ISSN 1392-4346

ŠILUMINĖ TECHNIKA

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

2004 m. Nr. 2 (Nr. 20)

75 metai

AB „Klaipėdos energija"

LIETUVOS ŠILUMOS TIEKĖJŲ ASOCIACIJOS NARIŲ SĄRAŠAS

UAB „Alfa Laval“
M.K. Čiurlionio g. 66
LT-03100 Vilnius
Tel. (8~5) 2150 092

ALSTOM Lietuva UAB
Raguvos g. 7
LT-44275 Kaunas
Tel. (8~37) 409 440

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

UAB „Ekotermijos“ servisas
Karo Ligoninės g. 19-2
LT-44352 Kaunas
Tel. (8~37) 424 514

UAB „E energija“
Odminių g. 8
LT-01122 Vilnius
Tel. (8~5) 2685 989

UAB „Grundfos Pumps“
Smolensko g. 6
LT-03201 Vilnius
Tel. (8~5) 2395 430

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

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

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

AB „Kauno energija“
Raudondvario pl. 84
LT-47179 Kaunas
Tel. (8~37) 265 253

AB „Klaipėdos energija“
Danės g. 8
LT-92109 Klaipėda
Tel. (8~46) 410 850

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

TŪB „Limatika“
Birutės g. 14
LT-57175 Kėdainiai
Tel. (8~347) 60 909

UAB „Litesko“
Jočionių g. 13
LT-02300 Vilnius
Tel. (8~5) 2667 500

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

UAB „Molėtų šiluma“
Mechanizatorių g. 7
LT-33114 Molėtai
Tel. (8~383) 51962

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

AB „Panevėžio energija“
Senamiesčio g. 113
LT-35114 Panevėžys
Tel. (8~45) 463 525

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

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

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

UAB „Šakių šilumos tinklai“
Gimnazijos g. 22/2
LT-71116 Šakiai
Tel. (8~345) 60 588

AB „Šiaulių energija“
Pramonės pr. 10
LT-78502 Šiauliai
Tel. (8~41) 591 200

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

UAB „Šilumos ūkio servisas“
Savanorių pr. 159a,
LT-03150 Vilnius
Tel. (8~5) 2781 877

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

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

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

UAB „Tauragės šilumos tinklai“
Prezidento g. 72
LT-72238 Tauragė
Tel. (8~446) 62 860

VšĮ Technikos priežiūros tarnyba
Naugarduko g. 41
LT-03227 Vilnius
Tel. (8~5) 2131 330

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

Viessmann UAB
Geležinio Vilko g. 6B
LT-03150 Vilnius
Tel. (8~5) 2683 295

UAB „Vilniaus energija“
Jočionių g. 13
LT-02300 Vilnius
Tel. (8~5) 2667 199

UAB „Vilniaus rajono šilumos tinklai“
Kranto g. 24
LT-15177 Nemenčinė
Tel. (8~5) 2381 275

AB „Vilniaus šilumos tinklai“
V. Kudirkos g. 14
LT-03105 Vilnius
Tel. (8~5) 2107 431

LIETUVOS ŠILUMINĖS TECHNIKOS INŽINIERIŲ ASOCIACIJOS KOLEKTYVINIŲ NARIŲ SĄRAŠAS

UAB „Agava“
Gedimino g. 47
LT-44242 Kaunas
Tel. (8~37) 20 24 10

UAB „Litesko“ filialas
Alytaus energija
Pramonės g. 9
Alytus
Tel. (8~35) 7 72 72

UAB „Danfoss“
Smolensko g. 6
LT-03201 Vilnius
Tel. (8~5) 233 50 66

UAB „Yglė“
Ozo g. 10
LT-08200 Vilnius
Tel. (8~5) 276 52 09

AB „Kauno energija“
Raudondvario pl.84
LT-47179 Kaunas
Tel. (8~37) 26 52 50

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

AB „Lietuvos dujos“
Aguonų g. 24
LT-03212 Vilnius
Tel. (8~5) 261 69 25

UAB „Mikroklimatas“
Goštauto g. 12-421
LT-01108 Vilnius
Tel. (8~5) 262 01 70

AB „Panevėžio energija“
Senamiesčio g. 113
LT- 44242 Panevėžys
Tel. (8~45) 46 35 25

UAB „Partek Paroc“
Savanorių pr. 124
LT-03153 Vilnius
Tel. (8~5) 213 31 44

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

UAB „Vilniaus energija“
Jočionių g. 13
LT-02300 Vilnius
Tel. (8~5) 266 71 99

Šildymo ir vėdinimo katedra
Vilniaus Gedimino technikos universitetas
Saulėtekio al. 11
LT-10223 Vilnius
Tel. (8~5) 276 44 53

Šilumos ir atomo energetikos katedra
Kauno technologijos universitetas
Donelaičio g. 20
LT-44239 Kaunas
Tel. (8~37) 30 04 45

GARBINGA ISTORIJA „KLAIPĖDOS ENERGIJĄ“ VERČIA SIEKTI NAUJŲ AUKŠTUMŲ

Mindaugas MILINIS

Didžiausia energijos gamintoja Vakarų Lietuvoje AB „Klaipėdos energija“ šiemet rengiasi iškilmingai paminėti 75 metų jubiliejų: rašoma įmonės istorija, kuriamas videofilmas, išlikę pirmosios elektrinės pastatai perdažomi autentiškomis spalvomis. Tačiau pasiruošimas artėjančioms šventėms neužgožia pagrindinio tikslo – vartotojams tiekti kokybiškas paslaugas už priimtiną kainą.

Pasitinkant garbingą sukaktį „Klaipėdos energijos“ puoselėta idėja gaminti ne tik šilumos, bet ir elektros energiją šiuo metu vis realesnė. Todėl tikėtina, kad savo 80-mečio jubiliejų bendrovė pasitiks būdama kombinuoto tipo energijos gamintoja.

AB „Klaipėdos energija“ generalinis direktorius Vytautas Valutis

Tebeveikia senieji turbogeneratoriai

Po 1923 metų, kai Klaipėdos kraštas buvo prijungtas prie Lietuvos, vienintelis šalies uostamiestis ėmė sparčiau vystytis, augo pramonė, kartu didėjo ir elektros energijos poreikis. Tuometinė miesto Savivaldybė nusprendė statyti naują šiluminę elektrinę. Tam buvo skirtas 2,5 ha sklypas prie Danės upės. Nepaisant geros strateginės padėties – vandens kelio, esančio arti pagrindinių vartotojų, statybininkai susidūrė su rimta kliūtimi, prastu gruntu. Visus pastatus teko statyti ant impregnuotų polių, o jų į žemę reikėjo sukalti ne vieną tūkstantį. Vienu metu statybose dirbo per 400 darbininkų, kurie elektrinę pastatė per vienerius metus. Katilinės, mašinų salės, sandėlio, valdymo pulto, cirkuliacinio vandens, valymo įrenginių, buitinių patalpų ir 89 metrų aukščio kamino statybos darbai kainavo net 8,5 mln. litų.

Naujoji elektrinė pradėjo veikti 1929 m. birželio 17 d. Ši diena minima ir kaip šioje vietoje tebeveikiančios AB „Klaipėdos energija“ veiklos pradžia.

Iki šiol tebeveikiantys nuo Antrojo pasaulinio karo laikų išlikę turbogeneratoriai stebina įmonės svečius – šie įrenginiai ekonomiškumu nenusileidžia šiuolaikinei technikai.

1940 metais elektrinės galia siekė 9,5 tūkst. kilovatų. Dabartinės įmonės įrenginių šiluminė galia – 1 044 megavatų, elektrinės – 10,8 megavatų.

Elektrą tebegamina iki šiol

Per karą sugriauta elektrinė buvo atstatyta tik 1952 m. Naujai pagrindinei paskirčiai – centralizuotam šiluminės energijos tiekimui – 1960 m. pradėta įmonės pertvarka.

