

ŠILUMINĖ TECHNIKA

LIETUVOS ŠILUMOS TIEKĖJŲ
ASOCIACIJOS (LŠTA)

ŽURNALAS

LIETUVOS TERMOINŽINERIJOS
ASOCIACIJA (LTERA)

2024 m. Nr: 3 (Nr. 92) Gruodis



**IŠMANUSIS DUOMENŲ NUSKAITYMAS – EFEKTYVESNEI IR
TIKSLESNEI ŠILUMOS BEI KARŠTO VANDENS APSKATAI**

Plačiau skaitykite 14 p.



**KRETINGOS RAJONE PO
REKONSTRUKCIJOS ATIDARYTA
VISIŠKAI AUTOMATIZUOTA
DIRBTINIO INTELEKTO
VALDOMA SALANTŲ KATILINĖ**

Plačiau skaitykite 10 p.

**ROKIŠKIO KATILINĖJE ŠILUMĄ
GAMINA NAUJAS GARO KATILAS**

Plačiau skaitykite 8 p.





„Alfa Laval“ SIA filialas
Švitrigailos g. 11B
LT-03228 Vilnius
Tel. +370 5 215 0092

UAB „Alytaus šilumos tinklai“
Pramonės g. 9
LT-62175 Alytus
Tel. +370 315 78 168

UAB „Anykščių šiluma“
Vairuotojų g. 11
LT-29107 Anykščiai
Tel. +370 381 59 165

UAB „Artakija“
Žalgirio g. 131
LT-08217 Vilnius
Tel. +370 5 275 6926

UAB „Axioma servisas“
Ozo g. 12A-1
LT-08200 Vilnius
Tel. +370 5 239 4949

UAB „Birštono šiluma“
B. Sruogos g. 23
LT-59209 Birštonas
Tel. +370 319 65 801

UAB „Danfoss“
Ukmergės g. 219
LT-07152 Vilnius
Tel. +370 5 210 5740

UAB „Elektrėnų komunalinis ūkis“
Elektrinės g. 8
LT-26108 Elektrėnai
Tel. +370 528 58 081

UAB „Gren Lietuva“
V. Krėvės pr. 26A-2
LT-50412 Kaunas
Tel. +370 661 70 010

UAB „Gandras energoefektas“
Veteranų g. 5
LT-31114 Visaginas
Tel. +370 386 70 424

UAB Gren Akmenė
Nepriklausomybės al. 1A
LT-85126 Naujoji Akmenė
Tel. +370 425 56 493

UAB Gren Joniškis
Bažnyčios g. 4
LT-84139 Joniškis
Tel. +370 426 53 488

UAB Gren Lietuva
J. Jasinskio g. 16B
LT-01112 Vilnius
Tel. +370 5 243 0043

UAB Gren Švenčionys
Vilniaus g. 16A
LT-18123 Švenčionys
Tel. +370 387 51 593

UAB Gren Trakai
Maironio g. 7-2
LT-21112 Trakai
Tel. +370 528 55 419

UAB „Ignalinos šilumos tinklai“
Vasario 16-osios g. 41
LT-30112 Ignalina
Tel. +370 386 52 701

UAB Informatikos ir ryšių technologijų centras
Gaižiūnų g. 3
LT-50128 Kaunas
Tel. +370 37 49 10 42

UAB „Jonavos šilumos tinklai“
Klaipėdos g. 8
LT-55169 Jonava
Tel. +370 349 52 189

UAB „Kalvis“
Pramonės g. 15
LT-78137 Šiauliai
Tel. +370 671 88 891

UAB „Kaišiadorių šiluma“
J. Basanavičiaus g. 42
LT-56135 Kaišiadorys
Tel. +370 346 51 139

AB „Kauno energija“
Raudondvario pl. 84
LT-47179 Kaunas
Tel. +370 37 30 56 50

UAB „Kazlų Rūdos šilumos tinklai“
M. Valančiaus g. 15B
LT-69439 Kazlų Rūda
Tel. +370 619 20 920

AB „Klaipėdos energija“
Danės g. 8
LT-92109 Klaipėda
Tel. +370 46 41 08 50

UAB „Komunalinių paslaugų centras“
Vytauto g. 71
LT-53258 Garliava, Kauno r.
Tel. +370 37 39 30 78

UAB Kretingos šilumos tinklai
Žalioji g. 3
LT-97145 Kretinga
Tel. +370 445 77 701

UAB „Lazdijų šiluma“
Gėlyno g. 10
LT-67129 Lazdijai
Tel. +370 318 51 839

Lietuvos techninės izoliacijos įmonių asociacija
Ringuvos g. 65A
LT-45245 Kaunas
Tel. +370 37 34 04 48

UAB „Logstor“
Gedimino g. 5-2
LT-44332 Kaunas
Tel. +370 37 40 94 41

UAB „Marijampolės šilumos tinklai“
Gamyklų g. 8
LT-68108 Marijampolė
Tel. +370 343 98 187

UAB „Mažeikių šilumos tinklai“
Montuotojų g. 10
LT-89101 Mažeikiai
Tel. +370 443 98 171

UAB „Molėtų šiluma“
Mechanizatorių g. 7
LT-33114 Molėtai
Tel. +370 383 51 962

UAB „Pakruojo šiluma“
Saulėtekio al. 34
LT-83133 Pakruojis
Tel. +370 421 61 139

UAB „Palangos šilumos tinklai“
Klaipėdos pl. 63
LT-00148 Palanga
Tel. +370 460 51 431

AB „Panevėžio energija“
Senamiesčio g. 113
LT-35114 Panevėžys
Tel. +370 45 46 35 25

UAB „Plungės šilumos tinklai“
V. Mačernio g. 19
LT-90142 Plungė
Tel. +370 448 72 077

UAB „Prienų šilumos tinklai“
Statybininkų g. 6
LT-59131 Prienai
Tel. +370 319 53 300

UAB „Radviliškio šiluma“
Žirontų g. 3
LT-82143 Radviliškis
Tel. +370 422 60 872

UAB „Raseinių šilumos tinklai“
Pieninės g. 2
LT-60133 Raseiniai
Tel. +370 428 51 951

UAB „Skuodo šiluma“
Šatrijos g. 27
LT-98108 Skuodas
Tel. +370 440 73 380

UAB „Šakių šilumos tinklai“
Gimnazijos g. 22/2
LT-71116 Šakiai
Tel. +370 345 60 585

UAB „Šalčininkų šilumos tinklai“
Pramonės g. 2A
LT-17102 Šalčininkai
Tel. +370 380 53 645

AB „Šiaulių energija“
Pramonės g. 10
LT-78502 Šiauliai
Tel. +370 41 59 12 00

UAB „Šilalės šilumos tinklai“
Maironio g. 20B
LT-75137 Šilalė
Tel. +370 449 74 491

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

UAB „DN1000“
Chemijos g. 4D
LT-51344 Kaunas
<https://dn1000.lt/>

UAB „Elektrėnų energetikos remontas“
Savanorių pr. 109
LT-44208 Kaunas
<https://www.eer.lt/>

UAB „Energijos taupymo centras“
Pramonės g. 8
LT-35100 Panevėžys
<http://www.etc.lt/>

UAB „Genys“
Lazdijų g. 20
LT-46393 Kaunas
<https://genys.lt/>

AB „Kauno energija“
Raudondvario pl. 84
LT-47179 Kaunas
<https://www.kaunoenergija.lt/>

Kauno technologijos universitetas
Energetikos katedra
Studentų g. 56
LT-51424 Kaunas
<https://ktu.edu/>

AB „Klaipėdos energija“
Danės g. 8
LT-92109 Klaipėda
<https://www.klenergija.lt/>

UAB „Šilutės šilumos tinklai“
Klaipėdos g. 6A
LT-99116 Šilutė
Tel. +370 441 62 144

UAB „Širvintų šiluma“
Vilniaus g. 49
LT-19118 Širvintos
Tel. +370 382 51 831

UAB Tauragės šilumos tinklai
Paberžių g. 16
LT-72324 Tauragė
Tel. +370 446 62 860

UAB „TEC Consulting“
Savanorių pr. 109
LT-44208 Kaunas
Tel. +370 636 57 660

UAB „Trakų vandenys“
Žemaitės g.17, Varnikų k.
LT-21142 Trakų r. sav.
Tel. +370 528 55 560

UAB „Ukmergės šiluma“
Šviesos g. 17
LT-20177 Ukmergė
Tel. +370 340 65 212

AB „Panevėžio energija“
Senamiesčio g. 113
LT-35114 Panevėžys
<https://www.pe.lt/>

UAB „Santermita“
Skuodo g. 2F
LT-45204 Kaunas
<https://santermita.lt/>

AB „Šiaulių energija“
Pramonės g. 10
78502 Šiauliai
<https://www.senergija.lt/>

UAB „TEC Industry“
Olimpiečių g. 1-2
LT-09235 Vilnius
<https://tec.lt/>

UAB „Termolink“
B. Brazdžionio g. 2
LT-47239 Kaunas
<https://termolink.lt/>

UAB „Utenos šilumos tinklai“
Pramonės g. 11
LT-28216 Utena
<https://www.ust.lt/>

VILNIUS TECH
Pastatų energetikos katedra
Saulėtekio al. 11
LT-10223 Vilnius
<https://www.vgtu.lt/>

UAB „Visagino energija“
Taikos pr. 26A
LT-31111 Visaginas
<http://www.visaginoenergija.lt/>

UAB „Utenos šilumos tinklai“
Pramonės pr. 11
LT-28216 Utena
Tel. +370 389 63 641

UAB „Uponor“
Ukmergės g. 280
LT-06115 Vilnius
Tel. +370 5 213 2336

UAB „Varėnos šiluma“
J. Basanavičiaus g. 56
LT-65210 Varėna
Tel. +370 310 31 029

UAB „Vilkaviškio šilumos tinklai“
Birutės g. 8A
LT-70145 Vilkaviškis
Tel. +370 342 52 706

UAB „Vilniaus energija“
Konstitucijos pr. 7
LT-09308 Vilnius
Tel. +370 5 210 7431

UAB „Visagino energija“
Taikos pr. 26A, a. d. Nr. 3
LT-31002 Visaginas
Tel. +370 386 25 901

Mieli žurnalo skaitytojai,



Baigiantis dar vieniems metams, įprasta stabtelėti ir apžvelgti nueitą kelią bei kurti naujus planus. Lietuvos šilumos tiekėjams metai buvo įprasto rūpestingo darbo laikas, siekiant užtikrinti, kad šiluma ir karštas vanduo nepertraukiamai kurtų jaukumą mūsų būstuose ir darbovietėse, prekybos centruose ar ligoninėse. Šilumos kainos po energetinės krizės laikotarpio stipriai sumažėjo, tačiau buvusios Vyriausybės sugrąžintas 9 proc. PVM mokestis šilumai neleis pajusti tų pokyčių.

Šilumos tiekėjai toliau modernizavo savo ūkį, pradėjo veikti dar neįprasti Lietuvoje technologiniai įrenginiai, tokie kaip ORC jėgainės, aprūpinančios nuosava elektra biokuro katilines, ar šilumą iš aplinkos oro gaminantys didelės galios šilumos siurbliai. Netrukus pradės veikti didžiausia Lietuvoje šilumos akumuliacinio talpykla, o gilus dūmų ataušinimas absorbciniais šilumos siurbliais jau tapo kone įprastas didžiosiose katilinėse. Šilumos gamybos ir tiekimo sistemos vis labiau automatizuojamos ir skaitmenizuojamos. Dauguma šilumos vartotojų gali sekti šilumos suvartojimą savo pastatuose. Deja, lėta senų daugiabučių modernizacija dažnai niekais paverčia visas pastangas, jeigu efektyviai pagaminta šiluma juose tiesiog iššvaistoma.

Žengiant į Naujuosius Metus, sveikiname šilumos tiekimo įmonių darbuotojus, socialinius partnerius ir visus, kurie prisideda, kad mūsų šalies pastatuose būtų šilta ir jauku. Naujų sumanymų ir sklandaus jų įgyvendinimo, geros kloties darbuose ir šilumos Jūsų namuose bei širdyse!

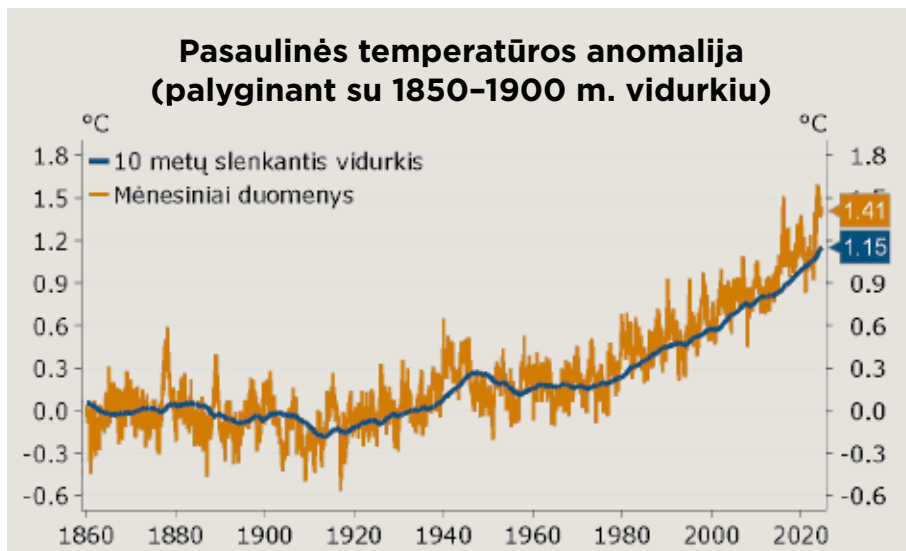
LŠTA administracijos vardu –
dr. Valdas Lukoševičius

„VILNIUS GREENTECH“ FORUME APTARTA DEKARBONIZACIJA ENERGETINĖS NEPRIKLAUSOMYBĖS TIKSLUI PASIEKTI

Mantas Paulauskas
Lietuvos šilumos tiekėjų asociacija

2024 m. lapkričio 7 d. Vilniuje vyko žaliosios ekonomikos, energetikos ir transporto forumas „GreenTECH“. „Vilnius GreenTECH“ forume buvo iškelta daugybė tikslų, galinčių sustiprinti mūsų valstybę, didinti mūsų piliečių gerovę ir ilgainiui mažinti naftos korporacijų bei Maskvos pajamas, taigi – ir Rusijos galimybes kariauti, griauti ir žudyti. Forume pranešimus skaitė ekonomikos, energetikos, transporto, politikos profesionalai ir ekspertai. Trumpai prisiminsime ir aptarsime pagrindines forume išgirstas mintis ir akcentus.

Pirmasis forumo pranešėjas buvo ekonomistas dr. Žygimantas Mauricas. Jo pranešimo tema – „Globalus žaliosios ekonomikos transformacijos potencialas, į kurį turėtų orientuotis Lietuvos verslo ir politikos



Šaltinis: Ž. Maurico pranešimas „GreenTECH“.



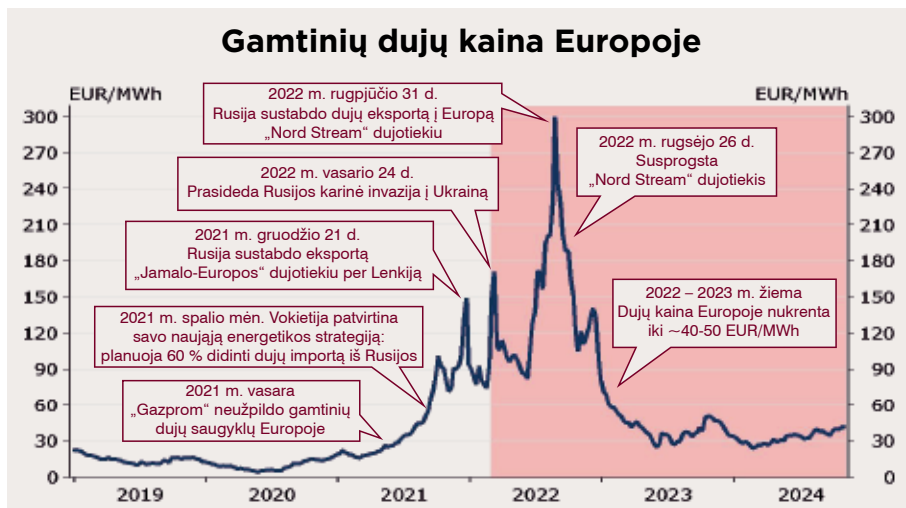
Ekonominis dr. Ž. Mauricas

lyderiai“. Pranešimą pradėjo sprendamas energetikos politikos trilemą Europos Sąjungoje (ES). Renkantis tarp energetikos tvarumo, saugumo ir kainos, anot pranešėjo, ES pasirinko tvarumo kryptį kaip prioritetinę, nes visų trijų suderinti neįmanoma. O kad tvarumas yra aktualus ir nenuginčijamas, rodo temperatūriniai faktoriai. Kaip Lietuvos sėkmės istoriją Lietuvos energetikoje jis paminėjo centralizuoto šilumos tiekimo (CŠT) sektoriuje padarytą iškastinio kuro pakeitimą atsinaujinančiais vietiniais ištekliais – biokuru.

Temperatūriniai ekstremumai rodo šylantį klimatą ir neišvengiamus pokyčius. Tačiau, kaip sakė vienas Lenkijos politikas, kam tas klimatas rūpės, jei nebus saugumo. Kad šiuo metu pasaulyje kariaujame trimis kryptimis (energetine, karine ir ekonomine), akivaizdu jau seniai. Tai iliustruoja gamtinių dujų kainų svyravimai laikui bėgant. Naujos sutartys, jungtys, kariniai konfliktai – viskas turėjo įtakos gamtinių dujų iš Rusijos kainų politikai.

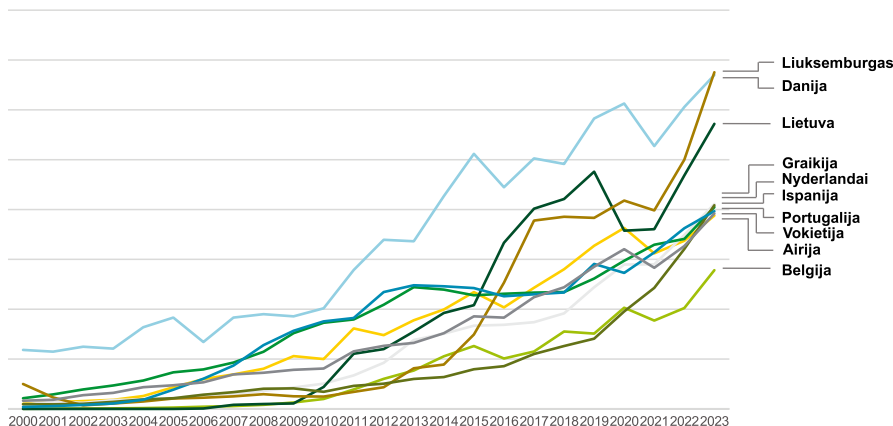
Ekonominis pažymėjo Lietuvos indėlį ne tik vėjo, saulės energetikoje, elektromobilių pramonėje, bet ir šilumos energijos gamybos žalinime. CŠT sektoriui aptarti buvo skirta visa atskira forumo sekcija.

Šiame „GreenTECH“ forume, palyginti su praėjusiais metais, mažiau dėmesio buvo skirta vandeniliui. Gal todėl, kad Lietuvos Seimo rinkiminiai metai, o gal brangūs politikų įnoriai tampa suprantami kaip prabangos



Šaltinis: Ž. Maurico pranešimas „GreenTECH“.

10 daugiausia saulės ir vėjo energijos suvartojančių šalių ES (2000–2023 m.)



Šaltinis: Aira Paliukėnaitė, „Investuok Lietuvoje“ pranešimas „GreenTECH“.

sritis, bet ne siekis bet kuria kaina įgyvendinti projektą.

