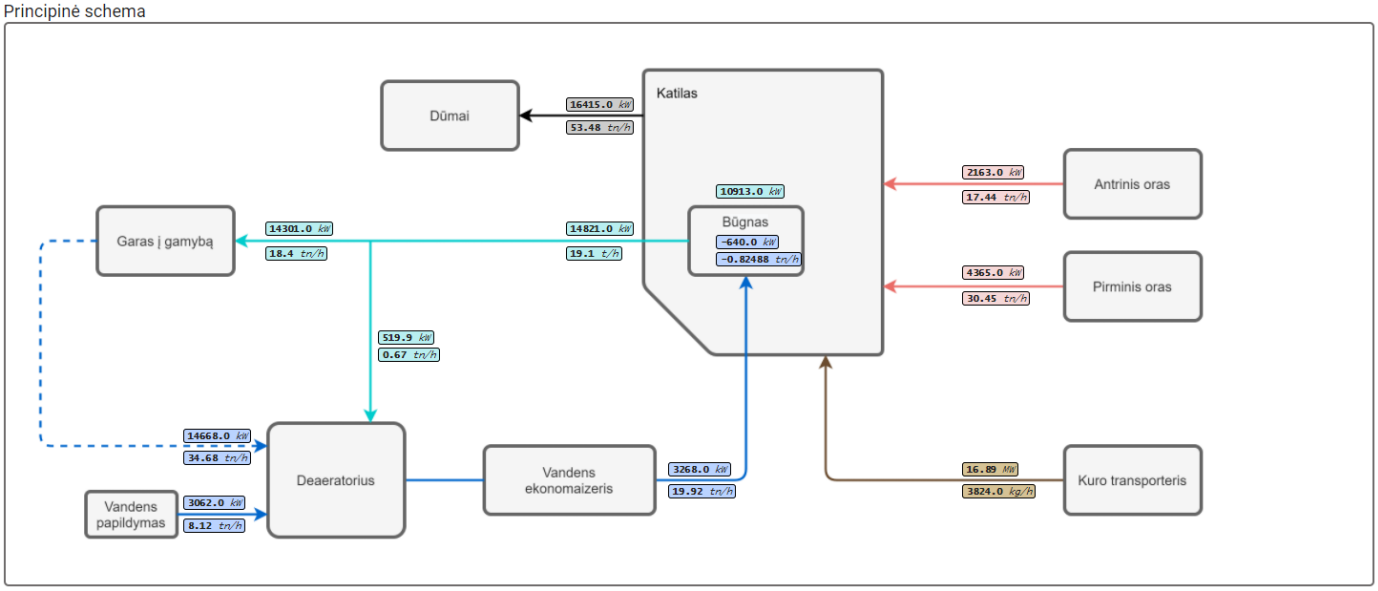
Būtent perteklinis oro kiekis lemia didesnius nuostolius. Išauga ne tik nuostoliai, tačiau ir mažinamas katilo tarnavimo laikas iki remonto bei bloginamas jo patikimumas, nes laikoma pernelyg aukšta temperatūra nei tuo metu reikalinga.