Šiuo metu „Klaipėdos energija“ šiluma patalpoms šildyti ir karštu vandeniu aprūpina 91 proc. Klaipėdos miesto gyvenamųjų patalpų, apie 2 000 komunalinių objektų bei 10 pramonės įmonių, taip pat rajono centrą Gargždus. Šilumos tinklų ilgis siekia per 220 km. Tačiau „Klaipėdos energija“ iki šiol gamina ir elektros energiją, kurią daugiausia naudoja savo reikmėms, o perteklių parduoda „Vakarų skirstomiesiems tinklams“.

Pigios šilumos tiekėja

„Klaipėdos energijos“ tiekiama šilumos energija iki šiol yra viena pigiausių Lietuvoje, nuo 2004 metų klaipėdiečiai už šilumą moka po 10,47 centu už kilovatvalandę.

„Klaipėdos energija“ yra viena iš nedaugelio tokio pobūdžio įmonių, įdiegusių verslo valdymo programą, leidžiančią kaupti ir analizuoti šilumos suvartojimo ir atsiskaitymo už ją duomenis, bet kurią akimirką sekti gaunamas pajamas, klientų skolas, operatyviai reaguoti į finansinės būklės pokyčius.

Uždirbtas pelnas – investicijoms

Statistikos duomenimis, Klaipėdos ir kitų šalies miestų energijos vartotojai tampa vis taupesni – sandarina langus ir duris, apšiltina savo būstus ir vis mažiau sunaudoja šilumos energijos. Nors vartotojų skaičius beveik nemažėja, bet šilumos energijos jie kasmet suvartoja ~5 proc. mažiau. Specialistai spėja, kad tokia tendencija gali išlikti dar kelerius metus, kol gyventojai susitvarkys savo būstus. Pasak „Klaipėdos energijos“ generalinio direktoriaus Vytauto Valučio, jo vadovaujama bendrovė savo ruožtu stengiasi mažinti gamybos sąnaudas, kitaip efektyvinti savo veiklą. Nors 2002 metais šilumos buvo parduota 5 proc. mažiau, tačiau dėl papildomų paslaugų ir gamybos efektyvumo didinimo buvo gauta per 11 mln. litų pelno.

„Klaipėdos energija“, kaip ir kitos panašaus pobūdžio įmonės, pelningai dirba tik du ketvirčius per metus. Šildymo sezono metu uždirbtos lėšos naudojamos įrenginių ir tinklų paruošimui kitam šildymo sezonui. Šiam tikslui kasmet tenka skirti po 8 mln. litų. Praėjusiais metais uždirbus didesnį pelną investicijoms, daugiausia šilumos trasoms atnaujinti, buvo skirta 10 mln. litų.

Naujos elektrinės statyba – nebe utopija

Prognozuojama, kad ateityje šilumos suvartojimas išaugs tik 10–15 proc. Todėl didžiausią perspektyvą turi kombinuotojo gamybos būdo – ir elektrą, ir šilumos energiją gaminanti elektrinė. Puikiai suprantama, kad dabartinė bendrovės situacija, kai didelės galios katilinėse gaminama tik šilumos energija, yra neperspektyvi. Įvertinus ekonomiškumą bei naudą gamtosaugos požiūriu, Vytauto Valučio manymu, miesto energetikos strateginiame plane galėtų atsirasti vietos ir 100 megavatų galios elektrinei. Ji gamintų elektros ir šilumos energiją miesto poreikiams. Taip už tas pačias kurui įsigyti skiriamas lėšas būtų pagaminami dviejų rūšių produktai, kurie bendrovei duotų daugiau pajamų.

Šiuo metų pagrindinis „Klaipėdos energijos“ naudojamas kuras yra gamtinės dujos (98 proc.) ir mazutas (2 proc.).

Įmonės vadovas Vytautas Valutis priminė, kad tokie planai tampa vis realesni artėjant Ignalinos atominės elektrinės uždarymo dienai. Be to, dabar iš Ignalinos tiekiamos elektros energijos, kuri į Klaipėdą perduodama kelių šimtų kilometrų ilgio elektros linijomis, nuostoliai dideli – jie siekia iki 17–18 proc.

Naujieji investuotojai – patikimi partneriai

„Klaipėdos energija“ – pirmoji šalies energetikos bendrovė, sėkmingai išplatinusi akcijų emisiją. Šį žingsnį paskatino ekonominė būtinybė – be kreditų bendrovė negalėjo išsiversti. Kasmet iš bankų tekdavo skolintis po 20–30 mln. Lt kurui pirkti, remonto darbams atlikti, investiciniams projektams įgyvendinti.

Pasak Vytauto Valučio, „Klaipėdos energijos“ akcijų emisijos perspektyvas skeptiškai vertino daugelis konsultantų, patarėjų ir audito firmų, nes iki tol nė vienai Lietuvos energetikos įmonei nepavyko už akcijas gauti jų vertę atitinkančios kainos.

Skeptikai nutilo, kai „Klaipėdos energijos“ akcininkais tapo Leipcigo (Vokietija) įmonės „Stadtwerke Leipzig“ ir „VNG – Erdgaskommerz“. Už beveik 20 mln. Lt įsigiję naujai išleistų bendrovės akcijų emisiją vokiečiai tapo 19,652 proc. akcinio kapitalo valdytojais.

„Naujieji akcininkai aktyviai prisideda plėtojant bendrovės veiklą, – sakė Vytautas Valutis. – Kartu su jais telkiame pastangas naujos elektrinės, numatytos statyti Klaipėdoje, projektui rengti. Manau, kad vertėtų pasinaudoti vokiečių patirtimi. Po Vokietijos suvienijimo Leipcige senosios elektrinės vietoje buvo pastatyta nauja dujų turbinų elektrinė, kuri visam miestui tiekia elektros ir šilumos energiją. Panašiai turėtų būti ir Klaipėdoje. Mūsų apskaičiavimais, investicijos į elektrinę turėtų siekti iki 60 mln. eurų“.

Tad jei pavyktų įgyvendinti šį projektą, „Klaipėdos energija“ vėl gamintų elektros energiją.

LIETUVOS ŠILUMINĖS TECHNIKOS INŽINIERIŲ ASOCIACIJOS DIREKTORIUI DOC. DR. PETRUI ŠVENČIANUI 70 METŲ

Prof. S. Šinkūnas
Lietuvos šiluminės technikos inžinierių asociacija

Doc. dr. Petras Švenčianas

Doc. Petras Švenčianas gimė 1934 m. liepos 2 d. Panevėžyje. 1954 m. baigė Vabalninko B.Sruogos vidurinę mokyklą ir įstojo į Kauno politechnikos instituto pramonės šiluminės energetikos specialybę, kurią baigė 1959 m. ir pradėjo dirbti asistentu institute. 1960 m. jis buvo paskirtas institute naujai organizuoto neakivaizdinio skyriaus vedėju. 1963–1975 m. dirbo prorektoriumi neakivaizdinio ir vakarinio mokymo reikalams.

Dirbdamas institute dalyvavo ne tik pedagoginiame ir mokslo tiriamajame darbe. Mokėsi Lietuvos MA Fizikinių-techninių energetikos problemų instituto aspirantūroje, paruošė ir 1970 m. apgynė daktaro disertaciją. 1979 m. jam patvirtintas mokslinis docento vardas. 1975 m. buvo išvykęs komandiruotėn moksliniam darbui į JAV.

1974 m. P. Švenčianas buvo išrinktas Mechanikos fakulteto Šiluminės energetikos katedros vedėju ir šias pareigas ėjo iki 1985 metų. Jo rūpesčiu ir pastangomis buvo suprojektuotas ir pastatytas priestatas, kuriame buvo įrengtos kuro degimo, katilų, krosnių, kuro tiekimo mokomosios laboratorijos. Katedroje organizavo kuro su minimaliomis toksogenų emisijomis mokslinio tyrimo grupę. Vadovavo trims sėkmingai disertacijas apgynusiems doktorantams. Buvo specializuotos daktarinių disertacijų gynimo tarybos nariu.