Saulės ir vėjo energijos gamyba Lietuvoje įgauna pagreitį ir dėl jos vartojimo mastų mūsų šalis tampa tarp lyderiaujančių ES šalių. Žinoma, nereikėtų pamiršti, kad naujoje Energetinės nepriklausomybės strategijoje teigiama, jog Lietuva turėtų ne tik pati apsirūpinti elektra iš savo atsinaujinančių energijos išteklių (AEI), bet ir tapti žaliają elektrą eksportuojančia šalimi.

ENERGETIKOS STRATEGIJOS DALYJE PRISTATYTI SVARBIAUSI ATEITIES INFRASTRUKTŪROS PROJEKTAI

„Ignitis grupės“ vadovas Darius Maikštėnas, kaip Lietuvos energetinę nepriklausomybę, pristatė aukštos įtampos nuolatinės srovės (HVDC) jūrinio kabelio į Vokietiją projektą, kuris leistų Lietuvai eksportuoti perteklinę šalyje pagamintą elektros ener-

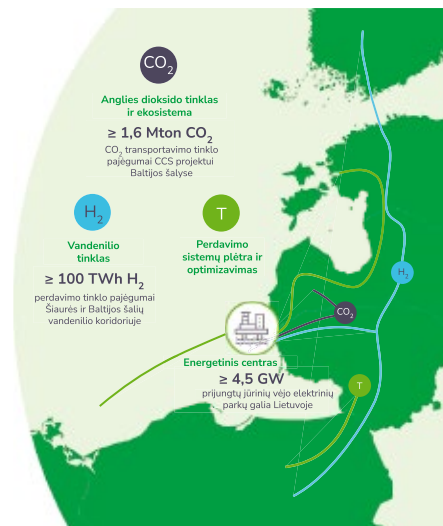
giją. Vokiečiai 2040 metams numato apie 100 GW energijos importą iš Skandinavijos, Pietų Europos ir Baltijos šalių. Baltijos šalyse planuojamas kabelis galėtų būti ne mažiau 2 GW stiprumo ir, D. Maikštėno skaičiavimais, valstybei kainuotų apie 150–250 mln. Eur per 5 metus. Jis taip pat įspėjo, kad investicijos į žaliąją energetiką šiuo metu lėtėja, todėl reikalingi tokie sprendimai, kaip jūrinio HVDC kabelio projektas.

Vyriausybė kovo mėnesį jau patvirtino energetikos sistemos sinchronizacijos plano pakeitimą, kuris numato „Harmony Link“ elektros jungties įjungimą iki 2028 m. „Harmony Link“ 700 MW galios elektros jungtis su Lenkija yra vienas iš sinchronizacijos su žemyninės Europos tinklais projektų, kuriuo siekiama užtikrinti elektros rinkų integraciją. Elektros jungtis bus apie 350 km ilgio, iš kurių apie 300 km sudarys jūrinė dalis.

EPSOG vadovas Mindaugas Keizeris pristatė galimus ir šiuo metu vertinamus projektus, kurie prisidėtų prie energetinės



Šaltinis: D. Maikštėno pranešimas „GreenTECH“.



Šaltinis: M. Keizerio pranešimas „GreenTECH“.

nepriklausomybės bei dekarbonizacijos. Pirmiausia tai vandenilio transportavimo sistema iš Suomijos į Vokietiją per Estiją, Latviją, Lietuvą ir Lenkiją. Projekto tikslas – sujungti žaliosios energijos gamybos regionus Šiaurės Europoje su pagrindiniais vartojimo centrais vidurio Europoje. Šį projektą tikimasi įgyvendinti iki 2030 metų. Taip pat tiriamos galimybės sukurti CO₂ tinklą neutralaus poveikio klimatui ir aukštą pridėtinę vertę kuriančios ekosistemos bei pramonės plėtrai.

Skaičiuojama, kad šie ir kiti projektai, tarp kurių elektros ir dujų tinklų bei jungčių stiprinimas, jūrinio vėjo parko plėtra ir pan., gali kainuoti iki 8,4 mlrd. Eur.

CENTRALIZUOTAS ŠILUMOS TIEKIMAS – ŽALINIMO LYDERIS

Daug susidomėjimo sulaukė CŠT evoliucijos sesija, vykusi ne pagrindinėje salėje. Visi dalyviai pritarė siekiams CŠT sektorių pagal svarbą prilyginti elektros ir dujų sektoriams, kurie iki šiol vis dar dominuoja valdžios įstaigose ir „GreenTECH“ forume, nepaisant to, kad, papūtus stipresniam vėjeliui, keli šimtai tūkstančių elektros vartotojų kelioms dienoms lieka be elektros. Tą labai gerai iliustruoja šių metų liepos pabaigoje audros „Kristi“ padariniai – 474 tūkst. paveiktų ESO klientų, kuriems elektros atstatymas užtruko iki savaitės.

Vilniaus šilumos tinklų atstovai P. Martinus ir A. Agintas pristatė įmonės esamus ir numatomus energetinius projektus. Išskyrė žematemperatūrinio tinklo plėtrą, atliekinę šilumos surinkimo galimybes ir potencialą Vilniaus mieste. Įmonė kvietė verslo atstovus kreiptis į šilumos tekimo įmonę ne tik dėl prijungimo prie CŠT tinklų, bet ir dėl gamybos



CŠT evoliucijos sesija „GreenTECH“ forume

procesuose susidarancios atliekinės šilumos perdavimo gyventojų poreikiams.

Lietuvos šilumos tiekėjų asociacijos (LŠTA) vadovas dr. Valdas Lukoševičius aptarė kogeneracinių elektrinių ir CŠT sistemų galimybes dekarbonizuojant energetiką. Išplėta Lietuvos CŠT sistema yra viena didžiausių, skaičiuojant prijungtų vartotojų ir kitais būdais besišildančiųjų santykį. Nedaug lenkia Danijos ir Švedijos CŠT sistemos. Logiška ir racionalu būtų šią infrastruktūrą plačiau panaudoti ne tik šildymo ar karšto vandens tiekimo tikslais, bet ir stabiliai elektrai generuoti, elektros sistemoms balansuoti, pastatams vėsinti ir t. t. Kodėl šios galimybės dažnai „pamiršamos“ ir kas paskatintų naujus sprendimus bei plėtrą CŠT sektoriuje, aptarė patyręs reguliavimo ekspertas prof. Vidmantas Jankauskas. Apžvelgdamas Lietuvos ir kitų šalių patirtį reguliuojant CŠT sektorių, jis pasiūlė aktyviau naudoti skatinamosios kainodaros elementus detalai reguliuojamame Lietuvos šilumos ūkyje. Norint pasiekti konkrečių tikslų re-

guliuojimo srityje, reikia tikslingai reguliuoti, atsisakant mechaninio ir smulkmeniško sąnaudų tikrinimo ir „karpymo“. Skatinamieji elementai ir tikslinė valstybės parama buvo CŠT sektoriaus dekarbonizacijos pagrindas.

Lietuvos didmiesčiuose veikia atliekų utilizavimo kogeneracinės jėgainės (Vilniuje, Kaune ir Klaipėdoje). Daugiau kaip 40 proc. šilumos perdavimo tinklų po žeme yra atnaujinti. Visur suvartotą šilumą matuoja ir apskaito įvadiniai šilumos skaitikliai, o kad duomenys tiksliai ir greitai būtų perduoti tiekėjui – 70 proc. skaitiklių turi nuotolinio nuskaitymo funkciją. Šilumos gamybai naudojama apie 75 proc. atsinaujinančios energijos išteklių (AEI). Netrukus, kai visiškai pradės veikti Vilniaus kogeneracinė jėgainė, tikimasi pasiekti daugiau kaip 80 proc. AEI – daugiausia tai bus biokuras, apie trečdalis iš jo – medžių kirtimo liekanos. Biokuras įsigyjamas energijos išteklių biržoje. Paprastai biokuro kainos yra 1,5–2 kartus žemesnės, palyginti su gamtinių dujų kainomis. 2022 m. prasidėjus kariniam konf-

liktui Ukrainoje, drastiškai išaugo gamtinių dujų kaina, tačiau vėliau stabilizavosi. Bet koku atveju, gamtinės dujos yra iškastinis kuras ir, siekiant dekarbonizacijos, jį reikia keisti pirmiausia. Tačiau kol kas nieko kito pigesnio, kaip biokuras, CŠT sistemose nėra. Kiti AEI arba brangūs, arba nepastovūs ir neprognozuojami.

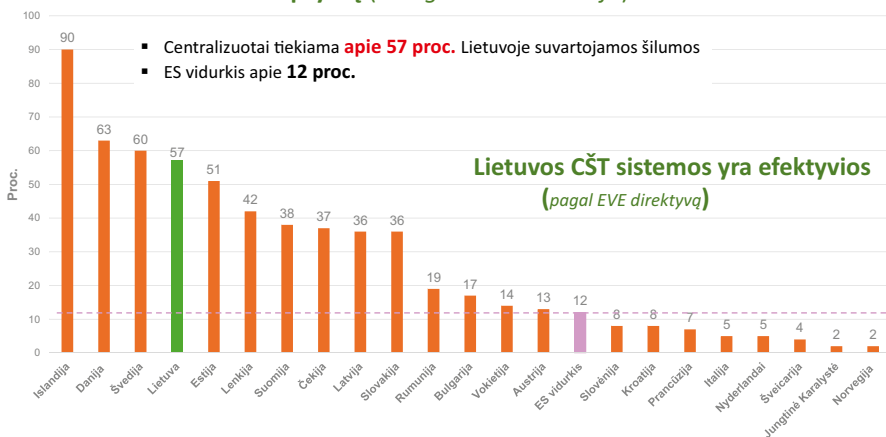
Visi sutinka, kad Lietuvoje elektros nuosava generacija yra nepakankama, nes daugiausia elektros importuojama iš kaimyninių šalių. Aktyviai remiama ir skatinama elektros gamyba iš vėjo ir saulės, tačiau daug patikimesnė, efektyvesnė ir santykinai pigesnė, turint išplėtotas CŠT sistemas, elektros gamyba kogeneracinėse elektrinėse. Neturint aiškių taisyklių, kad kogeneracijos procese pagaminta šiluma privalo būti superkama prioriteto tvarka kaip atliekinė, CŠT įmonės nerizikuoja ir neinvestuoja į brangius objektus, nes gali tekti kas mėnesį įjungti ir vėl stabdyti šiuos didelius inertiškus objektus, jei CŠT įmonės nelaimės valstybės reguliatoriaus sugalvoto šilumos aukciono. Šios ir panašios priežastys stabdo biokuro katilinių vertimą į kogeneracines jėgaines ir šiuo požiūriu stipriai atsiliekame nuo savo kaimynų.

Renginio dalyviai diskusijose sutiko, kad iš esmės pabaigus biokuro diegimo CŠT sektoriuje etapą, reikia ne tik kurti strateginius tikslus ateičiai, bet ir labai konkrečius reguliacinius ar skatinamuosius mechanizmus, kurie padėtų tuos tikslus realiai įgyvendinti. Lietuvos CŠT sektoriaus dydis ir padaryta pažanga suteikia tam puikias prielaidas.

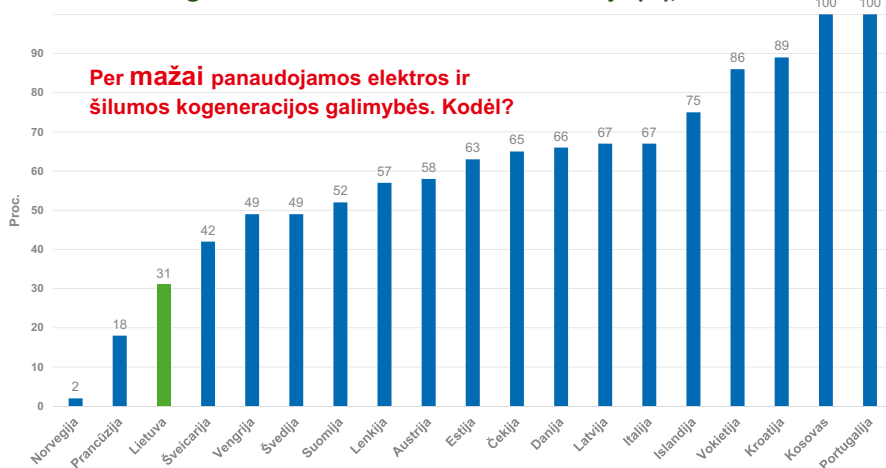
Profesorius Vidmantas Jankauskas forume priminė istorines aplinkybes, kaip buvo reguliuojamas CŠT sektorius. Pasidalijo investicijų pritraukimo skatinimo mechanizmu. Ypač to geras pavyzdys – dujinių šilumos gamybos įrenginių keitimas deginančiais biokurą. Anot profesoriaus, prie greitos kuro konversijos CŠT sektoriuje labai prisidėjo reguliacinė pelno premija – už investicijas AEI daugiau pelno CŠT įmonėms. Galimi ir kitokie reguliuojamų įmonių skatinimo variantai: kainų ar pajamų „kepurė“, lyginamasis reguliavimas, etaloninis reguliavimas, ilgalaikis investicijų planavimas (RIIO).

Atkreiptas dėmesys į dabartinį CŠT sektoriaus dalyvių reguliavimą ir valstybės institucijų dėmesio trūkumą. Pirmiausia subsidijos naujiems AEI įrenginiams yra nepakankamo dydžio. Antra, brangus naujų įrenginių prijungimo prie elektros tinklų ar galios padidinimo mokestis. Trečia – neužtikrinamas šilumos ir elektros

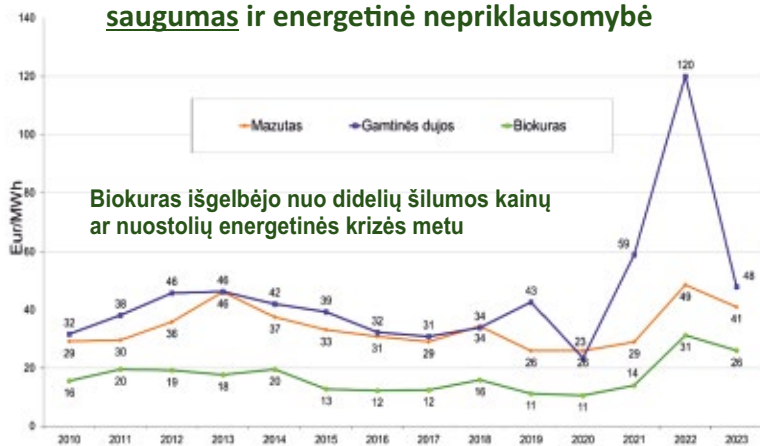
CŠT sistemos – viena iš Lietuvos energetikos sektoriaus stiprybių (Energetikos ministerija)



Kogeneracinės šilumos dalis CŠT sektoriuje (%), 2021



Lietuvos CŠT sektorius – ekonominis saugumas ir energetinė nepriklausomybė



poreikis rinkoje dėl konkurencijos sąlygų. Nepriimtina, kai brangūs nauji įrenginiai, gaminantys šaliai taip reikalingą elektros

energiją kogeneracijos principu, turi konkuruoti su senais, jau atpirkusiais biokuro katilais toje sistemoje.

Taip pat buvo paliestos perspektyvos prijungti senus buvusius šilumos vartotojus, kurie kažkada atsijungė ir perėjo prie išskatinio kuro, nes tuomet buvo pigiau. Žinoma, šiam tikslui reikia reguliacinių ir finansinių paskatų, galbūt net atskiros kWh kainos, jei toks vartotojas yra perspektyvus ir ateityje mažins pastoviąsias sąnaudas. Žinoma, naujiems vartotojams reikia infrastruktūros iki jų vartojimo vietos, o ją nutiesti miestuose labai sudėtinga dėl privačių sklypų skaičiaus. Kai reikia su kiekvienu savininku suderinti, kad jų sklype turės būti nustatytos apsaugos zonos, o tai reiškia tam tikrus ribojimus (pvz., statybos, žemės kasinėjimo ir pan.), kyla labai didelių iššūkių ir projektai stringa arba visai sustoja. Situaciją galėtų iš esmės pakeisti įstatymo pataisa, suteikianti CŠT infrastruktūrai viešo intereso statusą, kaip vandentiekui ir nuotekų šalinimui.

Šios ir kitos temos buvo aptarinėjamos ne tik iš tribūnos, bet ir koridoriuose pertraukų metu. Vadovai galėjo vieni su kitais ar valdžios įstaigų atstovais aptarti aktualius klausimus, sužinoti naujienas iš pirmų lūpų.



Prof. V. Jankauskas „Vilnius GreenTECH“



„Vilnius GreenTECH“ salė

ROKIŠKIO KATILINĖJE ŠILUMĄ GAMINA NAUJAS GARO KATILAS

Daiva Paulauskienė
AB „Panevėžio energija“

AB „Panevėžio energija“ tęsia investicijas, kurių pagrindinis tikslas – plėsti biokuro panaudojimą šilumos gamybai ir kartu siekti energetinio efektyvumo gerinimo bei oro taršos mažinimo.

Vasaros pabaigoje AB „Panevėžio energija“ baigė vykdyti projektą „Biokuro naudojimo plėtra įrengiant garo katilą Rokiškio RK“, kurio vertė – 2,72 mln. Eur. Pabaigus projektą, katilinėje pradėtas eksploatuoti naujas biokuro kūrenamas 10 t/h galios garo katilas.

Aplinkos projektų valdymo agentūrai įvertinus AB „Panevėžio energija“ pateiktą paraišką paramai gauti projektui „Biokuro naudojimo plėtra įrengiant garo katilą Rokiškio RK“ pagal kvietimą „Juridinių asmenų investicijos į iškastinio kuro naudojimo pakeitimą ar mažinimą ir (ar) atsinaujinančių energijos išteklių panaudojimą“, skirtas 0,531 mln. Eur finansavimas. Likusias lėšas projektui įgyvendinti skyrė AB „Panevėžio energija“.

2023 metais AB „Panevėžio energija“ pasirašė darbų rangos sutartį su UAB „Naujoji šiluma“, laimėjusia skelbtą viešąjį konkursą naujo garo katilo statybai. Rangovas atliko naujo garo katilo ir pagalbinių įrenginių, inžinerinių tinklų techninius ir darbo projektus, reikalingų įrenginių ir medžiagų komplektavimą, demontavo seną ir susidėvėjusį, skystu kuru kūrenamą vandens šildymo katilą su pagalbine įranga ir vietoj jo pastatė naują 10 t/h galios garo katilą.

Rekonstruotoje katilinėje dėl modernių įrenginių šiluma dabar gaminama efektyviau, mažesniais kuro sąnaudomis bei labiau tausojant aplinką. Naujas biokuro kūrenamas garo katilas, prijungtas prie katilinės veikiančių technologinių sistemų, užtikrina patikimą šilumos tiekimą gyventojams ir pramonės vartotojams, didina biokuro panaudojimo efektyvumą – šiluma gaminama mažesniais sąnaudomis, todėl per šildymo sezoną planuojama sutaupyti iki 2 600 tonų biokuro. Naujas katilas sudaro galimybę deginti pigesnes ir prastenes kokybės medienos skiedras.

Kartu su garo katilu įdiegta oro taršos mažinimo technologija – elektrostatinis

filtras, leidžiantis pašalinti kietąsias daleles iš deginimo metu susidariusių dūmų ir sumažinti į atmosferą išmetamų kietųjų dalelių koncentraciją. Įrengtas elektrostatinis filtras užtikrins, kad išmetamų kietųjų dalelių kiekis dūmuose neviršys 20 mg/Nm³ ir nebus teršiamas dūmų kondensacinis ekonomaizeris.

Į aplinkos orą išmetamų azoto oksidų emisijoms mažinti įrengta amoniakinio vandens įpurškimo įranga, veikianti selektyvinio nekatalitinio dūmų valymo (SNKV)

technologijos metodu. Ši įranga užtikrins, kad į aplinkos orą išmetamų azoto oksidų (NO_x) koncentracija dūmuose neviršytų 300 mg/Nm³.