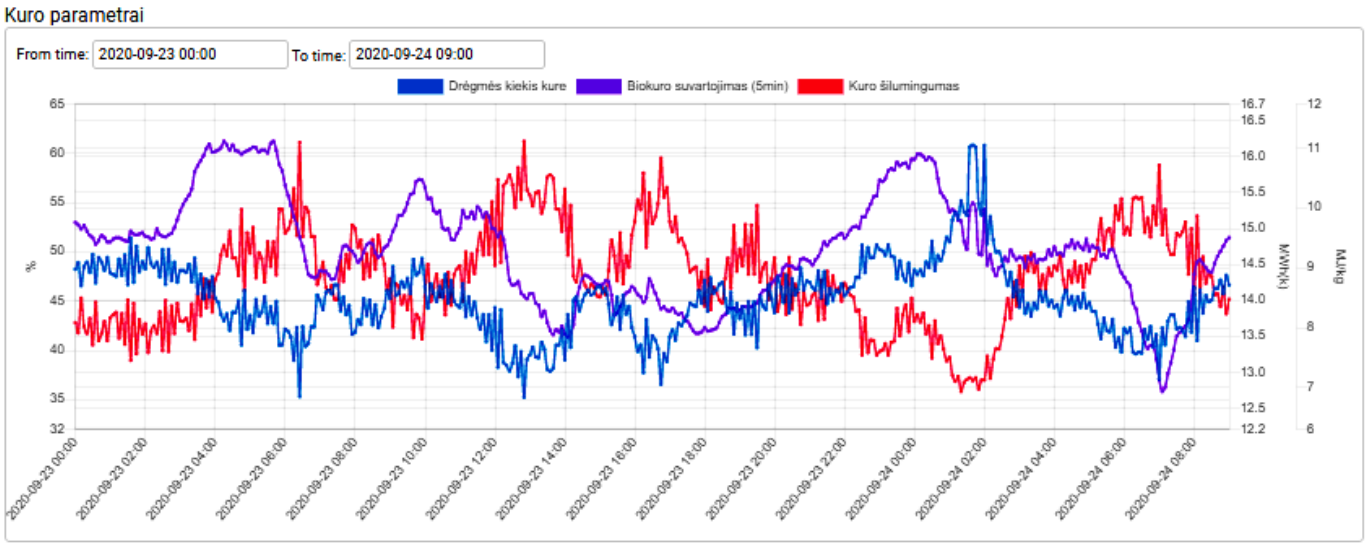
Pastebima, kad katilų valdymo efektyvumas priklauso ir žmogiškojo faktoriaus. Kiekvienas operatorius katilą valdo, pagal savo patirtį, todėl skirtingų asmenų valdymo rezultatai skiriasi. Tam pačiam šilumos kiekiui pagaminti sunaudojamas skirtingas kiekis kuro pagal operatoriaus priimtą sprendimą. Kadangi kuro kaloringumas išaiškėja tik po keletos dienų, o balanso ir suvartojimų analizė atliekama dažniausiai mėnesio periodu, tampa sunku ne tik tinkamai rinkti duomenis apie katilą bei jo darbo režimus, bet ir suprasti, kaip efektyviausiai valdyti sistemą, kokius parametrus keisti.

Laikantis Pramonė 5.0 koncepcijos galima eliminuoti žmogiškąjį faktorių, realiu laiku atlikti duomenų analizę ir valdyti katilą efektyviausiu būdu. Kaip tai atrodo praktiškai?

IT sistema nuskaito realius SCADA apskaitos duomenis, kurie surenkami kas minutę, ir pagal juos atlieka skaičiavimus debesyse. Taip realiu laiku pagal praktinius matavimo duomenis atliekamas katilo matematinis modeliavimas. Modelis apskaičiuoja drėgmės kiekį kure bei faktinį kuro kaloringumą, įvertina kuro dozavimo procesą,

Principinė schema





ekonomaizerio efektyvumą, šilumos nuostolius su įeinančiu oru ir išeinančiais dūmais. Pagal šiuos rodiklius internetinėje grafinėje vartotojo sąsajoje arba elektroniniu paštu realiu laiku kiekvienai valdymo valandai išduodamos konkrečios užduotys operatoriui, leidžiančios optimaliai valdyti kuro degimo procesą. IT sistema pritaikoma konkrečiai sistemai ir joje suvedami normatyviniai bei vaizduojami realaus laiko duomenys bei rodikliai:

- Katilo nvk. %;
- Ekonomaizerio nvk, %;
- Viso įrenginio nvk, %;
- Biokuro suvartojimas MWh ir tonomis;
- Energijos gamybos savikaina, Eur/MWh; Eur/tne.
- Elektros energijos sąnaudos kWh/MWh šilumos;
- Energijos savikaina tne / MWhš;
- Energijos tn biokuro / MWhš;
- Biokuro energijos rodikliai: šilumingumas MJ/kg ir drėgmės kiekis, %;
- Perteklinio oro kiekio % kitimas laike.