Su bendraautoriais yra paskelbęs per 90 mokslinių straipsnių, iš jų daugiau kaip 20 tarptautinėje spaudoje. Mokslinius pranešimus skaitė daugiau kaip 10 tarptautinių ir 30 respublikinių konferencijų. Parašė ir 1994 m. išleido vadovėlį „Biosferos apsauga šiluminėje energetikoje“, yra vadovėlių „Šiluminė technika“ (1993 ir 1997 m.) bendraautoris. Parašė metodinių priemonių studentams savo modulių tematika.

Studentams dėsto taikomosios termodinamikos, kuro degimo teorijos, biosferos apsaugos šiluminėje energetikoje kursus, vadovauja kursiniam projektavimui.

1980–1992 metais dirbo KTU Mechanikos fakulteto dekanu.

Nuo 2000 m. spalio 1 d. iki šiol doc. P. Švenčianas dirba LIŠTIA direktoriumi kartu organizuodamas šiluminės technikos inžinierių profesinį atestavimą ir peratestavimą.

Sveikiname doc. P. Švenčianą gražaus ir garbingo jubiliejaus proga, linkime geros sveikatos, energijos įgyvendinant dar daug darbų ateityje.

PANEVĖŽIO ŠILUMOS ŪKYJE PRASIDĖJUSIOS ESMINĖS PERMAINOS

Daiva Paulauskienė
AB „Panevėžio energija“ atstovė spaudai

Bendrovė „Panevėžio energija“ – regioninė įmonė, kurioje gaminama ir paskirstoma elektros energija, tiekiamas garas ir karštas vanduo Panevėžio, Pasvalio, Kupiškio, Rokiškio, Zarasų ir Kėdainių miestų ir rajonų vartotojams.

Keisis šilumos tiekimo sistema

Panevėžio savivaldybės bendrovėje „Panevėžio energija“ vyksta esminės permainos. Vienintelė didžiausia šalyje atviroji šilumos tiekimo sistema ardoma ir pamažu keičiama į uždarąją. Rekonstrukcija vyksta ištisus metus, nes iki kito šildymo sezono pradžios turi būti atnaujinti visų Panevėžio daugiabučių namų šilumos punktai. Atnaujinamos ir pertvarkomos šilumą tiekiančios bendrovės katilinės.

Įgyvendinus šį projektą Panevėžyje bus pereita prie uždaro tipo karšto vandens tiekimo sistemos, modernizuotas ne tik pačios įmonės, bet ir šilumos vartotojų ūkis, nauja sistema leis pagerinti vartotojams tiekiamos šilumos ir karšto vandens reguliavimą.

Šiuo metu iš 782 daugiabučiuose esančių šilumos punktų jau atnaujinta daugiau kaip trečdalis. Jie karštą vandenį savo poreikiams jau ruošia rūsiuose įrengtuose šilumokaičiuose.

Pasak „Panevėžio energijos“ generalinio direktoriaus Vytauto Šidlausko, nesuspėjus iki rudens atnaujinti šilumos punktų daugiabučių gyventojai turės nepatogumų. Karštą vandenį tiekianti bendrovė dėl pakeistų technologijų nebegalės užtikrinti jo kokybės.

Miestas turės elektrinę

Bendrovė „Panevėžio energija“ ruošiasi statyti demonstracinę termofikacinę elektrinę. Jai numatyta vieta Panevėžio antrosios rajoninės katilinės teritorijoje Senamiesčio gatvėje. Pasak bendrovės „Panevėžio energija“ inžinierių, termofikacinė elektrinė per metus gamins 203 GWh šilumos ir tiek pat elektros energijos. Dėl elektrinės modernios technologijos sumažės šilumos gamybos sąnaudos, tai turės poveikio šilumos kainai, be to, gerokai sumažės išmetamų teršalų kiekis, nes šilumos ir elektros gamybos ciklo metu tam pačiam energijos kiekiui pagaminti bus sunaudojama 25–30 procentų mažiau kuro.

25 MW galios termofikacinės elektrinės (TE) blokas bus statomas 2005 metais, jį numatoma paleisti 2006 m. Tokios jėgainės statyba numatyta miesto tarybos 2000-ųjų metų lapkričio mėnesį patvirtintame strateginiame šilumos ūkio plėtros plane.

1999 metais Lietuvos Seimas patvirtino naująją Nacionalinę energetikos strategiją ir priėmė sprendimą ne vėliau kaip 2004-aisiais nutraukti pirmojo Ignalinos atominės elektrinės bloko eksploataciją, o dar po penkerių metų uždaryti ir antrąjį jėgainės bloką.

Patvirtintoje Lietuvos nacionalinės energetikos strategijoje termofikacinė elektrinė apibūdinama kaip patraukliausias elektros gamybos šaltinis.

AB „Panevėžio energija“ generalinis direktorius Vytautas Šidlauskas

Remdama Ignalinos AE eksploatacijos nutraukimą ir su tuo susijusią Lietuvos energetikos sektoriaus restruktūrizaciją Danijos vyriausybė ketina suteikti finansinę paramą. Ji yra numačiusi 12 milijonų litų paramą termofikacinės elektrinės statybai Panevėžyje.

Pirmiems būti nelengva

Bendrovės „Panevėžio energija“ generalinis direktorius Vytautas Šidlauskas su kolegomis energetikais ne vienerius metus ruošė dirvą šiam projektui įgyvendinti. Įvairios šalies valdžios institucijos buvo pažindinamos su būsimos jėgainės statybos būtinybe, atsiperkamumo analize, ruošiama įstatymų, dokumentų bazė.

2001 metais ištirtas projekto atsiperkamumas. Analizė ir įvertinimai įrodė, kad dabartinėmis ir numatomomis rinkos sąlygomis tikslinga pastatyti naują demonstracinę termofikacinę elektrinę Panevėžyje.

Modernios termofikacinės elektrinės atsiperkamumo projektą parengti padėjo Danijos aplinkos apsaugos agentūra ir konsultacinė kompanija COWI kartu su dukterine įmone UAB „COWI Baltic“.

Šiuo metu parengiamieji elektrinės statybos darbai jau artėja prie pabaigos. Paskelbtas elektrinės projektavimo, statybos darbų bei įrenginių pirkimo konkursas. Antrasis konkursas dėl finansinių paslaugų taip pat pajudėjęs. Elektrinės statybai prireiks 80–100 mln. litų skolintų lėšų, todėl bus deramasi su bankais dėl palankiausių skolinimosi sąlygų.

MAZUTO DEGINSIME MAŽIAU, BET GERIAU

Prof. Anupras Šlančiauskas
Degimo procesų laboratorija, LEI

Inžinieriai šilumininkai jaučia pareigą dirbti gerai. Daugelyje miestelių pastatyti medienos deginimo katilai. Akivaizdu, kad tai pigiau ir nebepažeidžiamas įstatymas dėl viršnorminės taršos siera. Įsisąmoninta, kad apgalvoti pokyčiai yra naudingi ir juos galima gana greitai įvykdyti. Visa tai reikia laikyti pirmuoju žingsniu pradedant gyventi europietiškai. Toliau aptarsime mažos katilinės naujoves.

Pas mus centrinių šildymo katilinių našumas dažniausiai keli megavatai. Šiuo metu skystas kuras gana brangus, o dujos dar sąlyginai pigios. Prieš akis turime 10–15 metų pereinamąjį laikotarpį iki įsigalės tos nuostatos, kurios vyrauja Vakarų Europoje, t. y. dujas naudosime tik kartu su dujų turbina, mazutą deginsime šalindami sierą ir suodžius, o kaimo mokyklose naudosime krosnių kurą. Aptarkime, ar šiuo pereinamuoju metu įgaus vertę maža autonominė katilinė, naudojanti mazutą ar panašų prastą kurą.