Naujo biokuro kūrenamo garo katilo gaminama šiluma naudojama ne tik Rokiškio vartotojų šilumos poreikiams tenkinti, bet ir elektros energijos gamybai. 2023 metais Rokiškio katilinėje sumontuotas pirmasis Lietuvoje elektros generavimo įrenginys, vadinamasis organinio Rankino ciklo (ORC)



Rokiškio rekonstruotos katilinės atidarymas



Rokiškio katilinė

šiluminės jėgainės modulis. Įdiegta 105 kW nominalios galios ORC įrenginio technologija leidžia išnaudoti biokuru gaminamą šilumą ir papildomai gaminti elektros energiją katilinės poreikiams. Kadangi Rokiškio katilinė dar pasigamina ir elektros iš saulės, tai abi jėgainės tenkina didžiąją dalį elektros poreikio šioje katilinėje. Rokiškio katilinėje sugeneruota elektra leidžia bendrovei mažinti jos įsigijimo sąnaudas, naudoti aplinkai nekenksmingą žaliąją elektros energiją ir mažinti šiltnamio efektą sukeliančių dujų

susidarymą. Tad naujausia investicija į Rokiškio katilinę padės siekti šių tikslų.

AB „Panevėžio energija“, diegdama naujas technologijas šilumos gamyboje ir rekonstruodama katilus, pritaikytus kūrenti biokuru, investavo ne vieną milijoną eurų į Rokiškio katilinę. Daugiau nei prieš dvidešimtmetį Rokiškio katilinėje buvo kūrenama vien tik mazutu. Šiuo metu katilinėje visa šiluma gaminama deginant tik biokurą. Rokiškio katilinėje pagaminta šilumos energija tiekiamą į miesto centralizuotą šilumos tiekimo

sistemą, kurios vamzdynais šiluma pasiekia kiekvieno pastato vartotoją. Rokiškio katilinė turi patikimai aprūpinti garu ir savo didžiausią energijos vartotoją – AB „Rokiškio sūris“. Centralizuotai tiekiamos šilumos kiekis Rokiškio rajone sudaro 16,2 proc. bendro kiekio, kurį AB „Panevėžio energija“ tiekia visiems vartotojams regione.

AB „Panevėžio energija“ – šilumos gamybos ir tiekimo įmonė Lietuvoje. Jos veiklos zona – Panevėžio, Kėdainių, Rokiškio, Zarasų, Kupiškio, Pasvalio miestai ir rajonai.



Organinio Rankino ciklo įrenginys

KRETINGOS RAJONE PO REKONSTRUKCIJOS ATIDARYTA VISIŠKAI AUTOMATIZUOTA DIRBTINIO INTELEKTO VALDOMA SALANTŲ KATILINĖ

UAB „Kalvis“

ŠĮ ŠILDYMO SEZONĄ DARBĄ PRADĖJO REKONSTRUOTA KRETINGOS RAJONO 3-IOJI SALANTŲ MIESTO KATILINĖ. PIRMOJI VISIŠKAI AUTOMATIZUOTA, AUTONOMINĖ, MEDIENOS SKIEDROMIS KŪRENAMA KATILINĖ ŽEMAITIJOJE NUO ELEKTROS TIEKIMO TRIKDŽIŲ SAUGOMA GENERATORIAUS.



Kretingos rajono meras Antanas Kalnius per atidarymą džiaugėsi, kad modernią katilinės rekonstrukciją, laimėjęs rangos konkursą, atliko ne užsienio, o Lietuvos gamintojas – bendrovė „Kalvis“. O galiausiai laimėjo ir Salantai, dėl modernios katilinės įrangos turėsiantys švaresnę aplinką, ir kiekvienas klientas, gausiantis netrikdomai tiekiamą paslaugą.

Kretingos šilumos tinklų vadovas Dainius Budrys per atidarymo renginį rangovams dėkojo ne tik už profesionalumą, bet ir už pasiaukijimą – meistrai dirbo neskaičiuodami valandų ir net savaitgaliais, nes laikas čia buvo išties svarbus: pagrindiniai 3-iosios katilinės klientai yra Salantų gimnazija ir vaikų darželis, todėl nebuvo galima vėluoti pradėti šildymo sezoną. Ugdymo įstaigoms neteks būgštauti ir dėl gamtos stichijų grėsmių – net ir nutrūkus elektros tiekimui mieste, šildymo katilai veiks, varomi elektros generatoriaus.

Bendrovei „Kalvis“ užteko trijų vasaros mėnesių, kad spėtų išmontuoti seną įrangą, sumontuoti ir suderinti naująją, taip pat sutvarkyti senosios katilų salės patalpas, kur, kaip juokavo D. Budrys, vaikstant buvo galima išsisukti kojas, o dabar į darbą norisi eiti su šlepetėmis. Tik vaikštinėtojų čia nebus daug – automatizuota naujoji katilinė bus ir autonominė, valdoma dirbtinio intelekto „Omron“ platformoje bei iš dispečerinės Kretingoje, o rankinis paleidimo pultas, kurį renginio svečiai galėjo apžiūrėti, bus tik alternatyvus eksploatavimo įrankis. „Niekas nebenori dirbti rankų darbo“, – per atidarymą konstatavo bendrovės „Kalvis“ pardavimų vadovas Baltijos šalims Mindaugas Kryžauskas. Galimybę dirbti be personalo užtikrins visos sistemos – tiek kuro padavimo, katilų valdymo, tiek pelenų šalinimo sistema.

Kretingos šilumos tinklai vieni pirmųjų šalyje šilumos ūkyje pradėjo naudoti dirbtinį intelektą. Speciali „Omron“ intuityvi ir visiškai moduliacinė kompiuterinė programa valdo visą katilinės darbą. Ateityje tai padės



„Džiaugiamės ir rezultatu, ir tuo, kad ne tik Skandinavija, kur keliauja didžioji dalis mūsų gaminių, bet ir lietuviai sugeba rasti galimybių investuoti į inovacijas – nuotoliu valdomas katilines“, – sakė bendrovės „Kalvis“ pardavimų vadovas Baltijos šalims M. Kryžanauskas.

Pasak bendrovės Kretingos šilumos tinklai direktoriaus D. Budrio, šiemet 3-iosios Salantų katilinės rekonstrukcija buvo vienas didžiausių investicinių įmonės projektų Kretingos rajone. Jo vertė yra 350 tūkst. Eur, projektas įgyvendintas iš įmonės lėšų – su Kretingos rajono savivaldybės, pagrindinio akcininko, pritarimu paėmus banko paskolą.

„Lietuvos šilumos ūkiui, mažąsias katilines valdantiems šilumos tiekėjams privalu atsinaujinti, galvojant ir apie paslaugos tiekimo patikimumą, ir apie būtinybę mažinti aplinkos taršą. Modernūs įrenginiai, kokius įdiegėme ir Salantų katilinėje, tą padeda užtikrinti, – pažymėjo D. Budrys. – Esame pasirengę šiame kelyje konsultuoti ir kitus šilumos tiekėjus, kuriems, tenka pripažinti, labai trūksta valstybės paramos, ir pirmiausia – finansinės.“

„Dirbtinis intelektas gali padėti taupant šilumos energiją, įvertinti staigių atšilimų prognozes ir mažinti energijos tiekimą prieš staigių atšilimą. Vėstant orams, teisingai programuotos PID sistemos pakankamai greitai ir tiksliai palaiko parametrus, energijos gamybos akceleracija šiuolaikiniuose katiluose ir akumuliacinėse sistemose dengia vartotojų poreikių pasikeitimus ir gamtos išdaigas. Vykstat staigiam atšilimui, didžiulis energijos kiekis, sukauptas pastato konstrukcijose, greit neišsisklaido ir dažniausiai pašalinamas per atidarytus langus. Atšilimų prognozė ir tikslingas energijos mažinimas šilumos punktuose tikrai gali sumažinti energijos suvartojimą, o tai mūsų sistemos geba atlikti“, – sako „Kalvio“ atstovas M. Kryžanauskas.



sutaupyti kuro sąnaudas, neberekės tiek žmoniškųjų išteklių, o galiausiai atpigs šiluma vartotojams. Dirbtinis intelektas katilinę valdo nuo šio kūrenimo sezono. Programinė įranga pakeičia operatoriaus darbą, todėl galima išvengti žmoniškųjų klaidų. Tikslus temperatūros palaikymas užtikrinamas pažangaus galios valdymo algoritmo.

Pasak Kretingos šilumos tinklų vadovo, sąnaudos sumažės senuosius vandens

šildymo katilus, kurių suminė galia buvo 1,95 MW, pakeitus dviem efektyvesniais po 0,5 MW galios katilais su sausojo tipo ekonomaizeriais, kurie bus jungiami priklausomai nuo oro temperatūros, tai yra, nesant poreikio, veiks tik vienas. Preliminariais skaičiavimais, kuro sąnaudos dėl investicijos sumažės 4,5 proc. Palyginti su prieš tai veikusia katilinė, naujosios katilinės efektyvumas padidėjo maždaug 10 proc.



„UPONOR ECOFLEX“ – PATIKIMA ALTERNATYVA PLIENINIAMS IZOLIUOTIEMS ŠILDYMO TIEKIMO TINKLAMS

UAB „UPONOR“

Centralizuoto šilumos tiekimo tinklai iš gamyklose izoliuotų plieninių vamzdžių nėra naujiena, vis dėlto vis dar yra apie tai negirdėjusiųjų ar dvejojančiųjų dėl alternatyvos naudoti izoliuotus plastiko vamzdžius.

Žemėjančios darbinės temperatūros centralizuoto šilumos tiekimo tinkluose, geresnės izoliacinės medžiagos ir kvalifikuotų suvirintojų trūkumas – tai tik keletas priežasčių, kodėl planuojant ir tiesiant šilumos tinklus vertėtų pagalvoti ir apie izoliuotus plastikinius vamzdžius.

„Uponor“ (Nastola, Suomija) jau daugiau nei 25 metus gamina ir tiekia iš anksto izoliuotus lankščius šildymo ir vėsinimo, karšto ir šalto buitinio vandens vamzdžius „Ecoflex“ bekanalei vamzdžių instaliacijai grunte.

„Ecoflex“ – apsauginiame gofruotame apvalkale esantys lankstūs plastikiniai vamzdžiai. Dėl puikaus šios sistemos lankstumo šildymo ar vandens linijų planavimas ir įrengimas vyksta be didelių pastangų, greitai ir be jokių suvirinimo darbų ar specialios įrangos.

Vidiniai „Ecoflex“ vamzdžiai – PEXa – polietilenas su kryžminėmis molekulinėmis jungtimis, kuris išlaiko pakankamai aukštas tiek karšto buitinio, tiek šildymo vandens temperatūras. Didžiausia leistina vamzdžių darbinė temperatūra yra 90 °C, o darbinis slėgis – iki 10 barų. Visi „Ecoflex“ vamzdžiai atitinka LST EN 15632-3 standartą, o jų tarnavimo laikas ne mažesnis nei 30 metų (standartų reikalavimas), nors gamintojas deklaruoja, kad vamzdžiai nesusidėvės bent 50 metų.

PEX putos su uždromis poromis daugiausia naudojamos kaip izoliacinė medžiaga, kuri nepraleidžia drėgmės ir pasižymi labai geromis termoizoliacinėmis savybėmis – taip užtikrinami maži trasų nuostoliai ir energijos vartojimo efektyvumas.

Montuojant plieninius vamzdžius, reikia juos jungti suvirinant kas 12 metrų, naudoti kompensatorius, pakankamai sudėtingai izoliuoti jungimo vietas, naudoti diagnostinę sistemą dėl tų vietų sandarumo. „Ecoflex“ vamzdžio ritės ilgai, priklausomai nuo vamzdžių dydžio, siekia iki 200 metrų, todėl vamzdžio sujungimo taškų reikia minimaliai arba nereikia visai. Kadangi vamzdis itin lankstus, alkūnių beveik nereikia – įvedimas į namus paprastai atliekamas be jų.

„Ecoflex“ vamzdžiams jungti „Uponor“ siūlo dviejų tipų jungtis: „Q&E“ (*Quick & Easy*), kuriai reikia specialaus plėtimo įrankio (neardomų jungčių tipo, nesiaurėjančios, be guminių sandariklių), ir „Wipex“ jungčių sistemą, kuriai montuoti reikia tik veržliarakčio.

Neseniai „Ecoflex“ produktų liniją papildė ir naujieji „Uponor Ecoflex VIP“ vamzdžiai. VIP – vakuumu izoliuota silicio oksido plokštė, atskirta maždaug 3 mm storio aliuminio sluoksniais, o tai suteikia labai geras nesenstančias izoliacines savybes. Tokia izoliacinė konstrukcija aplink darbinį vamzdį pakeičia 10 kartų storesnį PEX putų arba 5 kartus storesnį PUR izoliacijos sluoksnį ir užtikrina tokio paties lygio šilumos nuostolius. VIP vamzdžių izoliacija yra geresnė už

3-ios serijos metalinių vamzdžių (Lietuvoje paprastai naudojami 1–2 serijos vamzdžiai).

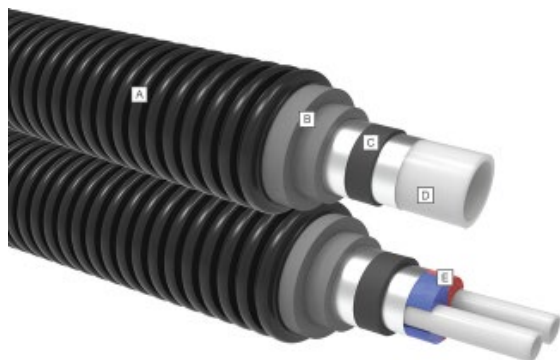
„Ecoflex VIP“ vamzdžio išorinis skersmuo, palyginti su „Thermo“ serijos vamzdžiais, yra mažesnis, taip pat mažesnis ir vamzdžio lenkimo spindulys bei vamzdžio svoris. Naujam VIP vamzdžiui tinka tos pačios jungiamosios detalės, kaip ir kitiems „Ecoflex“ gaminiams, o ir montavimo procesas nesiskiria.

„Ecoflex“ montavimui reikia mažiau žmonių ir kėlimo įrangos, dažnai sujungimus ar atšakojimus galima daryti tiesiai ant žemės ir tik tada leisti vamzdžius į tranšėją, todėl tranšėjos plotis gali būti minimalus. Tai sumažina ir laiko, ir statybos sąnaudas. Rekomenduojamas tranšėjos gylis – nuo 1 m (minimalus – 0,4 m) iki 6 m. Vamzdžiai atlaiko net iki 60 tonų apkrovą.

„Ecoflex“ produktų asortimentą papildo ir kiti priedai bei pagalbinė medžiaga: pamatų perėjimai, plieninių vamzdžių jungtys, iš anksto izoliuotos alkūnės ir visa kita, ko gali prireikti, norint įrengti tinkamą ir ilgaamžišką požeminę šildymo ir vandens tiekimo liniją. „Uponor Ecoflex“ galima užsakyti tiesiai į objektą ir tik tiek, kiek reikia, kad būtų išvengta nereikalingų likučių.

„Uponor“ siūlo nemokamas specialistų konsultacijas, mokymus, techninę ir mokomąją medžiagą.

Daugiau informacijos apie „Ecoflex“ ir kitus „Uponor“ produktus galite rasti „Uponor“ interneto svetainėje adresu www.uponor.lt.



A	Išorinis apvalkalas Gofruotas polietilenas (PE-HD)
B	Izoliacinė medžiaga Uždaros kameros, kryžmiškai susiūto polietileno (PE-X) putos
C	Izoliacinė medžiaga VIP „Vacuum Insulation Panel“
D	Vidinis vamzdis - Kryžmiškai susiūto polietileno (PE-Xa) vamzdžiai, atitinkantys EN 15875 - Vamzdžiai šildymui ir vėsinimui su EVOH sluoksniu
E	Spalvotas centrinis profilis (tik „Twin“ versija)

Ecoflex VIP Thermo Single PN 6 / SDR 11


Tipas	Vidinis vamzdis, do1 x s1 [mm]	Išorinis vamzdis do [mm]	Lenkimo spindulys [m]	Svoris [kg/m]	Vandens tūris vamzdžiuose [l/m]	Ritės ilgis [m]	U vertė [W/m-K]
40/140	40 x 3,7	140	0,35	1,87	0,83	200	0,098
50/140	50 x 4,6	140	0,40	1,93	1,31	200	0,115
63/140	63 x 5,8	140	0,50	2,35	2,07	200	0,138
75/140	75 x 6,8	140	0,60	2,73	2,96	200	0,163
90/175	90 x 8,2	175	0,70	4,00	4,25	100	0,166
110/175	110 x 10,0	175	0,90	5,08	6,36	100	0,209
125/200	125 x 11,4	200	1,30	6,65	8,20	120	0,215
140/200	140 x 12,7	200	1,70	8,52	10,31	100	0,253
160/250	160 x 14,6	250	2,10	10,14	13,43	80	0,247

Ecoflex VIP Thermo Twin PN 6 / SDR 11

Tipas	Vidinis vamzdis, do1 x s1 [mm]	Išorinis vamzdis, do2 x s2 [mm]	Išorinis vamzdis do [mm]	Lenkimo spindulys [m]	Svoris [kg/m]	Vandens tūris vamzdžiuose [l/m]	Ritės ilgis [m]	U vertė [W/m-K]
2x 25/140	25 x 2,3	25 x 2,3	140	0,40	1,70	2x 0,33	200	0,122
2x 32/140	32 x 2,9	32 x 2,9	140	0,50	1,91	2x 0,54	200	0,145
2x 40/175	40 x 3,7	40 x 3,7	175	0,80	2,90	2x 0,83	200	0,153
2x 50/175	50 x 4,6	50 x 4,6	175	0,90	3,44	2x 1,31	200	0,185
2x 63/200	63 x 5,8	63 x 5,8	200	1,20	4,88	2x 2,07	100	0,212
2x 75/250	75 x 6,8	75 x 6,8	250	1,40	6,77	2x 2,96	100	0,222

Uponor Ecoflex

- Jokios vidinės ar išorinės korozijos, vamzdžiai neužsineša dėl kelis kartus mažesnio šiurkštumo ir antistatinių savybių.
- Vamzdžiai ritėse leidžia įrengti šilumos trases su minimaliu jungčių tranšėjoje skaičiumi.
- Nereikia planuoti ir montuoti jokių kompensatorių - pasitaikančios kliūtys ar krypties pakeitimai atliekami išlenkiant patį vamzdį.
- Paprastas transportavimas, nesudėtinga komplektacija, greiti montavimo darbai bei aplinkos atstatymo darbai.



+GF+

IŠMANUSIS DUOMENŲ NUSKAITYMAS – EFEKTYVESNEI IR TIKSLESNEI ŠILUMOS BEI KARŠTO VANDENS APSKAITAI

AXIOMA
SERVICE

UAB „Axioma servisas“

MODERNIZUOKITE SAVO GYVENVIETĘ AR MIESTĄ SU PAŽANGIA NUOTOLINIO DUOMENŲ NUSKAITYMO SISTEMA, KURI UŽTIKRINA PATOGUMĄ, TIKSLUMĄ IR EFEKTYVUMĄ. NAUDOJANT NAUJOS KARTOS IŠMANIUOSIUS SKAITIKLIUS, DUOMENŲ NUSKAITYMAS TAMPA PAPRASTAS, PATIKIMAS IR PRITAIKYTAS KIEKVIENO ŠILUMOS GAMINTOJO AR VIETOVĖS POREIKIAMS.

SKIRTINGOS RYŠIO TECHNOLOGIJOS – KIEKVIENAM ŠILUMOS TIEKĖJUI

„Axioma servisas“ išmaniajam duomenų nuskaitymui naudoja dvi pažangias ryšio technologijas: siaurajuostį daiktų internetą (angl. *Narrowband Internet of Things*, NB-IoT) ir mažos galios plačiąjuostį tinklą LoRa (angl. *Long Range*, LoRa).