Skeptikai galėtų sakyti, kad tokius modelius sunku validuoti ir įrodyti jų patikimumą.

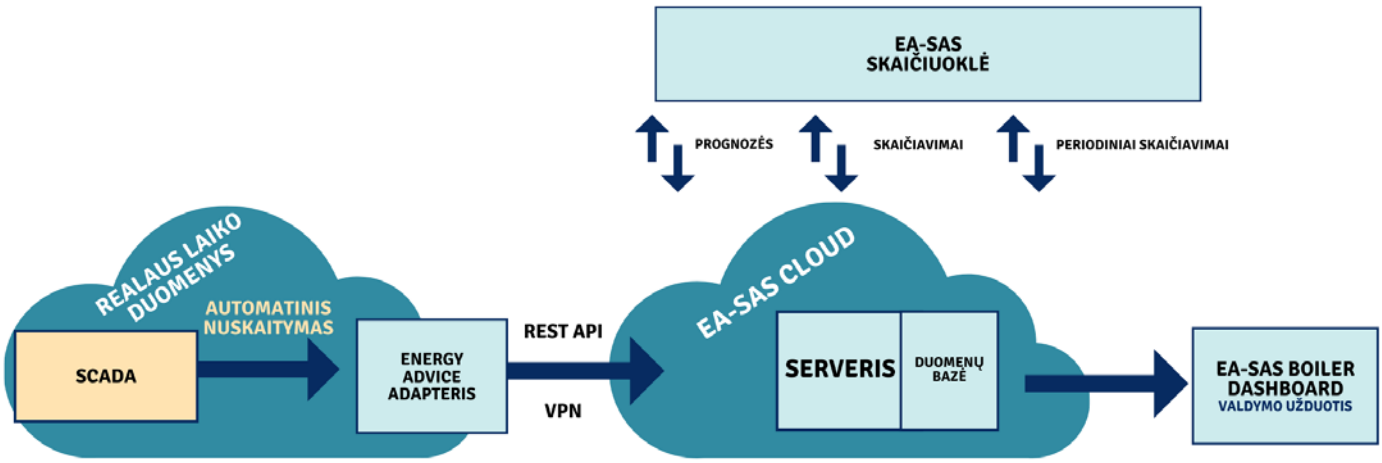
Atsakymas labai paprastas, tokios sistemos veikimo kokybe ir patikimumu įsitikinama patikrinant kuro kaloringumą su laboratorijos duomenimis: jeigu duomenys sutampa, vadinasi modelis patikimas. Ilgainiui katilas tampa patikima laboratorine priemone kuro kaloringumo nustatymui tą pačią dieną, valandą. Dažnai praktikoje tyrimai ir suvartoto kuro bei pagamintos šilumos balansas yra sekami įvertinant mėnesio laiko periodą. Tai yra pernelyg ilgas laiko tarpas, kad būtų galima tinkamai įvertinti kuro kokybę bei katilo efektyvumą.

EKONOMINĖ NAUDA

Kyla natūralus klausimas - kiek galima tikėtis sutaupyti, atliekant biokuro katilo valdymą IT sistemų pagalba? Įdiegus analitinę sistemą tikėtinas 3% - 5% sutaupymas nuo kuro suvartojimo. Paprastai analitinės sistemos diegimas atsiperka iki metų, jeigu biokuro katilas yra nuo 5MW galios.

Papildoma nauda, kurią duoda analitinė sistema yra remontų planavimas. Katilo naudingo veiksmo koeficiento mažėjimas signalizuoja apie artėjančius gedimus. Ne mažiau svarbi nauda yra ir techninio personalo pakeičiamumas. IT sistema turi sukaupusi “know-how“, o tai leidžia išvengti operatoriaus klaidų ir eksploatuoti katilą su mažesnės patirties operatoriais.

Vieną iš pažangiausių biokuro katilo valdymo IT platformų yra sukūrusi lietuviška kompanija Energy Advice. Įmonė atsižvelgdama į rinkos poreikį siūlo pažangų sprendimą: biokuro katilo darbo režimų analitinę sistemą EA-SAS Boiler. Daugiau apie siūlomą sprendimą svetainėje https://www.energyadvice.lt/biokuro-katilo-darbo-rezimu-analitika/.