Investicijos priklauso nuo kuro kainos. Kai kalbama apie mazutą, turima galvoje naftos kainą. Pasaulis turtėja, gamyba ir pinigų srautai didėja, kad apyvarta būtų spartesnė, pinigų vertė mažinama, naftos kaina auga. Šis augimas dar susijęs su 15 metų senumo laikotarpiu, kai naftos siurbimo verslas nesiplėtė, nes nafta buvo pigi. Dabar situacija keičiasi, pvz., Rusijoje naftos gavyba sparčiai auga, artėja prie Saudo Arabijos gavybos lygio, nes pats metas pasipelnyti. Visi stebi Kinijos rinkos augimą ir prisibijo, kad ji pirks vis daugiau. Bet ši situacija gamintojams kelia pavojų dėl naftos pertekliaus, nes gamintojai skuba ir konkuruoja. Tikėtina, kad bus trumpalaikis kelerių metų mazuto atpigimas.

Naudojamas mazuto kuras sukelia viršnorminę taršą SO_2 dujomis. Katilinėje, turinčioje kelis katilus ir bendrą kaminą, galima deginti mazutą. Šiuo metu tai daroma katilinėse su mediena kūrenamais katilais. Tai nedaroma katilinėse, kuriose deginamos dujos, nes dujos pigesnės už mazutą. Šių kuro rūšių kainų skirtumas nedidelis ir yra ties pusiausvyros riba. Gamtosaugos požiūriu teršimas siera yra mazuto deginimo pagrindinė yda.

Pavojinga tarša kietosiomis dalelėmis, išmetamomis su dūmais. Pagal naujausias nuostatas plaučiams pavojingiausios mikroninio dydžio dalelės. Jų yra deginamo mazuto ir medienos dūmuose. Šiuo metu medienos deginimas skatinamas ir tariama, kad pakanka cikloninių filtrų. Ateityje kietosios dalelės bus šalinamos geriau, taigi bus galima pakaitomis deginti ir mazutą, ir medieną. Reikia turėti omenyje, kad dūmuose, jų dalelėse yra pavojingų policiklinių angliavandenilių. Jų daugiau medienos dūmuose dėl žemesnės temperatūros kūrykloje ir ilgesnių automatinio reguliavimo ciklų.

Kiekvienai katilinei reikia turėti rezervinį kurą, kai deginamos dujos ar kai tėra vienas medienos katilas. Kai reikia kelių megavatų galios, krosnių kurą deginti per brangu, todėl patogiausia naudoti mazutą, bet šaltas mazutas klampus ir prieš naudojant jį reikia pašildyti. Šį klausimą aptarsime plačiau. Prieš tai suformuluosime mažos patogios mazutui deginti tinkančios katilinės įvaizdį.

Mazutas yra kaloringas kuras, esami katilai pritaikyti jam deginti. Mazutą ypač tinka naudoti energetiniuose katiluose, nes jų kūryklos didelės, įrengti sieros šalinimo įrenginiai. Pirmaisiais nepriklausomybės metais buvo susiviliota nupirkti vakarietiškus degiklius arba kaitravamzdžius katilus mažosioms katilinėms. Dideli nuostoliai patirti dėl šio lengvabūdiškumo, nes tie įrenginiai buvo skirti ne mazutui, o krosnių kurui deginti. Švedų „Petrokraf“ gamina brangius keraminius degiklius, tinkančius mazutui, jis automatizuotas ir patikimas, bet sukuria siaurą ilgą liepsną, todėl toks degiklis degina kūryklos galą ir tenka dirbti mažesniu galingumu. Šio degiklio pradinė liepsna karšta ir viršijami azoto oksidų normatyvai.

Dabar modeliuokime kokia turėtų būti įranga mažai katilinei, kūrenamai krosnių kuru arba nelabai sieringu mazutu. Viskas labai kompaktiška: nedidelis kuro bakas prie pat pastato, kūrenami du katiliukai, naudojami automatizuotieji degikliai ir automatizuotoji centrinio vandens tiekimo įranga, nerūdijančio plieno kaminas, kondensuojantis vandens garus ir šio vandens rūgštingumo mažinimo bakas. Visa tai prižiūri ir tvarko vienas žmogus, dirbantis visus būtinuosius darbus, nes kai sustoja katilas ar kitas įrenginys, telefonas perspėja, pasikviečia jį. Visa tai – rekonstruotos katilinės modelis. Mazuto katilinėje iš pirmo žvilgsnio problematiškiausias mazuto bakas ir jo šildymas, visa kita mums įprasta.

Prieš trisdešimt metų vienas maskvietis pasakojo apie apsilankymą Paryžiuje, nedidelėje katilinėje, kuri tiekė garą dviem įmonėms, šildė kelis namus ir gamino elektrą degindama anglį. Maskvietis buvo nustebintas, kad nėra jokių anglies sandėliavimo vietų, tik požeminis bunkeris ir virš jo stovintis vagonas. Jis paklausė, kas būtų, jei laiku neatvežtų kuro. Savininkas atsakė kelerius metus laukiąs to atsitikimo, nes pagal tiekimo sutartį jis daug uždirbtų, jei taip atsitiktų. Šitokia situacija jau galioja ir pas mus. Kai sugedo Tauragės katilinei medieną tiekiančios Kelmės įmonės įranga, jie pirko popiermalkes ir vykdė sutartį. Mazuto rezervuaras gali būti mažas, įrengtas arti katilo ir, žinoma, gerai izoliuotas.

Tokį mazuto rezervuarą reikia suprojektuoti labai teisingai: privalu minimalus tūris, mažiausi šilumos nuostoliai, padalijimas į dvi kameras, kai vienoje temperatūra 30° C, o kitoje elektra pašildoma iki norimos temperatūros, sistema drėgmei šalinti ir kokybiškas filtravimas. Tokio rezervuaro šilumos nuostoliams per 10 m² paviršiaus padengti nuolat reikės tokios galios

$$\alpha \times F \times dt = (30 \times 10^{-3}) \times 10 \times 3 = 0{,}9\ \text{kW};$$

Karštajai zonai, sudarančiai 1 m³, pašildyti nuo 20° C iki 40° C, pavyzdžiui, per 5 val. reikės tokios galios elektrinio kaitintuvo

$$\frac{\rho \times c_p \times dt}{5 \times 3\,600} = \frac{1\,000 \times 2 \times 20}{5 \times 3\,600} = 2{,}2\ \text{kW};$$

Toliau belieka sudaryti sutartį su tiekėjais ir priiminėti mašinas. Į katilą tiekiamas mazutas pašildomas greta katilo elektra. Tai paprasčiausia ir pigiausia. 1 MW šilumos gauti reikalingo nuolat imamo mazuto kg/s pašildymui nuo 40 iki 100° C teoriškai reikia tokios elektrinės galios

$$G \times c_p \times dt = \frac{1}{40} \times 2 \times 60 = 3\ \text{kW};$$

Panagrinėkime degiklius. Katilo kūryklos taip suprojektuotos, kad degiklio paruoštas kuro ir oro mišinys, užsidegęs prie degiklio, toliau kūrykloje būtų aukštos temperatūros ir sudegintų stambiuosius molekulinius junginius, turinčius daug anglies. Katilas projektuojamas taip,

kad kūryklos gale būtų 900–1 000° C. Konvekcijos paviršių pradžioje dar išdega anglies monoksidas CO. Kai reikia deginti mazutą naudojant mažai galios, kūrykla tampa palyginti šalta. Tuo atveju reikia sudaryti liepsnos fakelą degiklio aplinkoje, turėti reikiamą 1 500° C temperatūrą ir svarbiausia kurą visiškai sudeginti pirmojoje kūryklos dalyje arba pailgoje srovėje už degiklio per visą kūryklą. Aišku, kad šiuo atveju kuras išdega prasčiau ir tokiam deginimui reikia daugiau pastangų. Reikia stengtis, kad kuras būtų kokybiškesnis, geriau išvalytas, visuomet karštas. Paskutinysis kuro filtras turi 0,5 mm akutes.