NB-IoT technologija užtikrina patikimą ryšį net atokiausiose vietovėse, kur tradicinė duomenų nuskaitymo infrastruktūra yra ribota arba ją itin sudėtinga įrengti. Tai yra naujai sukurtas mažos galios plačiąjuosčių tinklų (LPWA) standartas.



LoRa technologija yra vienas labiausiai pasaulyje paplitusių sprendimų operatyviam ir tiksliam duomenų perdavimui nuotoliniu būdu. Ši technologija leidžia efektyviai rinkti duomenis iš didelio apskaitos prietaisų kiekio, nereikalaujama didelių resursų ir išlaikydama puikų ryšio patikimumą.



Skirtingos abiejų technologijų savybės leidžia išmanųjį duomenų nuskaitymą

naudoti visiems šilumos ir karšto vandens gamintojams. Geriausiai poreikius atitinkantis sprendimas, pagrįstas viena ar kita ryšio technologija, parenkamas individualiai.

NUOTOLINIS DUOMENŲ NUSKAITYMAS – TIKSLESNIS, EKONOMIŠKESNIS IR TVARESNIŠ SPRENDIMAS

Dėl išmaniųjų technologijų šilumos gamintojai daug paprasčiau administruoja karšto vandens ir šilumos skaitiklių apskaitą. Svarbu tai, kad nuskaitomi duomenys yra preciziškai tikslūs. Nuotolinio duomenų nuskaitymo sprendimas padeda išvengti žmogiškųjų klaidų – duomenys perduodami automatiškai, taupant laiką ir resursus.

Nuotolinio nuskaitymo sprendimas pritaikomas tiek mažoms bendruomenėms, tiek dideliems miestams, o sistemos eksploatacijos išlaidos yra minimalios. Be to, tai yra tvarus sprendimas, mažinantis vandens ir energijos švaistymą bei prisidedantis prie aplinkos apsaugos.

IŠMANIEJI SPRENDIMAI – JAU ŠIANDIEN!

„Axioma servisas“ teikia ne tik nuotolinio duomenų perdavimo paslaugą, bet ir padeda parinkti tinkamą įrangą, rūpinasi jos tiekimu, atlieka montavimo ir prijungimo darbus. Taip pat surenka duomenis iš išmaniųjų apskaitos prietaisų bei ruošia ir siunčia ataskaitas.

Projektams įgyvendinti naudojama tik pažangiausių gamintojų įranga, kuri yra ilgamžė ir veikia patikimai. Įsidiekite nuotolinio duomenų nuskaitymo sistemą ir užtikrinkite tikslią bei efektyvią karšto vandens ir šilumos apskaitą savo regione jau šiandien!

Daugiau informacijos rasite interneto svetainėje www.axs.eu



UAB „LITESKO“ ŽENGLIA DAR VIENĄ ŽALIAJĄ ŽINGSNĮ

UAB „Litesko“

Šilumą tiekianti bendrovė „Litesko“ per pastaruosius metus Marijampolėje ir Kelmėje įgyvendino po dar vieną švarios energijos projektą – šių miestų katilinėse bendrovė biokuro katilams įrengė elektrostatinius filtrus, kurie efektyviai išvalo kietąsias daleles iš į aplinką išmetamų dūmų.

Filtrai įrengti skirtingo tipo katiluose: Marijampolėje – ant verdančio sluoksnio katilo, kurio galia yra 16 MW, o Kelmėje – ant dviejų ardyninių vandens šildymo katilų, kurių galia yra 5 + 1,25 MW.

Marijampolėje į šį projektą „Litesko“ investavo 600 tūkst. Eur. Dar 200 tūkst. Eur skyrė Aplinkos projektų valdymo agentūra iš Lietuvos aplinkos apsaugos investicijų fondo. Bendra projekto vertė siekia 800 tūkst. Eur. Projekto rangos darbus atliko UAB „Remanas“.

„Šis projektas yra nuoseklus ir kryptingas mūsų veiklos rezultatas – siekis mažinti neigiamą poveikį aplinkai ir prisidėti prie švarios energetikos. Pradėjus naudoti modernų elektrostatinį filtrą, dūmų valymo efektyvumas pasiekė 98 proc., o į orą išmetamų kietųjų dalelių kiekis sumažėjo daugiau nei 12 kartų – iki 30 mg/Nm³. Iki šiol kietųjų dalelių koncentracija dūmuose vidutiniškai siekė iki 400 mg/Nm³“, – apie Marijampolėje įrengtą filtrą pasakoja „Litesko“ generalinis direktorius Robertas Čepaitis.

Kelmėje aplinką tausojantis įrenginys jau dabar užtikrina, kad į aplinką išmetamų kietųjų dalelių kiekis atitiktų naujas gerokai griežtesnes taršos normas, kurios įsigalios nuo 2025 m. sausio 1 d.

Į šį projektą „Litesko“ investavo beveik 0,5 mln. Eur. Projekto rangos darbus atliko UAB „Naujoji šiluma“.

Kelmėje bendrovei pavyko pasiekti, kad šilumos gamybai būtų naudojama daugiau nei 90 proc. atsinaujinančių energijos išteklių (biokuras Kelmėje sudaro 92 proc.).

Elektrostatiniai filtrai ne tik pagerina oro kokybę miestuose. Šios modernios technologijos įdiegimas sumažina kietųjų dalelių koncentraciją kuro degimo produktuose ir užtikrina šilumos gamybos įrenginių ilgamžiškumą, taip pat dar didesnę patikimumą.

„Litesko“ jau anksčiau yra įrengusi du elektrostatinius filtrus Druskininkuose ir vieną Marijampolėje.

Kalbėdamas apie šiuos projektus, R. Čepaitis džiaugėsi, kad nuo savo veiklos pradžios bendrovė prioritetą teikia aplinkosaugai ir tvariam energijos išteklių naudojimui. Šie ypatingi projektai, kuriais buvo užbaigtas išmetimus mažinančių priemonių visiems katilams, kuriems taikomi aukštesni reikalavimai, įgyvendinimas – nuoseklus ir kryptingas bendrovės veiklos rezultatas.



Kelmėje įdiegtas elektrostatinis filtras



Darius Gagys
„Danfoss“ vadovas Baltijos šalims

Fluorintos, arba kitaip – F dujos, Lietuvoje labiau žinomos bendrinio pavadinimu „freonas“, taps vis sunkiau panaudojamos, o su jomis veikiančius įrenginius netolimoje ateityje teks išmontuoti, nes nebus galimybės jų taisyti. Jau nuo 2025 m. sausio 1 d. Europos Sąjungoje (ES) draudžiama bet kokia automatinė stacionari šaldymo įranga, kurioje yra fluorintų šiltnamio efektą sukeliančių dujų.

Pagal šių metų pradžioje Europos Parlamento priimtą direktyvą 2024/573 fluorintų dujų visiškai atsisakyti planuojama iki 2050 m. Jau nuo 2030-ųjų freono naudojimas bus itin apribotas, o dalis draudimų įsigalios dar anksčiau.

Kitas F dujų didesnis naudojimą ribojantis žingsnis – nuo 2027 m. sausio 1 d. bus draudžiama bet kokia stacionari šaldymo įranga, kurios veikimui reikalingos fluorintos dujos. Tokie įrenginiai gali išnykti dar iki kai kurių ribojimų įsigaliojimo, nes atskiros šalys priima papildomus vidinius reguliuojančius įstatymus.

Pavyzdžiui, Šiaurės šalyse jau dabar net didelė dalis buitinių šaldytuvų naudoja freono pakaitalus. Lenkijoje įvestos privalomos techninės apžiūros šiai įrangai, kurios priklausomai nuo parametrų, vykdomos mažiausiai kartą per metus.

„Kiek toliau nei objekto įrengimas ir paravimas žvelgiančios kompanijos jau dabar atsisako fluorintų dujų pagrindu veikiančios šaldymo ir šildymo įrangos, o kai kurios šią įrangą montuojančios įmonės su fluorintomis dujomis nebedirba, nes žino, kad ateityje, norint atlikti įrangos priežiūrą, kils problemų“, – pasakoja Darius Gagys, „Danfoss“ vadovas Baltijos šalims.

Pasak jo, nors fluorintų dujų pagrindu veikiančios sistemos yra maždaug 30 proc. pigesnės už naudojančias CO₂ ar propaną, per pirmus 5 eksploatacijos metus šis skirtumas dažniausiai pasidengia.

GRĮŽTAMA PRIE VANDENINIŲ SISTEMŲ

Kaip pasakoja D. Gagys, visame pasaulyje freono įrenginiai keičiami dažniausia CO₂ pagrindu veikiančiomis sistemomis, kurių eksploatacija daug paprastesnė ir nekenksminga aplinkai.

Naudojamas CO₂ neišskiriamas į aplinką, o tai ne tik tvaru, bet ir svarbu vis daugiau įmonių, kurios pagal ES reikalavimus privalo teikti tvarumo atskaitas.

Eksploatacijos privalumas – šiose sistemose CO₂ pagrindu veikia tik šilumą ar šaltį gaminantys įrenginiai, o pačiame pastate išvedžiojama vandeninė sistema, kurią daug paprasčiau ir pigiau eksploatuoti nei freono sistemas.

Tuo jau spėjo įsitikinti Vitalijus Ceiko, Vilniaus universiteto (VU) procesų valdymo ir automatizavimo sistemų inžinierius, 10 metų prižiūrintis VU priklausančius pastatus.

„Jei yra galimybė, visuomet stengiuosi, kad pastatuose būtų vandeninės sistemos su CO₂ šilumos ir šaldymo mašinomis, nes su freono sistemomis turime labai daug problemų, o kai kurias, neišdirbusias nė 10 metų, jau teko keisti“, – pasakoja V. Ceiko.

FREONAS – BRANGU IR NEPATIKIMA

Pasak V. Ceiko, didžiausia problema – eksploatacija. Jei sugenda vandens pagrindu dirbanti sistema, uždarei sugedusį bloką ir remontuoti, o visa kita veikia. Jei sugenda freono sistema, ją reikia išjungti, ištuštinti, sutvarkyti ir vėl užpildyti freonu. Jei tai vyksta žiemą ar per karščius, tai reiškia, kad visas pastatas ar jo dalis tuo metu netinkama dirbti.

„Vandeninės sistemos slėgis yra apie 2–10 bar, freono gali būti bent 5 kartus dides-



Vitalijus Ceiko
Vilniaus universiteto (VU) procesų valdymo ir automatizavimo sistemų inžinierius

nis, o tai reiškia, kad paprastas santechnikas darbų atlikti negali, reikia atestuotų specialistų, kuriuos ne visada greitai pakviesi“, – sako specialistas.

Ir dar vienas didelis trūkumas – freono sistemos gaminamos taip, kad visa sistema yra vientisa ir negali būti naudojami ne tik kitų gamintojų, bet dažnai ir tos pačios įmonės kito modelio komponentai.

„Ką tai reiškia? Technologijos sparčiai vystosi. Įrengi VRF arba VRV išorinį bloką, po kelerių metų sugenda, bet jis jau nebegaminamas. Vadinasi, reikia keisti visą sistemą. O vandeninėje sistemoje tu gali keisti šalčio mašiną kada nori ir į kokio nori gamintojo. Tas pats ir su kitomis sistemos detalėmis“, – dalijasi V. Ceiko.

STATO TIE, KAS NEPRIŽIŪRI

Pasak D. Gagio, netvarių šildymo ir vėdinimo sprendimų problema labiausiai jaučiama gyvenamųjų bei biurų pastatų statyboje ir viešajame sektoriuje.

„Ten, kur reikia laimėti konkursus su mažiausia kaina, ten, kur statytojas žino, kad jis pastatys, priduos, o paskui eksploatuos kiti, ten vis dar populiarūs fluorintų dujų sistemos. Nors tai yra tikslinti bomba. Mes nežinome, ar rytoj kurios nors iš dabar naudojamų dujų nebus Lietuvoje apmokestintos taršos mokesčiu ar išvis uždraustos“, – sako „Danfoss“ vadovas Baltijos šalims.

Anot jo, pramonės įmonės ir prekybos centrai, kurie patys eksploatuoja sistemas, jau seniai įrengia tik vandenines šaldymo ir vėdinimo sistemas, o senąsias freono keičia.

NENAUDODAMAS DUOMENŲ ANALIZĖS, VERSLAS SAVE STUMIA UŽMARŠTIN

Andrius Smaliukas
UAB „Baltpool“ bendrovės vadovas

SKAITMENINĖJE EROJE DUOMENYS TAPO BENE VERTINGIAUSIU ĮMONIŲ TURTU – TYRIMAI ATSKLEIDŽIA, KAD DUOMENŲ ANALITIKĄ ĮVALDĖS VERSLAS ĮGYJA AKIVAIZDŲ KONKURENCINĮ PRANAŠUMĄ. DUOMENŲ ANALIZEI VIETOS YRA NET IR VIENO ŽMOGAUS ĮMONĖJE. PRAĖJUSIŲ METŲ PABAIGOJE TARPTAUTINĖ BOKURO BIRŽA „BALTPOL“, VIEŠAI PRISTAČIUSI ANALITIKOS ĮRANKĮ, BIRŽOS DALYVIAMS SUTEIKĖ PLATFORMĄ ĮVAIRIAIS ASPEKTAIS NAGRINĖTI REALIOJO LAIKO IR ISTORINIUS BOKURO RINKOS DUOMENIS, PALYGINTI SAVE BENDRAME RINKOS KONTEKSTE.

Vienos didžiausių pasaulyje verslo konsultacijų bendrovių „Deloitte“ atlikta apklausa atskleidė, kad 49 proc. įmonių naudoja duomenų analizę verslo sprendimams priimti, o 67 proc. vadovų teigia, kad jiems neramu priimti sprendimus nesiremiant duomenimis. Be to, duomenų analitiką įvaldžiusios įmonės pastebi apčiuopiamą naudą: tikimybė pritraukti naujų klientų išauga net 23 kartus, esamų klientų išlaikymas išauga 6 kartus ir 19 kartų padidėja tikimybė, kad bendrovė dirbs pelningai.

Duomenų analizės priemonių diegimas atsispindi ir darbo rinkos tendencijose:

JAV darbo statistikos biuras prognozuoja, kad 2019–2029 m. duomenų mokslininkų užimtumas didės 31 proc. – daug sparčiau nei kitų profesijų vidurkis.

Duomenų analitika leidžia įmonėms mokytis iš praeities klaidų, nustatyti tendencijas ir prognozuoti ateities rezultatus – duomenys tapo šių laikų auksu. Jei turite gebėjimą ir įrankius jiems perskaityti, neabejotinai savo įmonėje sprendimus priimsite labiau pasitikėdami. Geriau protingai mokytis iš praeities klaidų, išvengti tendencijas, nei bandyti akiai. Tai padeda ateičiai pasikloti minkštesnę lovą.



Andrius Smaliukas
UAB „Baltpool“ bendrovės vadovas

NESVARBU ĮMONĖS DYDIS

Nėra pramonės šakos ar verslo srities, kurioje duomenų analizė neduotų naudos – ji neapsiriboja tik IT ar finansų pasauliu. Duomenims persikėlus į virtualiąją erdvę ir atsiradus patogioms priemonėms juos inter-





pretuoti, analizė tapo prieinama platesniam darbuotojų ratui. Šiuolaikinė programinė įranga leidžia apdoroti duomenis turint palyginti nedaug techninių žinių, todėl įmonėms lengviau atrakinti šį potencialą – nebereikia tiek investuoti į specifinius mokslus ar kursus.

Įmonės, kurių darbo filosofija neliko praėjusiame amžiuje, tikrai nelaiko duomenų popieriuje, viskas yra suskaitmeninta. Žinoma, labai svarbu šiuos duomenis saugoti struktūrizuotai, pasiekiamai komandos nariams, kad nereikėtų skirtinguose departamentuose ieškoti vienos eilutės duomenų. Taip ir pati analizė tampa sklandesnė, auga verslo procesų efektyvumas.

Stambios ir reikšmingos įmonės jau seniai pripažino duomenų svarbą ir integravo analizę į savo kasdienę veiklą. Kita vertus, mažesnės įmonės dažnai susiduria su sunkumais dėl ribotų išteklių ir kompetencijos. Tačiau duomenų analizės nauda pasiekama bet kokio dydžio verslui – palyginti nedidelės investicijos į tinkamas priemones ir mokymus gali suteikti keleriopą grąžą.

REMTIS DUOMENIMIS, O NE NUOJAUTA

Siekdama patenkinti augantį duomenų analizės priemonių poreikį, biokuro biržoje „Baltpool“ įdiegė duomenų įžvalgos įrankį, skirtą padėti biržos dalyviams geriau perprasti esamą situaciją ir bendras rinkos tendencijas.

Kokią naudą iš to gauna šios biržos dalyviai? Atsakymas paprastas – sprendimus jie priima remdamiesi skaičiais, o ne nuojauta. Tai jiems padaryti leidžia prieiga prie nuasmenintų biokuro rinkos duomenų – biržos sutarčių kainų tendencijų, apimčių ir sutarčių duomenų, skirstant pagal šalį ar sutarties tipą. Lengvai prieinami ir paties biržos dalyvio sutarčių duomenys, informacija apie prekybos partnerius, jų veiklos pagal sutartis rodikliai. Atsirado galimybė biokuro pirkėjui įvertinti biomasės kokybinius rodiklius pagal jo tiekėją, o tiekėjo atveju – pagal pirkėją.

Taip pat realiojo laiko ir istorinių rinkos duomenų informacija, padedanti priimti pagrįstus sprendimus. „Microsoft Power BI“ programos pagrindu veikiantis įrankis, kurio

ataskaitomis naudojantis galima atlikti nuodugnią analizę, pirkėjams ir tiekėjams suteikia išsamų rinkos dinamikos vaizdą ir atitinkamai koreguoti savo strategijas, pirkimų ir pardavimų sprendimus.

Bandomoji šios priemonės versija pasirodė dar pernai, vėliau tobulinta atsižvelgiant į atsiliepimus ir oficialiai pradėta naudoti šių metų vasarį. Įrankis jau spėjo sulaukti didesnių rinkos dalyvių susidomėjimo, tačiau siekiama, kad analizės įrankį prisijaukintų ir mažesni biržos dalyviai.

Įrankis sukurtas taip, kad būtų intuityvus, todėl naudotojai gali eksperimentuoti ir mokytis nebijodami padaryti negrįžtamų klaidų. Įdėta daug pastangų, kad naudotis būtų kuo paprasčiau ir suprantamiau. Skatiname juo naudotis ir nebijoti, nes įgūdžiai įgyjami tik praktiškai.

Duomenų analitikai toliau keičiant verslo praktiką, įmonės turi prisitaikyti norėdamos išlikti konkurencingos – nepaisant savo dydžio, remdamosi analize galėtų priimti geresnius sprendimus, optimizuoti veiklą ir užsitikrinti konkurencinį pranašumą.

ŽEMOS KOKYBĖS ATSINAUJINANČIŲ IR ATLIEKINĖS ŠILUMOS ŠALTINIŲ TECHNOLOGIJŲ VERTINIMO KRITERIJAI „SET_HEAT“ PROJEKTE

Giedrė Streckienė, Artur Rogoža
Vilniaus Gedimino technikos universitetas

Viena svarbiausių energetikos ūkio sričių Lietuvoje – centralizuoto šilumos tiekimo sektorius. Siekiant, kad atsinaujinančių energijos išteklių dalis centralizuoto ir individualaus šilumos tiekimo srityje 2050 m. siektų 100 proc., ieškoma būdų, kaip dekarbonizuoti šilumos sektorių bei nuosekliai ir subalansuotai atnaujinti CŠT sistemas. Tuo tikslu siekiama efektyvaus šilumos vartojimo, patikimo, konkurencingo ir ekonomiškai patrauklaus šilumos tiekimo bei gamybos, kartu sudarant sąlygas diegti aplinkai nekenksmingas ir pažangias technologijas, kurios naudoja vietinius ir atsinaujinančius energijos išteklius (AEI). Be to, svarbu užtikrinti CŠT sistemų lankstumą ir skatinti investicijas į šią sritį.