TURINYS – CONTENT

LIETUVOS CENTRALIZUOTO ŠILUMOS TIEKIMO SEKTORIAUS 2019 METŲ APŽVALGA 3
Lietuvos šilumos tiekėjų asociacija

PLATESNIS IR DARNESNIS GAMTOS IŠTEKLIŲ PANAUDOJIMAS PASTATŲ INŽINERINĖSE SISTEMOSE ARTIMOJE ATEITYJE? 12
Dr. Tadas Ždankus, Dr. Rolandas Jonynas,
Lietuvos šiluminės technikos inžinierių asociacija (LIŠTIA)
Dr. Jurgita Černeckienė, Kauno technologijos universitetas

AB „PANEVĖŽIO ENERGIJA“ INVESTUOS Į GAMYBOS EFEKTYVUMĄ IR APLINKOS TARŠOS MAŽINIMĄ 14
AB „Panevėžio energija“

NUOTOLINIS APSKAITOS PRIETAISŲ NUSKAITYMAS IR MONITORINGAS 14
UAB „Artakija“

„AXIOMA SERVISAS“ VILNIUJE JAU DIEGIA „LORA“ TINKLĄ: NAUDA AKTUALI IR ŠILUMININKAMS 16

NOx EMISIJŲ MAŽINIMAS DEGINANT DUJAS 19
Dmitrij Podčernin, UAB „Gandras energoefektas“ generalinis direktorius

IŠMANUSIS VOŽTUVO PALEIDIMAS 20
UAB „Danfoss“

BIOKURO KATILO ANALITIKA IR VALDYMAS REALIU LAIKU PAGAL PRAMONĖ 5.0 KONCEPCIJĄ 24

Lietuvos šilumos tiekėjų (LŠTA) ir
Lietuvos šiluminės technikos inžinierių (LŠTIA)
asociacijų žurnalas
Nr. 2 (79) – 2020
Spalis

THERMAL TECHNOLOGY
Magazine of
Lithuanian District Heating Association (LDHA)
and
Lithuanian Thermotechnical Engineer's Society
(LITES)

Leidžiamas nuo 1998 m. birželio mėnesio

Steigėjas – Lietuvos šiluminės
technikos inžinierių asociacija

Leidėjas – redakcinė kolegija:
Redaktorius R. Jonynas
Atsakingas sekretorius M. Paulauskas
Korektorė A. Jančiūvienė
Red. kolegijos nariai:
P. Diksa
J. Junevič
R. Gurklienė
S. Karčiauskas
V. Zutkis

Redakcijos ir straipsnių autorių
nuomonės gali nesutapti.

Vito Gerulaičio g. 1
LT-08200 Vilnius
Tel. (8 5) 266 7025
Faksas (8 5) 235 6044
El. p. info@lsta.lt
www.lsta.lt

Tiražas 300 egz.
Maketavo ir spausdino UAB „Baltijos kopija“
Kareivių g. 13B, LT-09109 Vilnius

ktu 1922

Kauno technologijos universiteto, ENERGETIKOS KATEDROS, teikiamos paslaugos šilumos energetikos (termoinžinerijos) srityje:

- **Šilumos siurblių integracijos biokuro katilinėse tyrimai;**
- **Šaldymo sistemų efektyvumo tyrimai;**
- **Nestandartinių šilumokaičių projektiniai skaičiavimai;**
- **Hidraulinis ir aerodinaminis katilų ir katilinių skaičiavimas;**
- **Skysčio lašelių sudėtinių šilumos ir masės pernašos procesų modeliavimas skysčio išpurškimo technologijose;**
- **CŠT tinklų pjezometrinio grafiko sudarymas, vamzdynų ruožų matmenų nustatymas;**
- **Energijos vartojimo auditas technologiniuose procesuose ir įrenginiuose (yra atestatas šiai veiklai);**
- **Biokuro, kieto kuro mišinių degimo tyrimai. Teršalų emisijų mažinimo priemonių tobulinimas;**
- **Katilų efektyvumo tyrimai, degimo tyrimai;**
- **Katilų tyrimai ir tobulinimas: procesų modeliavimas;**
- **Katilų korozijos priežasčių tyrimai;**
- **Atsinaujinančių energijos išteklių technologijų integracijos į miestų centralizuotos šilumos tiekimo sistemas techninis-ekonominis vertinimas, studijos (modeliavimas).**