Katilinėse esami katilai mazuto kurui tinka, bet gerokai sumažėja apkrova ir daug atvejų, kai katilas kelis mėnesius turi dirbti ketvirtadaliu savo nominalaus našumo. Degimo procesų laboratorija kelis kartus sprendė šią užduotį. Buvo išbandyti du atvejai. Buvo sukurtas mažo skersmens degiklis tam, kad degiklyje būtų didelis oro greitis esant mažam našumui (1 pav.). Šiame degiklyje keraminė katilo sienelė storesnė, liepsna įtraukiama į žiotis. Tokį degiklį galima vadinti breneriniu degikliu, nes jis galėtų degti ir atviroje erdvėje, žinoma, su liekamomis suodžių ir CO išlakomis.

Kitas degiklio tipas gali būti vadinamas laužo degikliu (2 pav.) Kuras ištaškomas plačiai, taure, ir oras priderinamas prie jo. Tokį degiklį geriausia daryti su rotaciniu kuro ištaškymu. Taip taškyti tinka, kai katilinėje stovi vien vandens šildymo katilai ir nėra garo. Analogiškas variantas galimas ir su kuro išpurškimu. Abiem atvejais kurą reikia ištaškyti smulkesniais lašeliais negu įprasta, o oras turi turėti tobulą taurę su jautriai reguliuojama recirkuliacijos zona.

Dabar detaliau aptarsime šių degiklių darbą. Vėl reikia prisiminti, kad šiame darbe nagrinėjame degimą didelėje kūrykloje, kai našumas mažas.

Brenerinio degiklio kuriama liepsna yra cepelino formos, čia kuro lašelių lakioji medžiaga išgaruoja pirmojoje liepsnos dalyje, sukuria didelį karštį, o antrojoje dalyje sudega nuo lašelių likusi anglis. Šis degimo būdas turi būti tiksliai įvykdomas, nes degimui karštoje zonoje skirtas laikas yra trumpas ir netikslumai lemia anglies monoksido CO liekaną. Kuro lašeliai turi būti kuo mažesni, 20–100 mkm. Tokius lašelius galima pagaminti tiksliai parinkus purkštuvo galvutės konstrukciją ir turint garą iki 3–4 bar slėgio. Po to lašelių eiga valdoma oro srovėmis. Periferinis oras turi sparčiai tekėti, net esant mažiausiam našumui siekti 12–15 m/s, kai didžiausias – viršyti 40 m/s. Mažo našumo darbo režimui skirti degikliai tiksliai tegali dirbti siauresniame našumo kitimo diapazone, daugiausiai 1:4. Tokiam degikliui pakanka mažesnio oro ventiliatoriaus, bet sukuriamas slėgis didesnis ir turi siekti 1400–1800 Pa.

Jei katilo našumo kitimo diapazonas platesnis, degiklio centrinę dalį reikia gaminti stumdomą. Tuomet galima priderinti padidėjusį išpurškiamo kuro kiekį prie periferinio oro, t. y. suintensyvinti arba susilpninti liepsnos pradžią. Tai galima pasiekti ir padarius paslankią sparnuotę periferinio oro srautui formuoti. Abiem atvejais degiklio gamyba sudėtingesnė.

Galima paminėti, kad liepsna ir kuro sudegimas priklauso nuo kuro. Mazutas turi daugiau įvairių medžiagų, negu dyzelinas. Jis turi tokių lakių medžiagų, kurios užsidega anksčiau, t. y. žemesnėje temperatūroje, o dyzelinas užsidega tarsi šiek tiek vėliau. Galutinai sudega atvirkščia tvarka, nes dyzelinas išpurškiamas smulkesniais lašeliais, iš šių lašelių likusios anglies dalelės gerokai mažesnės ir greičiau sudega.

Kai katilinėje nėra garo ir galima turėti suspaustą orą, esant mažam našumui galima naudoti anksčiau aprašytą degiklį kurą išpurškiant su oru. Oro reikia 80–100 gramų 1 kg kuro. Patirtis rodo, kad purkštuve oras šaldo kurą, lašeliai padidėja ir degimas suprastėja, todėl reikia pašildyti orą, pvz., oro vamzdį prieš degiklį nutiesus per ekonomaizerį.

Kai katilinėje nėra garo ir oro, galima statyti degiklį su besisukančiu puoduku (2 pav.) Bet prieš tai reikia įsisamoninti, kad toks degiklis nėra visiškai tinkamas siauroms kūrykloms arba priekyje ekranuotoms kūrykloms. Šis laužo tipo degiklis geriau tinka didesnėms kūrykloms, jį naudojant mažose kūryklose didelė tikimybė, kad išliks nesudegusio anglies monoksido CO. Padidinus priekyje plytomis išklotą plotą galima pagerinti situaciją. Be to, reikia paminėti, kad katile įmontavus mažo našumo degiklius, jo našumas sumažėja. Jei bus norima, kad katilas dirbtų našiau, paaiškės kad tai neįmanoma, nes netikslinga montuoti kitą degiklį, kuriam reikės kitokių žiočių.

Besisukančio puoduko degiklis kurą ištaško labai smulkiai, jei sūkių daugiau negu 5 000 min^{-1}. Degiklyje esantis oro ventiliatorius yra mažo našumo, bet sukuria didelį slėgį, oro greitį iki 60 m/s ir tokių parametrų oru valdomas kuro ištaškymo kūgis. Neigiama savybė ta, kad degiklio liepsnos centrą skrodžia šaltas srautas. Liepsna prie degiklio pririšama žiedo pavidalo plokštuma aplink kuro tiekimo sistemą, tai matyti iš schemos. Aplink šitą plokštumą tiekiamas periferinis oras. Didesnėse kūryklose nėra taip svarbu, kokia bus recirkuliacijos zona, svarbu jos nuolatinis buvimas. Gerai ištaškytas kuras kokybiškai sudega visame kūryklos tūryje.

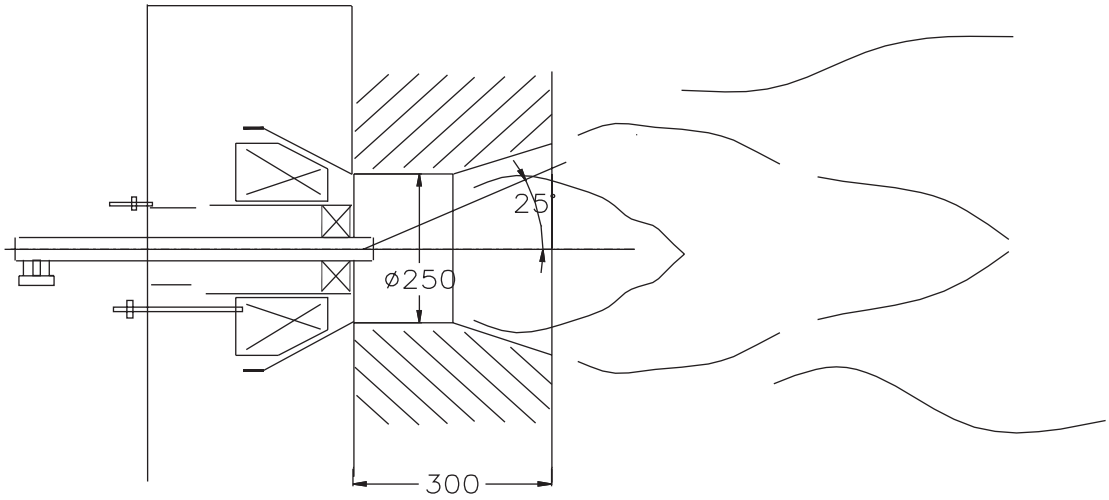
Mažo našumo sąlygomis plokštumą recirkuliacijai sudaryti būtina kruopščiai pritaikyti. Iki tos plokštumos grįžta degantis dujintas kuras, bet jame būna ir mažųjų kuro lašelių, kurie besisukdami grįžta į kūryklą, užtyška ant degiklio ir po išgarinimo likusi anglis ima koksuotis, jei nesuspėja sudegti. Kai reikėjo labai mažo 0,8 MW degiklio, teko šią plokštumą gaminti keraminę, nes paviršiui įkaitus nukritęs lašelis greičiau sudega. Plokštumą recirkuliacijai sudaryti parinkti nelengva, nes siekiama išvengti koksavimosi visame našumo kitimo diapazone. 2 MW degikliuose ši plokštuma daroma kaip deflektorinė sparnuotė su daug siaurų plyšelių orui pratekėti.