Pagrindinė projekto „LIFE22-CET-SET_HEAT“ (angl. *Supporting Energy Transition and Decarbonisation in District Heating Sector*) idėja – paspartinti CŠT sektoriaus dekarbonizavimą keturiose tikslinėse Rytų Europos šalyse: Lenkijoje, Lietuvoje, Kroatijoje ir Rumunijoje. Projekte tiesiogiai dalyvauja daugiau kaip 20 CŠT sistemų, kurias valdo

projekto partneriai ECO, HEP, TEB ir VŠT. Šios įmonės yra tikslinių šalių CŠT sektoriaus atstovės, kuriose analizuojami ir gali būti įgyvendinami pavyzdiniai investiciniai projektai. Juose daugiausia dėmesio skiriama žemos kokybės atsinaujinančių ir atliekinės šilumos šaltinių integravimui į CŠT tinklus. „SET_HEAT“ projekto metu, vykdant galimų technologijų vertinimą, nebuvo nagrinėjama biomasės katilinių plėtra, o didžiausias dėmesys skirtas tokioms technologijoms, kaip saulės kolektoriai (plokštieji, vakuuminiai, paraboliniai, koncentruotieji, fotovoltiniai-terminiai), šilumos siurbiai (vanduo, nuotekos, gruntas, oras, absorbciniai), gilioji geotermija, žemos temperatūros atliekinės šilumos atgavimas (iš skysčių arba dujų), šilumos akumuliacijos technologijos (sezoniškos talpyklos, akumuliacinės talpos, aukštos temperatūros akumuliacijos sistemos). Paprastai nėra tik vienos technologijos, kuri leistų efektyviai dekarbonizuoti CŠT sistemas. Diegiant atsinaujinančios energijos ir atliekinės šilumos technologijas, paprastai pasitelkiamas jų derinys, atsižvelgiant į

konkrečios vietovės sąlygas ir išteklius. Be to, būtina išnagrinėti įvairią su atskiromis technologijomis susijusią informaciją: energijos išteklių prieinamumą, technologijos parengties lygį (TPL), technologinius veikimo parametrus, aplinkai daromą įtaką, kokybinius apribojimus (pvz., temperatūra, slėgis, slėgio nuostoliai, įtampa ir pan.), priežiūrą ir eksploataciją, žaliavų poreikį, tarnavimo laiką, saugumą, investicijas, išlaidas ir t. t.

Siekiant „SET_HEAT“ projekto metu įvertinti atskirų žemos kokybės atsinaujinančių ir atliekinės šilumos šaltinių technologijų integravimo galimybes tikslinėse CŠT sistemose, buvo atliekama projekto dalyvių ir suinteresuotųjų dalyvių apklausa. Pirminis šios apklausos tikslas – pagrindinių technologijų vertinimo kriterijų nustatymas ir technologijų reitingavimas, kurioms iš jų pirmiausiai reikėtų skirti dėmesį. Vėliau, turint šiuos duomenis bei konkrečių tikslinių sistemų vietovių duomenis (pvz., atliekinės šilumos žemėlapiai) ir CŠT įmonių strateginius planus, galima tiksliai įvertinti realias technologijų diegimo galimybes bei parengti



Koncentruotų saulės kolektorių šilumos jėgainė Brøndersleve, Danijoje



Koncentruotų saulės kolektorių šilumos jėgainė Brøndersleve, Danijoje

investicinius projektus. Sistemų bei jų technologinių sprendimų vertinimo kriterijų galima sukurti daugybę, todėl pradžioje buvo sudarytos trys vertinimo kategorijos:

- technologiniai kriterijai;
- finansiniai ir ekonominiai kriterijai;
- socialiniai ir aplinkosauginiai kriterijai.

Technologiniai, su proceso kokybe ir su įgyvendinimu susiję rodikliai apėmė įrangos didžiausią ir mažiausią galią (vertinant papildomai galimus ribojimus), elektros dalį šilumos gamybos metu, veikimo patikimumą (apima ir netikėtus gedimus), tiekiamo vandens aukščiausią temperatūrą, technologijos parengties lygį, ekonominį tarnavimo laikotarpį, tinkamumą užtikrinti bazinę ir maksimalią apkrovą, žemės ar ploto panaudojimą, priklausomybę nuo aplinkos sąlygų, aptarnavimo ir įrengimo sudėtingumą, automatizavimo galimybes, projekto ar sistemos atkartojamumą, lankstumą, saugumą, prieinamumą (numatomas įrenginio ar technologijos darbo laikas per metus). Finansinius ir ekonominius kriterijus sudarė investicinės išlaidos, fiksuotosios ir kintamosios veiklos išlaidos, suminė šilumos savikaina (pvz., vienos šilumos MWh gamybos sąnaudos per visą įrenginio eksploataavimo laikotarpį, o tai apima tiek investicijas, tiek veiklos išlaidas bei kuro ar energijos tiekimo sąnaudas), išvengiamos išlaidos dėl CO₂ emisijų sumažinimo, konkuruojančių įrangos tiekėjų skaičius. Taip pat buvo įvesta keletas socialinių kriterijų, tokių kaip priimtumas visuomenei, socialinių išlaidų

susidarymas, technologijos populiarumas. Konkrečiais technologijų diegimo atvejais gali būti ir papildomų kriterijų.

Projekte dalyvaujantiems partneriams (CŠT įmonėms ir mokslo įstaigoms) ir patariamąsios tarybos nariams buvo parengta apklausa, apimanti 28 skirtingus rodiklius. Apklausoje pirmiausia reikėjo pasirinkti, ar rodiklis yra aktualus, o tada jam suteikti svorį, kuris galėjo svyruoti nuo 0 iki 1. Įvertinus apklausos rezultatus, pastebėta, kad nebuvo rodiklio, kurio nepasirinktų nors vienas respondentas. Be to, vieną rodiklį – maksimalią tiekiamo vandens temperatūrą – visi respondentai įvertino kaip rodiklį, į kurį reikėtų atsižvelgti, vertinant galimybes diegti žemos kokybės atsinaujinančių ir (ar) atliekinės šilumos šaltinių technologijas CŠT sistemose. 10 kriterijų, sulaukę daugiausia dėmesio, buvo nagrinėjami toliau, todėl įvertinami tik jiems suteikti svoriai. Nustatyta, kad didžiausius svorius gavo ekonominiai rodikliai, t. y. išlaidos investicijoms (angl. *specific capital expenditures*, CAPEX), pastoviosios ir kintamosios veiklos išlaidos (angl. *specific operational expenditures*, OPEX) bei suminė šilumos savikaina. Šie trys kriterijai sudarė apie 38 proc. bendro įvertinimo svorio. Tiekiamo vandens aukščiausios temperatūros kriterijus surinko apie 11 proc., atsinaujinančių energijos išteklių dalis – apie 11 proc., technologijos tarnavimo laikotarpis – apie 9 proc., lankstumas – apie 9 proc., elektros energijos dalis šilumos gamyboje – apie 8 proc., tinkamumas padengti didžiausias

apkrovas – apie 7 proc. ir žemės ar ploto išnaudojimo kriterijus – apie 7 proc. svorio.

Vertinant toliau atrinktus aktualiausius kriterijus, buvo surinktos faktinės atitinkamų technologijų kriterijų vertės. Tai buvo atliekama remiantis moksliniais šaltiniais, įvairiais technologijų katalogais, projektų ataskaitomis, tiekėjų komerciniais pasiūlymais ir kt. Daugeliu atvejų atskirų technologijų rodikliai labai skyrėsi, priklausomai nuo konkrečios pasirinktos technologijos, įgyvendinimo apimties, vietovės specifikos ir pan. Pavyzdžiui, tokie kriterijai, kaip CAPEX ir OPEX, priklauso nuo konkretaus pasirinktos technologijos tipo, projekto masto (mažesnių projektų atveju gali būti patiriamos santykinai didesnės sąnaudos, nes nėra galimybės pirkti didesnės galios ar įsigyti kitokio efektyvumo įrangos), geografinės vietovės (išteklių prieinamumas, regiono infrastruktūra, vietos darbo jėgos sąnaudos), reguliavimo ir politinės aplinkos (subsidijos, išlaidos, susijusios su leidimų gavimu, ir t. t.), finansavimo ir rinkos sąlygų (tiekimo grandinės ypatybės, konkurencija rinkoje) bei konkrečių projektinių reikalavimų.

Atsižvelgiant į „SET_HEAT“ projekto uždavinius, taikant nustatytus kriterijus, naudojant vietovių šilumos žemėlapius bei faktinę informaciją apie projekte dalyvaujančių CŠT įmonių investicinius planus, toliau bus rengiamos šešios pirminės galimybių studijos. Planuojama, kad tai palengvins realių iniciatyvų plėtrą ir panašių projektų atkartojamumą esamose CŠT sistemose.



Bendrai finansuoja
Europos Sąjunga

SUPPORT
DHC

LIETUVOS ŠILUMININKAI SIEKIA VEIKSMINGIAU GENERUOTI ELEKTRĄ KARTU SU ŠILUMA

Vytautas Džiuvė
Lietuvos šilumos tiekėjų asociacija

Lietuvos šilumos tiekėjų asociacija (LŠTA) kartu su įvairių šalių partneriais pradėjo vykdyti tarptautinį projektą „Support DHC“ – „Parama centralizuotam šildymui ir vėsinimui“. Projektas finansuojamas iš Europos Sąjungos LIFE programos lėšų. Projekto tikslas – padėti toliau modernizuoti centrinio šildymo objektus ir infrastruktūrą siekiant plačiau panaudoti liekamąją bei aplinkos energiją ir visiškai atsisakyti iškastinio kuro naudojimo šilumos gamybai. Projektas suteiks galimybes ne tik tiesiogiai susipažinti ir perimti geriausias Europos patirtis bei pažangiausias technologijas, bet ir padės parengti du bandomuosius projektus Lietuvoje, kurių metu sukaupia patirtis galėtų būti naudojama ir kitose šalies bei užsienio šilumos tiekimo įmonėse.

Vykdamas minėto projekto programą 2024 m. birželio 25–27 d. LŠTA ir UAB „Alytaus šilumos tinklai“ atstovai lankėsi Austrijos mieste Klagenfurte, kur praktiškai susipažino su vienomis naujausių Austrijos kogeneracinių elektrinių technologijomis. Vizito metu aplankytos dvi mieste įsikūrusios kogeneracinės elektrinės, kuriose sumontuoti didelės galios absorbciniai šilumos siurbliai ir kita įranga, padedanti užtikrinti efektyvų jėgainių darbą ir gerus eksploatacijos rodiklius.



Klagenfurto bendrovės „Energie Klagenfurt GmbH“ atstovai vizito metu supažindino svečius su kogeneracinių jėgainių įranga bei technologiniais procesais, parodė naujai įrengtus pažangius absorbcinius šilumos siurblius, skirtus energijos gamybai efektyvinti, biokuro suvartojimui mažinti ir taip prisidėti prie aplinkosaugos bei klimato kaitos problemų sprendimo. Diskutuota apie veiksmingesnį išmetamųjų dūmų šilumos naudojimą ir kitas technologines naujoves, kurios padėtų pagerinti kogeneracinių jėgainių ekonominius bei aplinkosaugos rodiklius ir sustiprintų konkurencines galimybes šilumos ir elektros rinkose.

Klagenfurto miesto centralizuoto šilumos tiekimo tinklą sudaro apie 165 km ilgio vamzdynai, kuriais šiluma tiekama maždaug 27 000 vartotojų. Tiekiamojo tinklo vandens temperatūra priklauso nuo aplinkos temperatūros ir paprastai svyruoja nuo 85 iki 120 °C. Tinklo vandens debitas – 800–600 m³/h, grįžtančiojo vandens temperatūra – apie 60 °C. Paveiksle iliustruojami dūmų valymo ir aušinimo įrenginiai.

Aplankytoji Klagenfurto „Rytinė“ biokurą naudojanči kogeneracinė jėgainė įrengta 2017 m. Joje įrengti du firmos URBAS garo katilai, kurių bendroji galia siekia 50 MW, ir sumontuotas 10 MW galios elektros generatorius. Katilai gamina 65 bar slėgio ir 520 °C temperatūros perkaitintą garą. Giliam dūmų šilumos atgavimui įrengtas didžiausias Austrijoje dviejų sekcijų absorbcinis šilumos siurblys, pagamintas Kinijos bendrovėje EBARA. Įrenginys buvo pristatytas kaip du blokai, sveriantys po 70 tonų. Naudojamas fluidas – LiBr tirpalas, nominalioji galia – 23,4 MW, o efektyvumo koeficientas – COP = 1,77, kai liekamosios dūmų šilumos šaltinio temperatūra yra 45/35 °C (garintuvo įėjime/išėjime). Šilumos atdavimo temperatūra – 60/75 °C (absorberio įėjime/kondensatoriaus išėjime). Kaip varomoji jėga naudojamas karštas vanduo, kurio temperatūra yra 130/120 °C (generatoriaus įėjime/išėjime). Absorbcinio šilumos siurblio garintuvas sujungtas su dūmų kondensacijos





šilumokaičio papildomu hidrauliniu kontūru. Jėgainės biokuras, reikalingas trims savaitėms, saugomas neįprastai didelio tūrio dengtame sandėlyje.

Įmonės atstovų teigimu, per metus iš dūmų atgaunama apie 36 000 MWh šilumos energijos, taip sutaupoma apie 1 mln. EUR per metus. Jėgainės išmetamųjų dūmų temperatūra – 30 °C, anglies monoksido emisija – <math>< 100 \text{ mg/m}^3</math>, o azoto oksidų – <math>< 80 \text{ mg/m}^3</math>. Dėl gilaus dūmų aušinimo jėgainėje susidaro apie 20 m³/h kondensato, kurio temperatūra maždaug 38 °C.

Antrasis objektas, kurį aplankė Lietuvos šilumininkai – įmonės „Heizkraftwerk Klagenfurt Sued“ biokogeneracinė jėgainė, pagal parametrus panaši į eksploatuojamą įmonėje UAB „Alytaus šilumos tinklai“. Ši jėgainė baigiama montuoti. Čia įrengtas 25 MW galios biokurą naudojantis garo katilas ir 5 MW galios elektros turbogeneratorius. Jėgainėje iš karto įrengiama giliojo dūmų aušinimo sistema, kurioje iš karto įkomponuotas absorbcinis šilumos siurblys. Kaip varomoji energija naudojamas sausasis sotusis garas (2,9 bar, 136 °C), generuojantis 5,4 MW šiluminę galią. Šilumos siurbliu iš dūmų atgaunama apie 4,1 MW šilumos, ataušinant juos nuo 48 iki 39 °C. Iš dūmų „nusiurbta“ šiluma (9,52 MW) perduodama tinklų vandeniui, pašildant jį nuo 61 iki 82 °C.

Aplankyty jėgainių technologines schemas suprojektavo Austrijos konsultacinė kompanija STEPSAHEAD, kuri sukaupė patirtį nuodugniai skaičiuodama ir optimizuodama kogeneracinių jėgainių technologinius procesus. Pažymėtina, kad didelės galios jėgainių optimalių parametrų nustatymas ir racionalių investicinių kaštų parinkimas yra svarbus etapas, planuojant didelės vertės ir technologiškai sudėtingus objektus. Abiejų objektų eksploatuotojai teigiamai atsiliepia apie jėgainių patikimumo ir efektyvumo rodiklius.

Europos Sąjungos ir Lietuvos energetikos strateginėse kryptyse biokurą naudojančios kogeneracinės jėgainės turi prioritetą, palyginti su tiesiog vandens šildymo katilinėmis. Elektros generacija kogeneracinėse jėgainėse nepriklauso nuo klimato sąlygų, todėl šie objektai reikalingi ne tik šilumos, bet ir elektros sektoriui, kuriame sparčiai auga nestabilių vėjo ir saulės elektrinių dalis. Balansavimo ir rezervavimo paslaugos, kurias teikia biokurą naudojančios kogeneracinės jėgainės tampa vis svarbesnės, tad

ES šalyse, kur tik yra kiek didesnės centrinio šildymo sistemos, įrengiamos kogeneracinės jėgainės. Austrijos miestas Klagenfurtas yra tipinis to pavyzdys, nes jame veikia net trys kogeneracinės jėgainės – ir visoms užtenka vietos. Neabejotina, kad ir Lietuva eina tuo keliu – jau šiais metais planuojama skirti ES paramą naujų kogeneracinių jėgainių statybai. Lietuvos šilumininkai nagrinėja modernias kogeneracijos technologijas ir siekia jas pritaikyti esamosiose ir būsimose jėgainėse.



ŠIANDIEN PATS METAS PAGALVOTI, KOKIOMIS PRIEMONĖMIS GALĖTUME SUMAŽINTI ŠILUMOS VARTOJIMĄ, O KARTU IR ESAMAS BEI BŪSIMAS ŠILDYMO IŠLAIDAS ŽIEMĄ. TAI AKTUALU VISIEMS ŠILUMOS VARTOTOJAMS: IR DAUGIABUČIAMS, IR INDIVIDUALIEMS GYVENAMIESIEMS NAMAMS, IR PRIVAČIOMS BENDROVĖMS, BIUDŽETINĖMS ĮSTAIGOMS.

VIENINTELĖ IŠEITIS – MODERNIZACIJA

Šilumos suvartojimą labiausiai lemia pastatų būklė, šildymo sistemų modernumas ir jų priežiūra. Tendencijos visur tos pačios: netvarkyti senos statybos namai sunaudoja apie du kartus daugiau šilumos energijos, todėl jų gyventojai moka dvigubai didesnius šildymo mokesčius nei naujų ar kokybiškai renovuotų pastatų gyventojai.

Skeptikams, kurie teigia, kad svarbiausia yra apšiltinti namo stogą ir sienas, o pastato šildymo sistema nėra tokia jau svarbi taupymo priemonė, energetikai gali argumentuotai paprieštarauti: statistika byloja, kad panašūs namai su moderniais automatizuotais šildymo punktais (nepriklausoma sistema) yra 15–18 proc. taupesni už tuos, kuriuose liko seni rankomis reguliuojami (priklausoma sistema) šilumos punktai.

Ekspertai sutaria vieningai: atlikus namo kompleksinę renovaciją – apšiltinus namą ir atnaujinus pastato šilumos ir karšto vandens sistemą, automatizavus šilumos punktą, daugiabutis ne tik pagražėja. Svarbiausia, taupoma šiluma, kuri buvo tiesiog negrįžtamai prarandama per nesandarias sienas, stogą, langus, o gyventojų sąskaitos už šilumą sumažėja perpus. Pastatas ne tik pagražėja, tačiau pailgėja jo eksploatacinis laikotarpis.

NUO KO REIKĖTŲ PRADĖTI?

Nuo šilumos vartojimo audito. Norint išsiaiškinti šilumos suvartojimo rodiklius

ir pastato šilumos vartojimo efektyvumą, auditą turėtų organizuoti bet kokio objekto – namo, įmonės, įstaigos – savininkai. Audito metu įvertinamas pastato šilumos suvartojimo lygis, nustatomi didžiausius šilumos praradimus lemiantys veiksniai, nekokybiškos pastato šilumos ir karšto vandens sistemų vietos. Norint atlikti tokį auditą, pastato valdytojas (administratorius ar bendrija) turi kreiptis į atestuotus ekspertus, kurie atliks kompleksinę analizę ir pasiūlys rekomendacijas, kaip sumažinti šilumos sąnaudas pastate. Tik žinant realią padėtį, galima pritaikyti veiksmingiausias

priemonės, kurios leistų sumažinti šilumos vartojimą, tikslingiausiai investuojant lėšas.