Kauno technologijos universitetas, Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas, Energetikos katedra
Studentų g. 56-438, 51424 Kaunas. Tel. (8 37) 300 445. El. p. midf.saek@ktu.lt

CONGRESS EUROHEAT & POWER Vilnius 2021

(3)4-5 May 2021

350+ 50+ SPEAKERS

FORWARD TOGETHER
explore-expand-elevate
#21EHPcong

www.EHPcongress.org

2021 metų gegužės 3-5 dienomis Vilniuje vyks 40-asis Euroheat&Power kongresas. Pagrindiniai kongreso organizaciniai partneriai Lietuvoje: LŠTA ir Vilniaus miesto turizmo ir verslo plėtros agentūra „Go Vilnius“.

Į šį kas dvejus metus vykstantį renginį susirenka daugiau kaip 400 atstovų iš įvairių Europos ir kitų pasaulio šalių, aptariamos pastarojo laikmečio problemos, aktualios išvystytą centralizuotą šilumos ir vėsumos tiekimą turinčioms šalims. Kongrese dalyvauja ne tik centralizuoto šilumos tiekimo bendrovių vadovai ar specialistai, bet ir Europos Komisijos, bei daugelio šalių valstybinių bei savivaldybių įstaigų aukšto lygio pareigūnai, mokslininkai, investuotojai, įrangos gamintojai. Renginio metu vyksta tarptautinė paroda, teminiai seminarai, susitikimai, diskusijos, gamybos įmonių pristatymai, techninės išvykos į objektus, įvairus visuomeniniai renginiai.

2021 m. gegužės 3-5 d. įvyksiantis aukščiausio lygio Europos šilumininkų kongresas bus naudingas Lietuvai, nes leis pasidalinti vertingiausia patirtimi. Užsienio ekspertus labai domina mūsų technologinė patirtis, inovacijos, privataus ir viešojo sektoriaus bendradarbiavimas. Lietuvos šilumos ūkio rinkos dalyviai galės susipažinti su pažangių Skandinavijos ir kitų šalių šilumos tiekimo sistemų plėtojimo naujovėmis, užmegzti ryšius su šiuolaikinės įrangos gamintojais, vystytojais, o tai padės ateityje įgyvendinti naujus projektus, plačiau panaudojant aplinkos, saulės ir atliekų energiją.

Euroheat&Power šiuo metu pradeda rengti kongreso programą ir prašo pateikti Lietuvos ekspertų aktualias temas, kurias norėtume, kad būtų įtrauktos į darbotvarkės turinį. Tai gali būti bet kokia aktualija, kuri iki šiol nebuvo svarstoma EHP renginiuose. Ieškomi sprendimai, įgyvendinant projektus ar problemos su kuriomis susiduriama kasdieninėje veikloje. Taip pat laukiami siūlymai dėl konkrečių pranešimų, jei norite pristatyti kongreso auditorijai savo istoriją, patirtį, naujoves, užpildykite apklausos formą: https://www.cvent.com/d/qnq2d8

LŠTA yra Euroheat&Power narė nuo 2001 metų. Ši tarptautinė organizacija atstovauja savo narių interesus Europos Komisijos ir Parlamento veikloje, rengia įvairius patirties apsikeitimo renginius, platina technines rekomendacijas įvairiems šilumos tiekimo aspektams. Lietuvos šilumos tiekėjai aktyviai dalyvauja Euroheat&Power veikloje ir stengiasi pritaikyti gerąją praktiką savo įmonėse.

Daugiau informacijos apie renginį: www.ehpcongress.org