Tikslinga detaliau panagrinėti šilumos gamybą naudojant įvairų kurą. Šiame straipsnyje daugiausia buvo aptariamas mazuto deginimas, buvo tariama, kad greta yra medienos arba dujų katilas. Norėčiau atkreipti dėmesį į dar vieną galimybę – labai mažoms katilinėms miestelio pakraštyje leisti deginti mazutą. Galimas variantas, kai paaukštinamas kaminas. Išeitis yra mūsų susitarimas. Rūgštūs lietūs dėl sieros dioksido SO_2 teršalų kenksmingi architektūros paminklams, namų dažų spalvai ir pan. Taip kenkti leidžiama tik dideliems energetikos objektams ir tik miestuose, nes jie gali deginti 1% sieros turintį kurą ir skleisti atmosferoje tūkstančius tonų SO_2. Miesteliuose, kur pajamos daug mažesnės, reikalaujama, pavyzdžiui, vietoj išmetamų 4 tonų SO_2 išmesti tik 2 tonas. Galima išlaikyti tą patį šių teršalų kiekį ir didžiųjų gamintojų bent nedidelę dalį perduoti mažiesiems. Matyti, kad dabar didieji degina dujas ir todėl degimo produktuose sieros tarša mažesnė už leidžiamąją. Mažiesiems dabar mazutas būtų pigus kuras, o pertvarkymus galima daryti palengva, daug kur pradedant naudoti dujas.

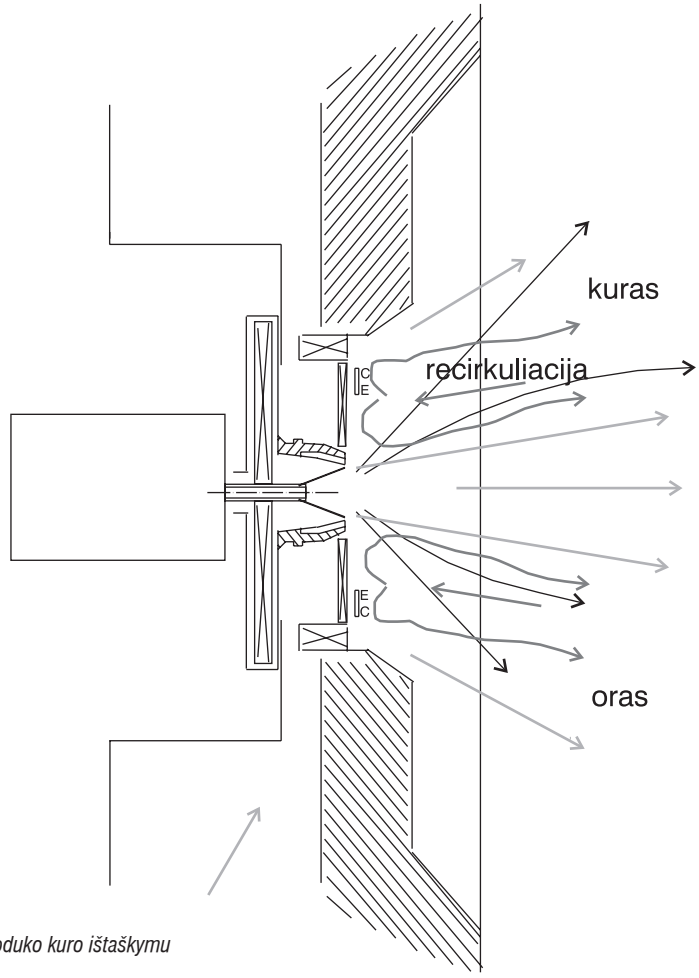
Be minėtų kuro rūšių, Lietuvoje bus pradėta naudoti orimulsija, nes ją degins Lietuvos elektrinė įrengusi sieros valymo įrenginius. Tai geriau sudegantis ir lengviau tiekiamas kuras už mazutą. Šio kuro deginimo nulemta tarša truputėlį didesnė nei mazuto, todėl bus blokuojamas jo pardavimas, bet susidarys situacijų, kai greta medieną deginančių katilų su gerais ciklonais bus galima deginti šį pigų kurą. Tokiam kurui deginti nereikia esminio pertvarkymo. Panaši situacija susidarys Lietuvoje po 5 metų, kai „Mažeikių nafta“ sumažins mazuto gamybą, padidės smalos išeiga. Teks išmokti, kaip gerai sudeginti smalą, ir kaip juokauja Europos specialistai, didžiausią patirtį šiuo klausimu jie sukaupė Kinijoje. Brangstant kurui gali atsirasti maži kietųjų dalelių ir kartu dalinio sieros šalinimo įrenginiai. Bet šiuo metu nieko dar nėra padaryta ir menkai bandoma, nes galia maža, pirkėjų irgi nebus daug.

Atskiras klausimas yra dujų deginimas. Dujos vartojimo patogumu beveik prilygsta elektrai – jas lengva įjungti, normuoti, vartojimo apskaitai skirta daugybė prietaisų ir pan. Vandens šildymui dujas deginti yra neleistina prabanga, nes aukšta dujų degimo temperatūra gali duoti dvigubą naudą, pvz., gaminant elektrą. Dėl tobulesnio energijos panaudojimo ir dėl mažesnės taršos yra išleista bendra instrukcija visai Europai „Geriausieji prieinami gamybos būdai“. Jei miestelyje statote naują šilumos jėgainę, naudojančią dujų kurą, reikia statyti dujų turbiną, prie jos garo turbiną, šildymui naudoti liekantį produktą, tiekiant 100° C vandenį.

Apibendrinant būtų galima pagirti akmens anglį. Tai kaloringas kuras ir maltos anglies deginimas nėra sudėtingas procesas, deja, šis kuras dulka transportuojant ir sandėliuojant, deginant lieka daug pelenų, o iš dūmų reikia pašalinti kietąsias daleles. Šis pavyzdys yra tarsi išvada: tik ramusis ir senamadis renkasi pigų kurą. Lietuvis yra europietis, pasiruošęs daug dirbti, todėl nusipirkęs geresnio kuro ras galimybių užsidirbti pinigų. Vis tik dar pridurčiau: kaip visi visatos objektai sąveikauja ir nuolat juda, taip ir jo gamtos viena stichija – ugnis – kyla degant bet kurios rūšies kurui, tik mokėkime ją valdyti.