ŠILUMOS PUNKTO AUTOMATIZAVIMAS

Šilumos taupymu labiausiai suinteresuoti galutiniai naudotojai – namo gyventojai. Juriškai dažniausiai jiems atstovauja pastato administratoriai. Todėl jie turi nuolat reikalauti iš savo pasirinktų prižiūrėtojų ne tik reguliariai pateikti šilumos naudojimo apžvalgas, bet ir realias, konkrečiam pastatui pritaikytas ir ekonomiškai pagrįstas rekomendacijas

Masinė daugiabučių renovacija – tik „blokinukams“

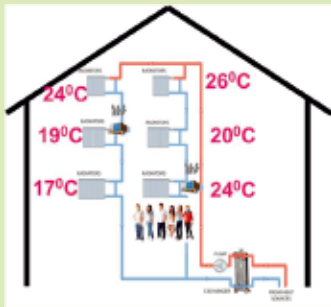


Didelė dalis šilumos punktų atrodo vis dar taip:



Šildymo kokybė nuvilianti

Dažna situacija senuose daugiabučiuose



O moka tai vienodai – ilgalaikis nusivylimas neveiklumu

tobulinti šilumos ūkį. Tai yra jų pareiga pagal galiojančius teisės aktus. **Viena pigiausių investicijų ir gerą šilumos taupymo efektą duodančių priemonių – šilumos punkto automatizavimas.**

Sovietinių laikų daugiabučiuose namuose įrengus automatizuotus šilumos punktus, modernizavus ir subalansavus vidaus šildymo ir karšto vandens tiekimo sistemas, galima sutaupyti apie 15 proc. šilumos, o įrengus butuose termostatus ir daliklius ant šildymo prietaisų bei nuotolinio duomenų nuskaitymo nuo visų apskaitos prietaisų sistemą galima sutaupyti net iki 25 proc. šilumos energijos. Be to, pastate subalansavus šildymo sistemą, pagerėja šildymo kokybė ir gyvenimo sąlygos. Deja, praktikoje kampiniai namo butai dažnai būna vėsesni už pastato viduryje esančius butus, nors už šildymą visi gyventojai moka vienodai. Atnaujinus šildymo sistemas šiluma visame pastate paskirstoma tolygiai, nebelieka peršildytų ar šalanchių butų.

VALSTYBĖS PARAMA MAŽAJAI RENOVACIJAI

Nuo 2024 m. liepos 24 d. Aplinkos projektų valdymo agentūra (APVA) priima paraiškas **daugiabučių namų vidaus šildymo ir karšto vandens sistemoms modernizuoti**. Pagal naują **kvietimą kaip ir anksčiau** parama galės būti teikiama ne tik daugiabučio namo gyventojams, bet ir šilumos tiekėjams (tuo atveju, kai šilumos punktas priklauso šilumos tiekimo įmonei).

Kvietimo suma – 20 mln. Eur. Paraiškos bus priimanamos, kol pakaks kvietimui skirtų lėšų, bet ne ilgiau kaip iki 2025 m. liepos 23 d.

Projektai įgyvendinami daugiabučiuose, pastatytuose pagal iki 1993 m. galiojančius normatyvus ir atitinkantys bent vieną iš toliau nurodytų sąlygų:

1. Iki paraiškos pateikimo namas buvo renovuotas pagal DGN atnaujinimo (modernizavimo) programą, bet jame

- nebuvo atliktas vidaus šildymo ir karšto vandens sistemų modernizavimas;
- Bendrasis namo plotas ne didesnis kaip 1 000 m²;
- Namas įtrauktas į Nekilnojamyjū kultūros vertybių registrą ar yra kultūros paveldo objekto teritorijoje, jo apsaugos zonoje, kultūros paveldo vietovėje;
- Namas yra medinių konstrukcijų;
- Namo šilumos punktas yra elevatorinis arba jau susidėvėjęs automatinis, negalintis reguliuoti šilumos suvartojimo pastate priklausomai nuo lauko oro ir pastato šildomų patalpų temperatūrų pokičio.

Paramos intensyvumas skiriasi. Jei paramos gavėjai gyventojai, teikiama 60 proc. subsidija. Ji padidinama dar 10 proc., jei elevatorinis šilumos punktas keičiamas į naują, automatizuotą šilumos punktą. Nepasiturintiems gyventojams bus skiriama 100 proc. išlaidų kompensacija. Tokia subsidija nustatoma vadovaujantis savivaldybės administracijos paskutinio šildymo sezono metu išduotomis pažymomis, kurios patvirtintų, kad daugiabučio namo buto ar kitos patalpos savininkas turi teisę į būsto šildymo išlaidų kompensaciją. Akivaizdu, kad paramos intensyvumas daug didesnis, jeigu ją organizuoja patys gyventojai – taip skatinamas jų aktyvumas rūpintis nuosavo turto kokybe.

Šiuo atveju pareiškėjais kaip ir anksčiau metais gali būti ir šilumos tiekėjai (gavus gyventojų daugumos įgaliojimą).

Jei paramos gavėjas yra šilumos tiekimo įmonė (šilumos punkto nuosavybė yra ne gyventojų), skiriama 30 proc. subsidija. Ji didinama 5 proc., jei daugiabutis yra Vilniaus apskrityje (sostinės regionas), 15 proc., jei kituose miestuose, ne Vilniaus apskrityje (Vidurio ir Vakarų Lietuvos regione).

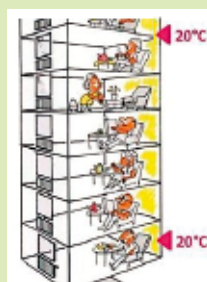
Paraiškas gali teikti daugiabučio namo bendrojo naudojimo objektų valdytojai, savivaldybės energinio efektyvumo didinimo programos įgyvendinimo administratoriai, šilumos tiekėjai, taip pat kiti asmenys, įgalioti daugiabučio namo butų ir kitų patalpų savininkų.

Tinkamos finansuoti išlaidos:

- Elevatorinių šilumos punktų keitimas arba senų susidėvėjusių automatinų šilumos punktų atnaujinimas, įskaitant šovų balansavimą.
- Šildymo sistemos pertvarkymo ar keitimo (įskaitant radiatorių keitimą, termostatinį ventilių įrengimą, vamzdynų keitimą ir (ar) vamzdynų izoliavimą,

Mažoji renovacija gali užtikrinti kokybišką šildymą

- **Automatinio šilumos punkto įrengimas;**
- **Vidaus šildymo ir karšto vandens sistemų balansavimas;**
- **Vamzdynų rūsiuose izoliavimas;**
- **Nuotolinis šilumos ir karšto vandens skaitiklių rodmenų nuskaitymas.**



Mokėjimų už šildymą palyginimas



balansinių ventiliatorių ar kitos balansavimo įrangos rengimą) išlaidos.

- Individualių (neatsiskaitomųjų) šilumos apskaitos prietaisų ar šilumos daliklių sistemos įrengimo ir (ar) išmaniosios apskaitos, leidžiančios nuskaityti rodmenis iš daliklių, šilumos ir karšto vandens skaitiklių butuose, diegimo išlaidos.
- Karšto vandens sistemos pertvarkymas (rankšluosčių džiovintuvai, vamzdynai, izoliavimas).

PRIVALOMI SU PARAIŠKA PATEIKTI DOKUMENTAI

Pretenduojant gauti APVA paramą, būtina pateikti tinkamai įformintus dokumentus. Dokumentų apimtis gali skirtis, pavyzdžiui, priklausomai nuo to, ar yra tame name nepasiturinčių, kompensaciją gaunančių asmenų, ar nėra. Bene svarbiausias dalykas, kad ir kas būtų paramos gavėjai, reikalingas patalpų sa-

vininkų daugumo pritarimas (50 proc. + 1) dėl sprendimo pradėti mažąją renovaciją ir gauti kompensaciją įgyvendinus projektą. Jeigu paramos gavėjas yra šilumos tiekėjas, papildomai reikia pateikti informaciją apie gautą valstybės pagalbą ir kitus finansavimo šaltinius. Visi reikalingi dokumentai išvardinti kvietime, kurį galima rasti www.apva.lt.

SUBSIDIJA (IŠLAIDŲ KOMPENSACIJA) – PO PROJEKTO ĮGYVENDINIMO

Subsidija teikiama kompensuojant patirtas ir apmokėtas išlaidas (jas deklaruojant pareiškėjui) bei apmokant rangovų sąskaitas (deklaruojant patirtas, bet dar neapmokėtas išlaidas). Tuo atveju, jeigu paramos gavėjai yra gyventojai, APVA subsidiją galės pervesti ne tik į pareiškėjo mokėjimo prašyme nurodytą paramos gavėjų kaupiamųjų lėšų sąskaitą, bet ir tiesiogiai į pareiškėjo atsiskaitomąją sąskaitą, jeigu jis subsidiją pagal pavidimo

sutartyje nurodytas sąlygas išmoka paramos gavėjams arba už paramos gavėjus padengia kreditinius, finansinius įsipareigojimus. Pažymėtina, jog parama teikiama taikant *de minimis* pagalbos reikalavimus.

Projektų įgyvendinimo laikotarpis – **18 mėnesių**. Tai reiškia, kad per tiek laiko turėtų būti iki galo atlikti visi numatyti darbai.

DAUGIAU ŽINIŲ IR KOMPETENCIJŲ „SHERLOCK“ PROJEKTE

Europos valstybėse daugiau dėmesio skiriama energijos efektyvumui. Jau metus tęsiasi italų iniciatyva – pradėtas tarptautinis projektas „Sherlock“. Juo siekiama suderinti įgūdžių neatitinkamą energijos vartojimo efektyvumo srityje, kuriant ir išbandant mikroprogramą, pagrįstą mikrokredencialais, reikalingais keliant kvalifikaciją ar įgaunant įgūdžių mokymų įstaigose. Praktiškai tai ateityje suteiks techninį energijos vartojimo efektyvumo temas ir svarbos supratimą besimokantiesiems socialinių ir humanitarinių mokslų. Besimokantiesiems technologijų, inžinerijos ar matematikos bus suteikta finansinių ir verslo pagrindų. Šiuo metu apklausos formomis renkama informacija apie tokių žinių spragas ir poreikį. Gauta informacija padės pritaikyti mokomąją medžiagą, išgryninti prioritėtines sritis.

Pastatai ES yra didžiausi energijos vartotojai, suvartojantys 40 proc. viso suvartojamos energijos kiekio ir išmeta apie 35 proc. šiltnamio efektą sukeliančių dujų. ES siekia iki 2050 m. dekarbonizuoti pastatų sektorių dėl jų nusidėvėjimo ir senstančios infrastruktūros. 35 proc. pastatų yra senesni nei 50 metų, o 75 proc. energetiškai neefektyvūs. Šiuo metu kasmet atnaujinama tik 1 proc. pastatų. Pastatų energijos modernizavimo ir finansų sektorių specialistų apmokymas ir ekologijos bei skaitmenizavimo įgūdžių įgavimas yra labai svarbus, siekiant efektyvaus energijos vartojimo proveržio vartotojų segmente. Griežtėjant direktyviniams reikalavimams, keliant vis didesnius taupymo tikslus ir valstybės įsipareigojimus renovuojant pastatus, reikia daugiau specialistų šiems iššūkiams įgyvendinti. Trejų metų „Sherlock“ projektas prisidės prie naujų kompetencijų plėtotės ir padės faktiškai sutaupyti.

Žinių centras LT

Vadovaujantis partneris Lietuvos energetikos institutas (LEI) ir partnerio rėmėjai: Lietuvos šilumos tiekėjų asociacija (LŠTA) and Vytautas Didžiojo universitetas (VDU)



Internetinis žinių centro puslapis:

<https://www.sherlockproject.eu/national-kc/the-lithuanian-knowledge-centre>



Co-funded by
the European Union

Finansuojama Europos Sąjungos lėšomis. Tačiau išreiškiamas požiūris ar nuomonė yra tik autoriaus (-ių) ir nebūtinai atspindi Europos Sąjungos ar Europos švietimo ir kultūros vykdomosios įstaigos (EACEA) požiūrį ar nuomonę. Nei Europos Sąjunga, nei EACEA negali būti laikoma už juos atsakinga.



Accelerating energy transition in Europe's building stock through upskilling

Education

SHERLOCK aims to equip professionals with the needed skills to boost investments in energy efficiency projects in the building sector.

2 educational programmes aimed at professionals in the finance sector and in the building & energy sector.

VET training

Info course



**MOOC-based
Micro-Master
programme**

Pan-European Knowledge Centre

A pan-European Knowledge Centre, including a network of 7 national centres, will co-design the educational programmes, engage with stakeholders, and facilitate dialogue between the finance and building sectors.

Coordinated by UNIGE, Università Degli Studi Di Genova (Italy), the project counts 17 European partners.



**Co-funded by
the European Union**

Discover more

www.sherlockproject.eu

ENERGIJOS KAUPIKLIŲ IR SAUGYKLŲ ĮGYVENDINIMAS SAVIVALDYBIŲ LYGIU

Eugenija Farida Dzenajavičienė, Rimantas Bakas, Inga Briliūtė
Lietuvos energetikos institutas

SEZONINĖS ENERGIJOS GAMYBOS IŠ ATSINAUJINANČIOS ENERGIJOS IŠTEKLIŲ (SAULĖS SPINDULIUOTĖS INTENSIVUMO, VĖJO GREIČIO IR KT. SVYRAVIMŲ) NEPASTOVUMAS IR NEKONTROLIUOJAMUMAS REGIONUOSE REIKALAUJA, KAD ENERGETIKOS SISTEMŲ INFRASTRUKTŪRA BŪTŲ LABIAU PRISITAIKANTI IR LANKSTI. TODĖL SISTEMOS LANKSTUMO DIDINIMAS IR DĖMESYS ENERGIJOS KAUPIMO SPRENDIMAMS BUS LABAI SVARBŪS, KAD VIS DIDĖJANTI GAMYBA IŠ ATSINAUJINANČIOS ENERGIJOS IŠTEKLIŲ (AEI) BEI ENERGIJOS TIEKIMO POTENCIALAS TAPTŲ EFEKTYVIAI PANAUDOJAMI. NORINT UŽTIKRINTI NENUTRŪKSTAMĄ ENERGIJOS TIEKIMĄ VISOMS PAGRINDINĖMS ENERGIJOS VARTOJIMO GRUPĖMS EKONOMIKOJE (NAMŲ ŪKIAMS, PRAMONEI, KOMERCINIAM SEKTORIUI, ŽEMĖS ŪKIUI), TURĖTŲ BŪTI UŽTIKRINTA VISIŠKA PUSIAUSVYRA – PUSIAUSVYROS TAŠKAS – TARP PAGAMINTOS IR SUVARTOTOS ENERGIJOS.

Atsinaujinančios energijos kaupimas buvo pabrėžtas kaip pagrindinis elementas, siekiant paspartinti vietinių energetikos sistemų dekarbonizaciją. Tačiau vietos valdžios institucijos, atsakingos už krypties nustatymą ir palankios politinės aplinkos sukūrimą AEI infrastruktūros plėtrai, susiduria su daugybe iššūkių, diegiant energijos kaupimą. Kadangi energijos kaupimo technologijos yra naujos, jų diegimas savivaldybių lygmeniu susijęs su daugybe neaiškumų. Vietos valdžios institucijos susiduria su keliais klausimais, į kuriuos dažnai lieka neatsakyta dėl žinių, patyrimo ir vietos pajėgumų trūkumo, o tai savo ruožtu apsunkina regionų kelią į klimato neutralumą.

Daugumoje BSR šalių daugiausia dėmesio skiriama AEI gamybos technologijų, o ne energijos kaupimo pažangai. Dėl neseniai priimtų Europos sprendimų stiprinti energetinį saugumą ir visiškai atsisakyti priklausomybės nuo Rusijos iškastinės energijos importo energijos kaupimo svarba Europos energetikos sistemose dabar pabrėžiama labiau nei bet kada anksčiau.

SAUGYKLOS, JŲ TIPAI, PALYGINAMOJI ANALIZĖ

Čia pateiksime žinomiausias, komerciškai įsitvirtinusias energijos saugojimo technologijas ir jų palyginimus šilumos, elektros ir transporto kuro sektoriuose.

Šilumos saugyklos

Šiluminės energijos akumuliavimo ir saugojimo technologijos (ŠAT) gali padėti

integruoti didelę atsinaujinančios energijos dalį šilumos ir (arba) elektros energijos gamyboje, pramonėje ir pastatuose. ŠAT teikia unikalių privalumų, pavyzdžiui, padeda atsieti šildymo ir vėsinimo poreikį nuo tiesioginės energijos gamybos ir tiekimo gamybos grafikų. Dėl to atsiranda lankstumas, leidžiantis kur kas labiau pasikliauti kintamais atsinaujinančiais šaltiniais, pavyzdžiui, saulės ir vėjo energija. Šilumos saugyklos yra naudingos gaminant ir naudojant atsinaujinančią elektros energiją, nes perteklinė elektros energija gali būti naudojama (tiesiogiai ar naudojant šilumos siurblius) energijai tiekti į centralizuoto šilumos tiekimo tinklus. Kad tai būtų veiksmingiau ir labiau nepriklausoma nuo svyruojančios elektros energijos gamybos, naudingos šiluminės energijos saugyklos.

Be to, svarbus šiluminės energijos panaudojimo aspektas yra atliekinės šilumos panaudojimo galimybė, kai perteklinę ar nepanaudotą šilumą, susidariusią tam tikrų procesų metu, galima surinkti ir panaudoti tiekti į centralizuotus šilumos tinklus ir taip padidinti bendrą energijos vartojimo efektyvumą bei sumažinti švaistymą.

Žvelgiant iš energijos poreikio perspektyvos, ŠAT gali pasiūlyti sprendimus visai energetikos sistemai, o ne tik sutelkti dėmesį į elektros, šilumos ar vėsumos tiekimą. Energijos paklausai galutinio vartojimo sektoriuose, pavyzdžiui, pastatuose, didelę įtaką daro sezoniskumas. Šilumos akumuliavimo sistema gali kaupti energiją trumpam ir (arba)

ilgam laikui, taip padėdama spręsti sezoninio pasiūlos ir paklausos kintamumo problemą. ŠAT technologijos, pavyzdžiui, terminiai rezervuarai (naudojant vandenį), kietojo kūno technologijos (naudojant tokias laikmenas, kaip smėlis, akmenys, betonas ir keraminės plytos) ir požeminės ŠAT (PŠAT), gali kaupti perteklinę elektros energiją, paverstą į šilumą vasarą, o šaltuoju metų laiku tiekti šilumą patalpoms šildyti. Be to, atvėsinto vandens rezervuarai ir PŠAT gali būti sezoniskai naudojami centralizuotam vėsinimui. Tai padeda padengti energijos paklausos pikus, kai vartotojams reikia daugiausia šildymo ar vėsinimo.

Savivaldybių lygmens ŠAT sistemoms, taip pat išvystytoms iki komercinio lygmens su esamais ir veikiančiais prototipais, buvo pasirinkti šie technologiniai sprendimai:

1. Jutiminės šilumos vandens energijos kaupimas (angl. *Sensible thermal water-based energy storage*). Šiluminės energijos kaupimas jutiminės šilumos pavidalu grindžiamas akumuliacinės terpės savitąja šiluma, kuri paprastai laikoma akumuliacinėje talpyklose su gera šilumos izoliacija. Populiariausia ir komerciniais tikslais naudojama šilumos kaupimo terpė yra vanduo, kurį galima naudoti gyvenamuosiuose namuose ir pramonėje. Vanduo yra gera šilumos saugojimo terpė dėl didelės savitosios šilumos talpos. Vanduo, palyginti su kitomis medžiagomis, gali sukaupti daugiau šilumos, tenkančios svorio vienetui. Be to, vanduo yra pigus ir netoksiškas.

2. Jutiminės šilumos energijos kaupimas smėlyje. Ilgalais mechanizmas piko metu ir (ar) mažos kainos biržoje laikotarpiu naudoja elektros energiją, gaunamą iš perteklinės saulės ar vėjo energijos, kurią paverčia į šilumą, tai yra šildo silicio dioksido smėlį, keramines plytas ar pan. Dalelės tiekiamos per elektrinių varžinių kaitinimo elementų masyvą, kad būtų įkaitintos iki 1 200 °C temperatūros. Įkaitusios dalelės gravitaciniu būdu tiekiamos į izoliuotus betoninius bokštus šiluminei energijai kaupti. Bazinė sistema skirta ekonomiškai saugoti iki 26 000 MWh šiluminės energijos. Dėl modulinės konstrukcijos saugojimo pajėgumus galima palyginti lengvai didinti arba mažinti. Pirmoji komercinė smėlio pagrindu veikianti aukštos temperatūros šilumos saugykla šiuo metu eksploatuojama Vatajankoskio elektrinėje teritorijoje (Suomija). Sistema yra greta elektrinės. Šilumos saugykla turi 100 kW šildymo galią ir 8 MWh pajėgumą, o naudojant atsinaujinančią energiją, smėlį galima įkaitinti iki 500–600 °C temperatūros. Sistemos pagrindą sudaro didelis plieninis konteineris, kuriame telpa šimtai tonų smėlio. Vatajankoskio sistema naudojama tam, kad būtų balansuojamas bendras šilumos tiekimas kartu su iš duomenų serverių centro atgauta atliekine šiluma, taip pat būtų paruošta tiekti į centralizuoto šilumos tiekimo tinklą.

3. Jutiminės šilumos išlydytos druskos saugykla – išlydyta druska gali būti didelio mastelio šilumos kaupimo būdas, kuris leistų geriau panaudoti kitus energijos šaltinius, pavyzdžiui, branduolinę ir saulės energiją, nes išlygintų energijos paklausos ir oro sąlygų svyravimus. Išlydytos druskos pasižymi aukštomis virimo temperatūromis, mažu klampumu, mažu garų slėgiu ir didele tūrine šilumine talpa. Didesnė šiluminė talpa atitinka mažesnį saugojimo rezervuaro tūrį. Saugojimui naudojamų druskų (pvz., natrio nitrato NaNO_3 ir kalio nitrato KNO_3) lydymosi temperatūra yra 300–500 °C, o tūrinė šiluminė talpa – 1 670–3 770 kJ/m³ °C. Yra dvi skirtingos išlydytos druskos energijos kaupimo sistemos konfigūracijos: tiesioginė su dviem rezervuarais ir termoklininė. Dviejų rezervuarų tiesioginę sistemą, kurioje išlydyta druska naudojama ir kaip šilumos perdavimo skystis (absorbuojantis šilumą iš reaktoriaus arba šilumokaičio), ir kaip šilumos kaupimo skystis, sudaro karštas ir šaltas kaupimo rezervuarai. Termoklininėje sistemoje naudojama viena talpykla, kurioje karštą ir šaltą druską skiria vertikalus temperatūros gradientas (dėl plūdūrumo jėgos), neleidžiantis susimaišyti.

4. Latentinės fazės pokyčio medžiagos (angl. PCM) – ŠAT, naudojant fazių kaitos medžiagas. Tai yra perspektyvus metodas,

taikomas termofikacinėse elektrinėse, siekiant padidinti elektros energijos piko reguliavimo pajėgumus ir kartu palaikyti stabilų šilumos tiekimą. PCM, kaip ŠAT, buvo naudojamos įvairiose pastatų programose. Parinkta medžiaga keičia fazę esant tam tikrai temperatūrai arba tam tikram temperatūros intervalui ir tuo pačiu metu absorbuoja arba išskiria didelį kiekį latentinės šilumos. Dėl didelio latentinės šilumos kaupimo ir (arba) atpalaidavimo gebėjimo fazės virsmo laikotarpiu ši medžiaga naudojama pastatų arba saulės energijai kaupti, taip pat vėsinimo reikmėms – vasaros naktį ji veikia kaip šilumos sugėriklis, o dieną pašalina perteklinę šilumą pastate. PCM gali pasiūlyti didesnę kaupimo talpą, kuri yra susijusi su latentine fazių kaitos šiluma. PCM taip pat leidžia pasiekti tikslingą iškrovimo temperatūrą, kuri nustatoma pagal pastovią fazės pokyčio temperatūrą. Pagrindinis PCM pasirinkimo kriterijus yra fazės pokyčio temperatūros diapazonas, reikalingas tam tikram taikymui. Renkantis taip pat reikėtų atsižvelgti į kitas termofizikines savybes, pavyzdžiui, slaptąją lydymosi šilumą ir šilumos laidumą.

5. Termocheminis šilumos kaupimas, vienas iš trijų galimų šiluminės energijos kaupimo būdų, yra grįžtamųjų termocheminių reakcijų naudojimas. Svarbiausias termocheminio saugojimo metodo privalumas yra tai, kad reakcijos entalpija yra gerokai didesnė už savitąją šilumą arba sintezės šilumą. Todėl saugojimo tankis gali būti daug didesnis. Vykstant cheminėms reakcijoms, energija kaupiama cheminiuose ryšiuose tarp molekules sudarančių atomų. Energijos saugojimas atomų lygmenyje apima energiją, susijusią su elektronų orbitų būsenomis. Nepriklausomai nuo to, ar cheminės reakcijos metu energija absorbuojama, ar išskiriama, bendras energijos kiekis reakcijos metu nesikeičia. Taip yra dėl energijos išsaugojimo (tvarumo) dėsnio, kuris teigia, kad energija negali būti nei sukurta, nei sunaikinta. Vykstant cheminei reakcijai, energija gali keisti formą. Endoterminės cheminių junginių reakcijas galima sužadinti tiekiant šiluminę energiją, sukauptą arba gautą iš bet kokio šilumos šaltinio. Dėl to cheminiai junginiai, tiekiant šilumą, suskaidomi į atskiras sudedamąsias dalis. O štai šiluminė energija kaupiama kaip cheminė potencinė energija. Atskiri reaktyvūs komponentai gali būti saugomi atskirai, todėl šiluminę energiją galima saugoti ilgą laiką.



1 pav. Pirmoji komercinė smėlio pagrindu veikianti šilumos saugykla Vatajankoskio elektrinėje (Suomija). Šaltinis: Sand Batteries provide heat to district heating networks in Finland | Solarthermalworld.

1 lentelė. 5 šilumos saugojimo technologijų technologiniai duomenys. Technologinio pasirusimo lygis

Technologija	Jutiminės šilumos vandens energijos kaupimas	Jutiminės šilumos smelio energijos kaupimas	Jutiminės šilumos išlydytos druskos saugykla	Latentinės fazės pokyčio medžiagos (PCM)	Termocheminis šilumos kaupimas
Technologinio pasirusimo lygis (TPL)*	TPL 9	TPL 7–8	TPL 9	TPL 9	TPL 9
Saugojimo laikas	Gali būti ir sezoninis (ilgalaikis), ir trumpalaikis saugojimas. Šiluminės energijos kaupimas gali suteikti CST tinklams įvairių techninių galimybių, daugiausia dviejų skirtingų laiko skalų: trumpalaikio ir ilgalaikio energijos kaupimo. SAT gali būti naudojamos pikų mažinimui ir nepastovių AEI skvarbos didinimui, naudojant energijos gamybos iš šilumos technologijas.	Sezoninis (ilgalaikis). Tinkama izoliacija tarp saugyklos ir aplinkos užtikrina ilgą saugojimo laikotarpį (iki kelių mėnesių) su minimaliais šilumos nuostoliais. Smėlis yra labai efektyvi terpė ir, laikui bėgant, praranda nedaug šilumos. Kūrejai teigia, kad jų įrenginys gali išlaikyti smėlį 500 °C temperatūroje kelis mėnesius.	Sezoninis	Gali būti abiejų rūšių – nuo kelių valandų trumpalaikio saugojimo iki sezoninio (ilgalaikio).	Sezoninis
Saugyklos reakcijos laikas	Turi būti gana greitas trumpam laikui (valandos), o sezoniniam sandėliavimui – dienos ir (arba) mėnesiai.	Laikymo ciklas trunka nuo kelių valandų iki kelių mėnesių.	Laikymo trukmė, veikiant visu pajėgumu, – minutės, valandos, 6–10 valandų. Laikymo trukmė nuo valandų iki dienų.	Trumpam laikui (valandos), o sezoniniam saugojimui – dienos / mėnesiai.	Laikymo trukmė, kai naudojama visa galia, – valandos, dienos.
Investicijų ribos	Investicijos – 2 560–3 387 Eur/kW, bendros gamybos sąnaudos – 60–83 Eur/MWh ar 50–200 Eur/m ³ vandens ekvivalento, todėl konkrečios rezervuotų investicinių sąnaudų yra 0,5–3,0 Eur/kWh. Visos PŠAT jutiminės šilumos kaupimo sistemos kaina svyruoja nuo 0,1 iki 10 Eur/kWh.	Kvarcinis smėlis yra stabilus ir nebrangi laikymo terpė – 25–42 Eur/t. Dalelių šiluminės energijos kaupimas yra mažiau energiški tanki kaupimo forma, tačiau labai nebrangi (1,7–3,4 Eur/kWh šiluminės energijos, kai įkrovimo ir iškrovimo temperatūrų skirtumas yra 900 °C); <10 Eur/kWh kaupimo pajėgumo.	CAPEX 1 1 (kapitalo sąnaudos). 100–300 Eur/kW, vidutinės CAPEX 2016 m. – 20–40 Eur/kWh.	Investicijos – 4 517–11 292 Eur/kW, vidutinė gamybos kaina – 90–226 Eur/MWh. Šaldymo grandinei – PCM, kurio temperatūra yra žemiau nulio, 55,8–194,4 Eur/kWh; centralizuotam šildymui ir vėsinimui – PCM, kurio temperatūra yra aukšta, o pastatams – PCM, kurio temperatūra yra žema ir aukšta, 50,7–194,4 Eur/kWh.	Investicijos – 753–2 258 Eur/kW, gamybos sąnaudos – 18,8–56,5 Eur/MWh.

Technologija	Jutiminės šilumos vandens energijos kaupimas	Jutiminės šilumos smėlio energijos kaupimas	Jutiminės šilumos išlydytos druskos saugykla	Latentinės fazės pokyčio medžiagos (PCM)	Termocheminis šilumos kaupimas
Eksploatacijos sąnaudos	90 Eur/kW/a	Minimalūs, be eksploatacinių medžiagų, visiškai automatizuota.	Eksploatavimo ir techninės priežiūros sąnaudos – 12,9–92 Eur/kWh.	188 Eur/kW/a	20–60 Eur/kW/a
Instaliuota galia ir gamyba	Našumas – 10–50 kWh/t, galia – 0,001–10 MW, nuo kWh iki 1 GWh talpyklose ir nuo MW iki GWh po žeme.	Nominali galia – iki 100 MW, galia – iki 20 GWh.	Galių diapazonas nuo MWh iki 5 GWh.	Kaupimo talpa – 50–150 kWh/t, apkrovos koeficientas – 80 proc. Ledo PCM – 334 kJ/kg; žemos temperatūros PCM (parafino vaškas) – 200 kJ/kg.	Energinė galia – 120–250 kWh/t, įrengtoji galia – 0,01–1 MW, apkrovos koeficientas – 55 proc.
Energijos tankis			70–200 kWh/m ³	Neigiamos temperatūros PCM – 30–85 kWh/m ³ ; žemos temperatūros PCM – 56–60 kWh/m ³ ; aukštos temperatūros PCM – 30–85 kWh/m ³ .	
Gyvavimo laikas	15–50 metų	Dešimtys metų	>20 metų	Vidutinis techninis tarnavimo laikas – 10–30 metų, priklausomai nuo laikymo ciklu, temperatūros ir eksploatavimo sąlygų, ekonominis tarnavimo laikas – 20 metų. Šaldymo grandinei – PCM temperatūra yra <0 °C – 5–20 metų; centralizuotam šildymui ir vėsinimui – aukštos temperatūros PCM – 10–20 metų (daugiau kaip 5 000 ciklų); pastatams – tiek žemos, tiek aukštos temperatūros PCM – daugiau kaip 10 metų.	Techninis – 10–30 metų, priklausomai nuo laikymo ciklu, temperatūros ir eksploatavimo sąlygų; ekonominis – 20 metų.
Įkrovimo ciklas	Dėl didelės tipų, dydžių ir kt. įvairovės, taip pat trumpalaikio ar ilgalaikio naudojimo įkrovimo ciklai gali labai skirtis.	1–2 savaitės	Metinis įkrovimo ciklų skaičius priklauso nuo įkrovimo ir iškrovimo procesams taikomų technologijų efektyvumo.	Labai skiriasi, priklausomai nuo naudojamos medžiagos, kapsulių kiekio.	~ 200 ciklų per metus

Technologija	Jutiminės šilumos vandens energijos kaupimas	Jutiminės šilumos smėlio energijos kaupimas	Jutiminės šilumos išlydytos druskos saugykla	Latentinės fazės pokyčio medžiagos (PCM)	Termocheminis šilumos kaupimas
Efektyvumas	55–90 proc., priklausomai nuo laikymo tarpės savitosios šilumos ir šiluminės izoliacijos technologijų.	Iki 95 proc.: smėlio šildymas pasipriešinimu iš esmės yra 100 proc. efektyvus, tačiau efektyvumą neišvengiamai mažina šilumos nuostoliai per sistemos ribas. Didelių 1 GWh talpyklų efektyvumas bus apie 95 proc., kai jos naudojamos įprastems 1–2 savaičių trukmės vėjo jėgainių saugojimo ciklams.	Ciklo į abi puses efektyvumas > 98 proc.	> 90 proc.	75–100 proc.
Temperatūrų ribos (šilumos saugyklos)	Geriausiose sistemose vandens įkrovimo temperatūra yra apie 80–95 °C, o išleidimo – 45 °C, naudojant šilumos siurblius, išleidimo temperatūrą galima sumažinti iki 5 °C. Požeminės šilumos saugyklos naudojamos sezoniniam saugojimui su šilumos siurbliais.	Iki 600–1 000 °C, iki 1 000–1 200 °C, iki 1 500 plytų.	Įkrovimo temperatūra – 62–200 °C, priklausomai nuo paprastosios druskos hidrato cheminės reakcijos, darbinė temperatūra – 265–565 °C.	Šaldymo grandinei – PCM iki nulio –115–+8 °C, centralizuotam šildymui ir vėsinimui – aukštatemperatūris PCM, o pastatams – ir žematemperatūris ir aukštatemperatūris PCM – 0–750 °C.	150–180 °C – sorbcijinis ŠAT (naudojant ceolitą ir vandenį) įkraunamas 150 °C temperatūroje, transportuojamas septynis kilometrus ir iškraunamas 150 °C temperatūroje. 180 °C, naujai iki 350 °C ir dar aukštesnėje temperatūroje.

*TPL 9 – masinė gamyba; TPL 8 – mažos apimtys gamyba; TPL 7 – funkcionuojantis prototipas.

Elektros kaupikliai

Labiausiai įprasti ir daugiausia naudojami elektros kaupikliai yra ličio jonų (LIB), Na-S ir vanadžio redokso srauto baterijos (VRB).

1. LIB elektros energija gali būti kaupiama kaip cheminė energija. LIB sudaro du porėti elektrodai, atskirti porėta membrana. Elektrodų ir membranos poras užpildo skystas elektrolitas. Ličio druska (pvz., LiPF₆) ištirpinama elektrolite ir sudaro Li⁺ ir PF₆⁻ jonus, kurie gali judėti iš vieno elektrodo į kitą per elektrolito ir membranos poras. Tiek teigiamą, tiek neigiamą elektrodą medžiagos gali reaguoti su Li⁺ jonais. Neigiamasis LIB elektrodas paprastai gaminamas iš anglies, o teigiamasis – iš ličio metalo oksido. Akumuliatorius visiškai išsikrauna, kai beveik visas litys palieka neigiamąjį elektrodą ir reaguoja su teigiamuoju elektrodu.

2. Na-S akumuliatoriai yra įkraunami, skirti sistemoms. Jiems reikia daug galios ir energijos. Didesni įrenginiai (34–50 MW) naudojami gamybos iš atsinaujinančių išteklių arba įprastinių gamybos įrenginių laiko perjungimui. Mažesni įrenginiai (400 kW–8 MW) naudojami kaip rezervinė energija ne elektros tinkle ir papildomoms paslaugoms. Na-S akumuliatorių elementus sudaro išlydytas natrio anodas, išlydytas sieros katodas ir β-alumino oksido kietasis elektrolitas (BASE), esantys viename vamzdyje. Norint užtikrinti pakankamą Na jonų laidumą per BASE, reikalinga 300 °C ar aukštesnė temperatūra. Kad būtų sumažinti šilumos nuostoliai, elementai išdėstyti moduliais su šiluminiais gaubtais. BASE gamyba turi didelę įtaką akumuliatoriaus veikimui ir kainai. Alternatyvus mokslinių tyrimų kelias – Na-S chemijos naudojimas srautinėje baterijoje. Dėl panašumo į Na-NiCl₂ baterijas galima tikėtis mokslinių tyrimų ir plėtros sinergijos. Na-S akumuliatorių įrenginį sudaro vienas ar daugiau Na-S akumuliatorių blokų su akumuliatorių moduliais, akumuliatorių valdymo sistema ir energijos konvertavimo sistema, reikalinga akumuliatoriams prijungti prie tinklo.

3. Vanadžio redokso srautinės baterijos, dar vadinamos tiesiog vanadžio redokso baterijomis (VRB), yra įkraunamos. Jos gali būti naudojamos tinklo ir vietos vartotojų lygmeniu. VRB yra labiausiai paplitusios srautinės baterijos. Srautinę bateriją sudaro reakcijos elementų krūva, kurioje vyksta elektrocheminės reakcijos. Bent viena talpykla pripildyta elektrolito (anolito), sudaryto iš reagentų tirpalo, skirto neigiamajam akumuliatoriaus elektrodai – anodui. Dar bent viena talpykla

pripildyta elektrolito (katolito), kurį sudaro teigiamojo akumuliatoriaus elektrodo (katodo) reagentų tirpalas. Vamzdynai jungia talpyklas su reakcijos elementų paketu, o elektrolitams

cirkuliuoti sistemoje naudojami mechaniniai siurbliai. Srautiniai akumuliatoriai skiriasi nuo kitų akumuliatorių tuo, kad turi fiziškai atskirtus saugojimo ir maitinimo blokus.

Skysto elektrolito tūris laikymo talpyklose lemia bendrą baterijos energijos kaupimo talpą, o reakcijos elementų kaminių dydis ir skaičius lemia baterijos galios talpą.

2 lentelė. 3 elektros energijos saugojimo technologijų technologiniai duomenys. Technologinio pasiruošimo lygis

Technologija	Ličio jonų baterijos	Na-S baterijos	Vanadžio redokso srauto baterijos (VRB)
Technologinio pasiruošimo lygis*	TPL 9	TPL 7–9	TPL 8–9
Saugojimo laikas	Valandos ar dienos, o dėl savaiminio išsikrovimo greičio kelių mėnesių saugojimo laikotarpis yra neįmanomas.	Minutės ar valandos, o įkrovimo / iškrovimo trukmė yra 6–8 val., įprastinis laikymo laikotarpis bus šios skalės, kad akumuliatorius būtų optimaliai išnaudojamas.	Valandos ar dienos, o dėl savaiminio išsikrovimo greičio kelių mėnesių saugojimo laikotarpis yra neįmanomas.
Saugyklos reakcijos laikas	Nedelsiant įkraunama ir iškraunama elektra.	Nedelsiant įkraunama ir iškraunama elektra.	Įprastinis saugojimo laikotarpis priklauso nuo naudojimo. Tinklo įrenginių atveju jis svyruoja nuo kelių minučių iki kelių valandų. Saugojimo trukmė nėra technologiškai ribojama. Energija gali būti kaupiama ilgesnį laiką, pavyzdžiui, nedideliuose vietinio vartotojo lygmens VRB įrenginiuose, naudojamuose avariniam maitinimui.
Investicijų sąnaudos	Apie 1 mln. Eur/MWh	370 tūkst. Eur/MWh	600 tūkst. Eur/MWh
Eksplotacijos sąnaudos	540 Eur/MW ir 2 Eur/MWh	1,5 proc. nuo visų investicijų ir 1,8 Eur/MWh	2 proc. nuo visų investicijų ir 0,9 Eur/MWh
Instaliuota galia ir gamyba	Labai skirtingi, 6 MWh standartiniame įrenginyje (40 pėdų konteineris, 30 m ²), 18 MW galios	Didesni įrenginiai: 300 MWh, 50 MW galia	Jos yra labai įvairios – nuo 1 MWh, 325 kW iki 60 MWh, 15 MW galios, tačiau statomi ir mažesni, ir didesni įrenginiai.
Gyvavimo laikas	25 metai	19 metų	20 metų
Įkrovimo ciklas	14 000	5 600	Neribotas ciklų skaičius per 20 metų tarnavimo laiką
Efektyvumas	Visi: 91 proc. kintamosios srovės, visi: 95 proc. nuolatinės srovės, įkrovimo efektyvumas – 98 proc., iškrovimo efektyvumas – 97 proc. Energijos nuostoliai saugojimo metu – 0,1 proc. per dieną.	83 proc.	Iki 78 proc.