1 pav. Siauros liepsnos brenerinis degiklis



2 pav. Plačios liepsnos degiklis su besisukančio puoduko kuro ištaškymu

CIRKULIACINIAI SIURBLIAI SU ELEKTRONINIU VALDYMU OPTIMIZUOJA CIRKULIACINES SISTEMAS

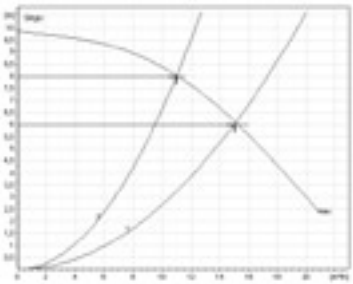
Mag. Mantas Kreivys
UAB „Wilo Lietuva“ inžinierius

Cirkuliacinių sistemų „širdis“

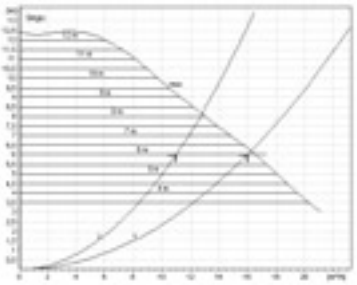
Gerai veikianti cirkuliacinė sistema – šildymo, aušinimo ar kitokia, tai lyg sveikas organizmas, kai nejaučiame ir nežinome kur koks mūsų organas yra. Funkcionuojanti mikroklimato sistema taip pat neturėtų apie save priminti. Apie jos veikimą neturėtume žinoti (t. y. girdėti triukšmą ar justi vibraciją), o tik džiaugtis malonia šiluma ar gaivia vėsa. Cirkuliacinis siurblys, varinėjantis skystį vamzdynais – tarytum sistemos širdis, todėl šis įrenginys turi dirbti nepriekaištingai ir patikimai. Geras, bet automatiškai nereguliuojamas siurblys šiuolaikinėje sistemoje turi tam tikrų trūkumų. Sistemos galia kinta nuo išorinių ir vidinių veiksnių poveikio, todėl ir siurblys turi tinkamai reaguoti į šiuos pokyčius. Tam buvo sukurti siurbliai su elektroniniu sūkių valdymu, šiandien vis dažniau naudojami įvairiose pastatų sistemose. Todėl ir noriu apie juos papasakoti šiek tiek daugiau.

Kodėl siurblys su elektroniniu sūkių skaičiaus valdymu geresnis už paprastą?

Trumpai panagrinėsiu cirkuliacinę sistemą hidrauliniu aspektu. Specialistai žino, kad tokios sistemos projektuojamos maksimaliam darbo režimui, t. y. tokiam, kuris užtikrintų reikiamus pastato mikroklimato parametrus esant didžiausiai apkrovai. Jei ši sistema visą laiką dirbtų maksimaliu režimu, jokie automatiškai reguliuojami siurbliai būtų nereikalingi. Tačiau dažniausiai, tarkim, šildymo sistema maksimaliai apkrauta dirba tik apie 2–3% šildymo sezono laiko, o visą likusį – tik dalinai apkrauta. Todėl ir cirkuliacinis siurblys turi prisitaikyti prie šios besikeičiančios apkrovos. Ypač geras pavyzdys elektroninio siurblio pranašumams pademonstruoti yra šiuolaikinė šildymo sistema su radiatorių termostatiniais ventiliais. Panagrinėkime tokios sistemos darbą: jeigu papildomai šilumos į patalpą iš kitur nepatenka, o patalpos temperatūra neviršija nustatytosios, termostatiniai ventiliai būna atviri. Tuomet šildymo sistemos hidraulinis pasipriešinimas, o ir slėgio skirtumas joje sąlyginai nedidelis, siurblys sistemoje varinėja maksimalų srautą. Jei patalpoje temperatūra pakyla, termostatiniai ventiliai prisidaro, sumažėja jų pralaidumas, todėl sistemos hidraulinis pasipriešinimas padidėja. Jei tokioje sistemoje sumontuotas siurblys be elektroninio sūkių valdymo, tai jis sukels slėgio skirtumą, viršijantį pirminį (sistemai dirbant su atvirais termostatiniais ventiliais; 1 pav.). Slėgio skirtumas prieš ir po termostatinio ventilio bus didelis, todėl ir per jį pratekančio šilumnešio greitis bus didesnis negu leidžiamasis. Tai sukels nepageidautinus triukšmus šildymo prietaisuose (savotiškus švilpesius), kurie erzina gyventojus ir sukelia jų nepasitenkinimą tokios sistemos darbu. Štai tokiais atvejais siurblys su elektroniniu sūkių valdymu yra nepakeičiamas, turi neabejotinų pranašumų. Jį naudojant slėgio skirtumas termostatiniuose ventiliuose neviršijamas, nes siurblys automatiškai sureaguoja į padidėjusį hidraulinį sistemos pasipriešinimą. Sumažindamas sūkius (kartu ir našumą) gražins padidėjusį slėgio skirtumą į pradinį lygį (2 pav). Be to, bus taupoma elektros energija, kadangi siurblys dirbs ne maksimalia galia, bet optimalia, mažesne, prisitaikydamas prie sistemos galios poreikio. Tokie siurbliai daug geriau pritaikyti dirbti šiuolaikinėse sistemose su šilumos reguliavimo prietaisais, per savo naudojimo laiką atsiperka dėl minėto nemažo elektros energijos sutaupymo.



1 pav.



2 pav.

Moderniausi Wilo elektroniniai siurbliai

Vokiečių kompanijos WILO AG gaminami siurbliai su elektroniniu valdymu yra patogūs montuotojams ir naudotojams, išsiskiria savo techniniais parametrais. Jie žymimi indeksu „E“ (pvz., TOP-E) arba turi atskirą pavadinimą, pvz., „Stratos“ (ypatingai ekonomiškų, tinkančių ir šildymui ir šaldymui, naujos kartos šlapiojo rotoriaus elektroninių siurblių serija, apie kurią buvo rašyta „Šilumos technikos“ 2001 m. 4-ame numeryje). Yra įvairaus dydžio siurblių su integruotuoju sūkių valdymu – nuo pačių mažiausių, skirtų individualiems namams ar butams (Star-E), iki didelių, skirtų visuomeniniams pastatams ar šilumos tiekimo tinklams (IL-E) (3 pav). Elektroniniai Wilo siurbliai, kaip ir kiti populiarūs šios kompanijos gaminiai, pasižymi savo novatoriškumu, techninių sprendimų išskirtinumu ir naudojimo paprastumu. Integruotas displėjus parametrų nustatymui ir atvaizdavimui gerokai supaprastina šio siurblio naudojimą. Patogi funkcija yra darbo sutrikimų indikacija ekrane – rodoma ne tik vidiniai siurblio sutrikimai, jei tokių yra, bet ir išorinių veiksnių sukelti, pavyzdžiui, per aukšta ar per žema elektros tinklo įtampa, per karšta siurblio aplinka ar vandens nebuvimas sistemoje (sausoji eiga). Be to, elektroniniai siurbliai patys save apsaugo nuo minėtų ir kai kurių kitų neigiamų veiksnių, todėl jokios papildomos apsaugos jiems nereikia. Siurblio valdymas vienu mygtuku (patentuotas Wilo „Raudonasis Mygtukas“), labai patogus naudotojams. Jei kalbėtume apie galimybę tokius siurblius prijungti prie pačių moderniausių kompiuterizuotų pastatų valdymo sistemų (BMS), tai elektroniniai Wilo siurbliai išsiskirtų savo funkcionalumu ir patogumu. Įdiegtas universalus sąsajos protokolas „LON“ yra suprantamas daugeliui šiuolaikinių kompiuterizuotų pastatų valdymo sistemų gamintojų įrangai, todėl elektroninius Wilo siurblius galima jungti tiesiai prie jų, be jokių tarpinių grandžių.

Elektroniniai Wilo siurbliai gerai veikia tiek naujuose, tiek atnaujintuose objektuose. Juos vis dažniau pasirenka ir šilumos tiekėjai, ir montuotojai, montuojantys siurblius naujuose šiuolaikiniuose pastatuose. Europos Sąjungos šalių (pvz., Vokietijos) normos reikalauja statyti elektroninius siurblius įrenginiuose, kurių šiluminė galia viršija 25 kW. Kadangi mes taip pat esame Europos Sąjungos šalis, tai ir mūsų normos anksčiau ar vėliau priartės prie europietiškų reikalavimų, skatinančių naudoti ekonomišką ir aplinką tausojančią įrangą.