*TPL 9 – masinė gamyba; TPL 8 – mažos apimties gamyba; TPL 7 – funkcionuojantis prototipas.

Transporto energijos kaupikliai

Šalia įprasto šiuo metu naudojamo benzino, dyzelino, dujinio kuro ar elektros energijos, ateityje savivaldybėse atsiras vandeniliu ar biometanu varomi autobusai ir automobiliai, todėl bus aktualios ir šio kuro saugyklos.

Vandenilio saugojimas

Susidomėjimas vandeniliu pastaruoju metu labai išaugo. Daugiausia dėmesio skiriama vandenilio gamybai naudojant perteklinę atsinaujinančią elektros energiją arba net atsinaujinančią energiją, gaminamą tik vandeniliui gaminti, naudojant vandens

elektrolizę. Vandenilis gali būti saugomas kaip vandenilis arba paverčiamas į kitą junginį, naudojant „power-to-x“ procesus. Faktinis vandenilio panaudojimas energetikos sistemoje, kaip energijos kaupiklio, bus tik nedidelė jo panaudojimo dalis. Šiuo atveju daugiausia dėmesio skiriama vandenilio, kaip

energijos kaupiklio, naudojamui energetikos sistemoje. Pasirinktos technologijos: vandenilis slėginėse talpyklose ir skystas organinis vandenilio nešiklis (angl. *Liquid Organic Hydrogen Carrier*, LOHC).

1. Manoma, kad didelio masto vandenilio gamyba iš atsinaujinančių energijos šaltinių pertekliaus padės energijos tiekimo sistemą sujungti su energijos ir dujų bei energijos ir kuro technologijomis. Be to, vandenilio technologijos (taikomos transporto sektoriuje, energijos gamybos sektoriuje ir t. t.) bus svarbi perėjimo prie žaliosios energijos dalis. Slėginiai vandenilio kaupikliai yra vienintelis šiuo metu pasaulyje plačiai naudojamas kaupimo būdas. Augant vandenilio saugojimo poreikiui, tobulėja vandenilio talpyklų technologija ir medžiagos. Tačiau vandenilio saugojimas slėginėse talpyklose yra mažo ir vidutinio masto saugojimo būdas. Dėl medžiagų savybių ir eksploataavimo sąnaudų apribojimų didelio masto saugojimas tūriniu požiūriu slėginiuose rezervuaruose, kurių slėgis aplinkos temperatūroje viršija 200 barų, yra neįmanomas, nes neįmanoma pasiekti norimo tūrinio tankio, reikalingo dideliame saugojimui.

2. Energiją turintys junginiai – tai cheminės medžiagos, kuriose yra daug energijos.



2 pav. Na-S baterijų saugykla Buzen mieste, Fukuoka (Japonija).
Šaltinis: MITSUBISHI ELECTRIC News Releases Mitsubishi Electric Delivers High-capacity Energy-storage System to Kyushu Electric Power's Buzen Substation.

Jei ši energija turtinga būseną pasiekia hidrinant (į junginį pridėdam vandenilio) skystą organinį junginį, jis apibūdinamas kaip LOHC. LOHC saugojimo sistemos yra gana panašios į įprastinius degalus, nes jie saugomi skysto pavidalo, esant atmosferos

slėgiui ir aplinkos temperatūrai, kol jų prireikia. Dėl didelio tūrinio energijos tankio, palyginti su suslėgtomis vandenilio dujomis, jie laikomi perspektyviu alternatyviu kuru ne tik energijai transportuoti ir automobiliams, bet ir stacionarioms reikmėms.

3 lentelė. Vandenilio saugojimo technologijų technologiniai duomenys. Technologinio pasiruošimo lygis

Technologija	Vandenilio saugojimas slėgio konteneriuose	Skystas organinio vandenilio nešėjas
Technologinio pasiruošimo lygis*	TPL 9	Rinkoje galima įsigyti TPL 7 lygio sistemos prototipų, tačiau atliekami tolesni moksliniai tyrimai ir plėtra.
Saugojimo laikas	Tikslus laikymo laikas priklauso nuo talpyklų medžiagų ir jų jautrumo vandenilio prasiskverbimui ir trapumui. Vandenilį galima laikyti nuo mėnesio iki metų.	Galima ilgai laikyti aplinkos temperatūroje ir esant aplinkos slėgiui. Vandenilio nuostoliai sandėliuojant yra nežymūs. Ekonominiu požiūriu 60 dienų yra optimalus saugojimo laikotarpis, palyginti su suslėgto vandenilio saugojimu.
Saugyklos reakcijos laikas	Naudojant vandenilį kuro elemente, elektros energija gaminama labai greitai. Elektros energija iš kuro elemente sukaupto vandenilio gaminama nuo kelių sekundžių iki kelių minučių.	Prireiks laiko pridėti ir išlaisvinti vandenilį iš LOHC.
Investicijų sąnaudos	Vandenilio laikymas slėginėse talpyklose kainuos apie 1 mln. Eur 500 kg H ₂ sistemai (apie 8 MWh elektros energijos ir 7 MWh šilumos iš kuro elemento tinkle).	Kainos neaiškios, o rinka yra nepastovi LOHC atžvilgiu, ir pastebėta, kad dėl duomenų apie DBT pagrįstos LOHC sistemos su saulės energija naudojimą <i>Erlangene</i> H ₂ pristatymo kaina siekia nuo 5 iki 55 Eur/kg H ₂ . Be to, H ₂ transportavimas yra ekonomiškai naudingesnis nei konversija į elektros energiją. Nedideliuose atstumuose LOHC nėra ekonomiška.

Technologija	Vandenilio saugojimas slėgio konteineriuose	Skystas organinio vandenilio nešėjas
Eksplotacijos sąnaudos	8 250 Eur per metus už 500 kg saugojimo vienetą. (0,009 mln. Eur/MWh)	Apskaičiuotos techninės priežiūros išlaidos sudaro 4 proc. CAPEX/MW IR 1 proc. CAPEX/MWh
Instaliuota galia ir gamyba	16,7 MWh, kai standartinis vienetas yra 500 kg H ₂ . Iš jų apie 8 MWh sudarys elektros energija ir 7 MWh šilumos kuro elemente (elektros tinkle). Įrenginiai gali būti statomi kartu, kad padidėtų saugojimo pajėgumas. Kuro elementai gali būti skirtingos galios (MW).	Priklauso nuo talpyklos dydžio. LOHC galima laikyti kambario temperatūroje įprastoje laikymo įrangoje. 7 MWh yra šiandien prieinamas standartinis įrenginys, tačiau jis galėtų būti daug didesnis, pavyzdžiui, LOHC galėtų būti gabenamas cisternomis.
Gyvavimo laikas	25 metai	20 metų
Efektyvumas	88 proc. vandenilio, visa sistema – apie 40–45 proc. (elektra-vandenilis-elektra).	72 proc. vien tik vandenilio saugojimui

*TPL 9 – masinė gamyba.

Biometano saugojimas

Biodujos yra lanksti, švari ir efektyvi energijos rūšis. Iš praturtintų biodujų gali susidaryti dideli biometano kiekiai, todėl jas galima naudoti kaip alternatyvą gamtinėms dujoms per esamus gamtinių dujų tinklus (arba tiesiogiai kaip kurą). Atliekų šalinimo poveikis aplinkai ir didelės ilgalaikės išlaidos paskatino pramonę suvokti, kad šią problemą galima paversti ekonomine ir tvaria iniciatyva. Anaerobinis skaidymas ir biodujų gamyba gali tapti veiksminga priemone, padedančia pasiekti keletą su energetikos, aplinkosaugos ir atliekų tvarkymo politika susijusių tikslų. Pagrindinės biodujų sudedamosios dalys yra metanas (60 %) ir anglies dioksidas (40 %).

Biodujose esančios ne tik metanas, bet ir kitos dujos laikomos teršalais. Pašalinus šias priemaišas, ypač anglies dioksidą, pagerės biodujų kokybę ir jas bus galima transportuoti (tūrinis srautas) dujotiekio sistema. Biologinių procesų, kurie veiksmingai paverčia anglies dioksidą į metaną, integravimas į biodujų perdirbimo įmonę tampa vis svarbesnis. Toks procesų integravimas galėtų gerokai pagerinti viso biorafinavimo proceso tvarumą, biodujas perdirbant panaudojant anglies dioksidą, o ne jį šalinant (šiuo metu tai dažniausiai daroma). CO₂ transformavimui į metaną reikia didelio kiekio vandenilio, kuris gali būti gaunamas vandens elektrolize arba biologiniais metodais (tamsiąja fermentacija).

Yra dvi plačios modernizavimo metodų kategorijos – biologiniai ir cheminiai, kai tradiciniais metodais daugiausia dėmesio skiriama *ex-situ* modernizavimui, naudojant katalitinę konversiją, membraninej dujų pralaidumą, fizikinę ir cheminę plovimą, absorbciją ir adsorbciją.

4 lentelė. Biometano gamybos ir biometanacijos technologijų technologiniai duomenys. Technologinio pasiruošimo lygis

Technologija	Biometano gamyba ir biometanacija
Technologinio pasiruošimo lygis*	TPL 9
Saugojimo laikas	Ilgalaikis saugojimas (vieni metai)
Saugyklos reakcijos laikas	Naudojant biometaną dujiniuose varikliuose arba turbinose, bus greitai gaminama elektros energija. Elektra bus pradama generuoti per kelias minutes.
Investicijų sąnaudos	Skaičiuojama 1 MW biometanacijos sistemos kaina – apie 5 mln. Eur.
Priežiūros sąnaudos	Kol kas nežinoma
Instaliuota galia ir gamyba	Standartinės energijos sistemos, pagrįstos biodujų / biometano gamyba, dėl tvaraus substratų tiekimo siekė 1 MWe. Tačiau yra sistemų, kurių galia viršija 10 MWe.
Gyvavimo laikas	25 metai
Efektyvumas	88 proc. vandeniliui, visos sistemos apie 40 proc. (elektra-biometanas-elektra)

*TPL 9 – masinė gamyba.

Biometano gamybos technologijos skirstomos į:

1. Biologinių procesų – biometanacija papildo chemines galimybes, nes mikroorganizmai gali CO₂ paversti naudingais produktais. Biologinė CO₂ fiksacija yra tvarus sprendimas CO₂ kiekiui biodujose sumažinti. Vienas iš biologinių CO₂ panaudojimo biodujose metodų remiasi H₂, susidarancio skaidant vandenį (pvz., elektrolizės būdu), panaudojimu CO₂ paversti į CH₄, remiantis hidrogenotrofinių metanogenų veikimu (hidrogenotrofinės metanogenezės procesas). Atliekant *ex-situ* modernizavimą, CO₂

pirmiausia reikia atskirti, pavyzdžiui, naudojant absorbciją, adsorbciją, membraninej atskyrimą arba kriogeninius metodus, o po to panaudoti metanizacijos procese kitame reaktoriuje.

2. Cheminių procesų – CO₂ naudojimas kaip žaliavos pagrindinių cheminių medžiagų ir kuro sintezei gali būti naudingas ekonomikai ir aplinkai. Metanizacijos reakcija, dar vadinama Sabatjė reakcija, yra CO₂ ir H₂ reakcija, kurios metu susidaro CH₄ ir vanduo (H₂O). Kaip ir biologinių procesų atveju, labai svarbu turėti prieigą prie atsinaujinančios elektros energijos ir (arba) žaliajo vandeni-

lio. Nors reakcija vyksta tarp CO₂ ir H₂, yra galimybė biodujas tiesiogiai naudoti kaip žaliavą CO₂ metanacijai, nes esant aukštam slėgiui CH₄ kiekis biodujose turi tik nedidelę įtaką reakcijai.

3. Biomasės dujųfikaciją – biometanas taip pat gali būti gaminamas iš biomasės ją dujinant. Medžių biomasė, žemės ūkio atliekos ir kietosios komunalinės atliekos gali būti naudojamos kaip žaliava dujinimui. Pageidautina biometano gamybos konversijos schema yra dujinimas garais. Siekiant pagerinti biomasės dujinimo efektyvumą, galima naudoti įvairius dujinimo agentus.

SAVIVALDYBIŲ FUNKCIJOS IR NIŠOS SAUGYKLOMS

Nors didžiosios saugyklos, skirtos baltuoti nacionalinius tinklus, aptarnauti

didžiąsias biometano, vandenilio gamyklas, gali būti įgyvendintos tik nacionaliniu mastu arba stambiojo verslo jėgomis, bet savivaldybės taip pat turi daugybę funkcijų bei atsakomybių, kurias iš dalies gali išspręsti saugyklų įgyvendinimas savivaldybių lygiu.

Lietuvoje savivaldybės yra atsakingos už daugiabučių gyvenamųjų namų ir viešųjų pastatų renovaciją, gyventojų ir viešojo sektoriaus aprūpinimą šiluma, kuru, už gatvių apšvietimą, viešąjį transportą, atliekų tvarkymą, vandens tiekimą ir vandenvažą, ir daugybę kitų, kur energijos gamyba ir vartojimas užima ženklų vietą. Todėl savivaldybė kartu su savivaldybės įmonėmis dalyvauja planuojant ne tik energijos vartojimą ir gamybą, bet ir energijos akumuliaciją bei saugojimą, ypač atvejais, kai energija gaminama iš atsinaujinančių energijos išteklių.

Tokios saugyklos aktualios, kai šiluma gaminama, naudojant biokurą: šilumos saugykla didina centralizuoto šilumos tiekimo darbo efektyvumą, ilgaamžiškumą, mažina kuro vartojimą.

Elektros kaupikliai aktualūs viešųjų pastatų reikmėms tenkinti, gatvių apšvietimui optimizuoti, viešojo transporto elektroautobusams, komunalinių paslaugų elektriniam transportui ir gyventojų elektromobiliams krauti.

Jei savivaldybėje eksploatuojamas vandenilinis ar biometano transportas, jo poreikiams gali būti reikalingos ir atitinkamos saugyklos.

Straipsnis paruoštas naudojantis „Interreg Baltijos jūros 2021–2027 m. programos“ projekto „Savivaldybių mastu anglies dioksidu grindžiama energijos pusiausvyra“ (*Energy Equilibrium*) medžiaga.

TURINYS – CONTENT

► „VILNIUS GREENTECH“ FORUME APTARTA DEKARBONIZACIJA ENERGETINĖS NEPRIKLAUSOMYBĖS TIKSLUI PASIEKTI

Mantas Paulauskas, Lietuvos šilumos tiekėjų asociacija

► ROKIŠKIO KATILINĖJE ŠILUMĄ GAMINA NAUJAS GARO KATILAS

Daiva Paulauskienė, AB „Panevėžio energija“

► KRETINGOS RAJONE PO REKONSTRUKCIJOS ATIDARYTA VISIŠKAI AUTOMATIZUOTA DIRBTINIO INTELEKTO VALDOMA SALANTŲ KATILINĖ

UAB „Kalvis“

► „UPONOR ECOFLEX“ – PATIKIMA ALTERNATYVA PLIENINIAMS IZOLIUOTIEMS ŠILDYMO TIEKIMO TINKLAMS

UAB „UPONOR“

► IŠMANUSIS DUOMENŲ NUSKAITYMAS – EFEKTYVESNEI IR TIKSLESNEI ŠILUMOS BEI KARŠTO VANDENS APSKAITAI

UAB „Axioma servisas“

► UAB „LITESKO“ ŽENGLIA DAR VIENĄ ŽALIAJĄ ŽINGSNĮ

UAB „Litesko“

► ĮRANGAI SU FREONU – VIS DIDESNI APRIBOJIMAI

UAB „Danfoss“

► NENAUDODAMAS DUOMENŲ ANALIZĖS, VERSLAS SAVE STUMIA UŽMARŠTIN

Andrius Smaliukas, UAB „Baltpool“ bendrovės vadovas

► ŽEMOS KOKYBĖS ATSINAUJINANČIŲ IR ATLIEKINĖS ŠILUMOS ŠALTINIŲ TECHNOLOGIJŲ VERTINIMO KRITERIJAI „SET HEAT“ PROJEKTE

Giedrė Streckienė, Artur Rogoža, Vilniaus Gedimino technikos universitetas

► LIETUVOS ŠILUMININKAI SIEKIA VEIKSMINGIAU GENERUOTI ELEKTRĄ KARTU SU ŠILUMA

Lietuvos šilumos tiekėjų asociacija

► ŠILDYMO SEZONO IŠGYVENAMUMAS

Lietuvos šilumos tiekėjų asociacija

► ENERGIJOS KAUPIKLIŲ IR SAUGYKLŲ ĮGYVENDINIMAS SAVIVALDYBIŲ LYGIU

Eugenija Farida Dzenajavičienė, Rimantas Bakas, Inga Briliūtė, Lietuvos energetikos institutas

4

8

10

12

14

15

16

17

19

21

23

27

Lietuvos šilumos tiekėjų (LŠTA) ir Lietuvos termoinžinerijos (LTERA) asociacijų žurnalas
Nr. 3 (92) – 2024
Gruodis

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

Leidžiamas nuo
1998 m. birželio mėnesio

Steigėjas –
Lietuvos termoinžinerijos asociacija

Leidėjas – redakcinė kolegija:
Redaktorius R. Jonynas
Atsakingas sekretorius M. Paulauskas
Red. kolegijos nariai:
V. Lukoševičius
R. Gurklienė

Redakcijos ir straipsnių autorių
nuomonės gali nesutapti.

Vito Gerulaičio g. 10, Vilnius
Tel. +370 5 266 7025
El. p. info@lsta.lt
www.lsta.lt

Tiražas 230 egz.
Maketavo ir spausdino
UAB „Baltijos kopija“
Kareivių g. 13B, LT-09109 Vilnius

BACKGROUND

It has been shown in nearly all recent long-term studies that DHC* transformation is one of the key elements in the urban heat transition and thus in creating a carbon-neutral Europe by 2050. In order to fulfill this role, extensive technical DHC measures are required.

DHC SECTOR TRANSFORMATION CHALLENGES

The implementation of required measures will be particularly challenging for owners and operators of DHC systems and all related stakeholders, such as authorities, involved in this process. The main challenges are:



DHC infrastructure and related implementation efforts require **enormous investments**



DHC operators will need **a holistic transformation plan** for decarbonising their DHC systems



Operators new to technologies such as low-grade renewable energy and waste heat **need technical support**

Thus, the overall objective of the SUPPORT DHC project is to address these challenges by supporting a fast implementation of low-grade renewable energy and waste heat for DHC in Europe.

11 FRONTRUNNER CASES

receive extensive support from DHC experts

27 FOLLOWER CASES

are selected during the project and supported

100 DHC OPERATORS

are reached through replication and support services in countries outside the SUPPORT DHC target countries



Follow us for more!

www.supportdhc.com

#SUPPORT DHC

*DHC - District heating and cooling