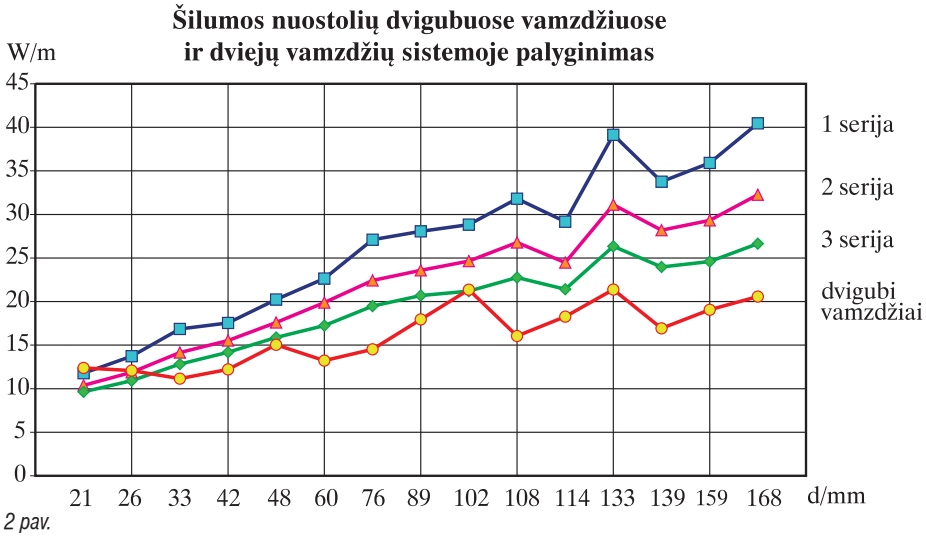
3 pav.

„POLIURS“ – PRAMONINIU BŪDU IZOLIUOTŲ VAMZDŽIŲ GAMINTOJA

Sparčiai artėja vasaros sezonas. Visos įmonės, besiverčiančios šilumos tiekimu, turėtų laiku pasirūpinti šildymo sezono pertraukos darbų planavimu. Jei planuojami darbai, susiję su šiluminių trasų keitimu arba rekonstrukcija, tai būtina nuspręsti, kokius vamzdžius pasirinkti.

Jau keletą metų vietoj senųjų kanalinių trasų naudojami pramoniniu būdu izoliuoti bekanaliai vamzdžiai.

1 pav.



2 pav.

Statistikos duomenimis, 85% atvejų projektuojamas minimalus šių vamzdžių izoliacijos storis (1-os serijos matmenys) ir tik kai kuriais atvejais pirmenybė suteikiama vamzdžiams su storesniu izoliacijos sluoksniu (2-os arba 3-os serijos matmenys). Naudojant tokius vamzdžius sumažėja šilumos nuostoliai trasose. Atsižvelgiant į tai, kad pramoniniu būdu izoliuoti vamzdžiai tveria nuo 30 iki 50 metų, o šiluminės energijos kainos nuolat kyla, galima apskaičiuoti, kokio ekonominio efekto įmanoma susilaukti naudojant storesnį izoliacijos sluoksnį.

Jau keletą metų POLIURS siūlo klientams ir dvigubus vamzdžius – du izoliuotus vamzdžius viename apvalkale (1 pav.). Šių vamzdžių šilumos nuostoliai yra dar mažesni (2 pav.). Dvigubus vamzdžius galima naudoti ir šildymo sistemose, ir karšto vandens tiekimo sistemose išlaikant keturių vamzdžių sistemą. Nors šių izoliuotų vamzdžių kaina yra truputį didesnė, jų naudojimas gerokai sumažina bendrąsias šiluminės trasos įrengimo sąnaudas. Darant dvigubų vamzdžių trasą kasama daug siauresnė tranšėja, todėl kasimo darbų sąnaudos sumažėja net 20%, o jeigu be montavimo darbų, dar reikia atlikti ir asfaltavimo darbus, sąnaudos sumažėja net 30%. Tuo atveju, kai įgyvendinamas didesnis projektas, naudojant dvigubus vamzdžius suvirinimo darbų apimtis sumažėja net 10–15%, nes reikalingas mažesnis sudėtinių dalių kiekis. Tuo pačiu 20–30% sumažėja ir sujungimų movų montavimo sąnaudos. Latvijos mieste Olainėje jau labai sėkmingai įgyvendintas projektas naudojant dvigubus vamzdžius. Papildoma informacija: www.poliurs.lv.

SEMINARAS „PLANAVIMO VAIDMUO LIETUVOS ŠILUMOS ŪKIO PLĖTRAI“

Mag. Liudmila Bondareva
Lietuvos šilumos tiekėjų asociacijos specialistė

Įgyvendinant šilumos ūkio įstatymo nuostatas visos savivaldybės privalo parengti ir patvirtinti šilumos ūkio specialiuosius planus. Ypač mažesnių miestų ir rajonų savivaldybėms kyla įvairių su specialiųjų planų rengimu susijusių neaiškumų bei klausimų. Siekiant padėti savivaldybėms 2004 m. kovo 31 d. Kaune buvo organizuotas seminaras „Planavimo vaidmuo Lietuvos šilumos ūkio plėtrai“, kurio metu buvo atsakoma į klausimus:

- Kokiais norminiais dokumentais ir metodika remiantis, rengiamas specialusis šilumos planas?
- Koks šilumos planavimo poveikis savivaldybių investicijoms į šilumos ūkį?
- Kokia specialiojo plano apimtis?
- Kaip vyksta šilumos planavimas ir reguliavimas Danijoje?
- Koks planavimo poveikis Lietuvos šilumos ūkiui?

Seminare dalyvavo savivaldybių darbuotojai, atsakingi už šilumos ūkį, konsultacinių įmonių specialistai, planuojantys rengti specialiuosius planus, su specialiuoju planavimu susijusios Lietuvos savivaldybių asociacijos, Vidaus reikalų ministerijos savivaldybių departamento, Aplinkos ministerijos teritorijų planavimo departamento, Konkurencijos tarybos atstovai.

Seminare pranešimus šilumos planavimo klausimais skaitė V. Lukoševičius ir A. Katinas iš Valstybinės kainų ir energetikos kontrolės komisijos, V. Krušinskas ir V. Auglys iš Aplinkos ministerijos bei K. Pauša iš Energetikos agentūros. Taip pat savo patirtimi pasidalijo UAB „COWI Baltic“ ir UAB „Termosistemų projektai“ konsultacinių įmonių atstovai. Apie šilumos planavimą Danijoje papasakojo Danijos konsultacinės įmonės „RAMBOLL“ atstovas.

K. Pauša pristatė pagrindinį šilumos ūkio specialiojo plano tikslą – „mažiausiomis sąnaudomis tenkinti vartotojų šilumos poreikius neviršijant leidžiamojo neigiamo poveikio aplinkai“. Taip pat pabrėžė, kad rengiant šilumos ūkio specialiuosius planus reikia vadovautis aplinkos oro apsaugos įstatymo, planuojamos ūkinės veiklos poveikio aplinkai vertinimo įstatymu dėl oro užterštumo bei urbanistiniais kriterijais. Tuo tarpu rengiant savivaldybės šilumos ūkio specialųjį planą dalyvauja jos teritorijoje esančios šilumos ir dujų tiekimo įmonės bei kiti su šilumos ūkiu susiję subjektai ir šilumos vartotojų teises ginančios organizacijos. Šilumos ūkio specialieji planai peržiūrimi ne rečiau kaip kas 5 metai, atsižvelgiant į šilumos gamybos ir perdavimo technologijų raidą, aplinkos užterštumo pokyčius ir kitus teritorijų planavimui reikšmingus veiksnius. Taip pat K. Pauša paaiškino, kaip gali būti finansuojamas plano rengimas, kas gali būti šilumos ūkio specialiojo plano organizatoriai ir rengėjai, iš kokių etapų susideda planavimo procesas ir kas laukia organizatorių kiekvieno etapo metu. Pagrindiniai paruoštų specialiųjų planų pasiūlymų vertinimo kriterijai yra ekonominė nauda bei mažiausia kaina. Ruošti specialiuosius planus turi tik kvalifikuoti rengėjai, turintys tiekėjo kompetenciją, technines galimybes bei patirtį.

Konferencijos metu A. Stankūnas iš UAB „COWI Baltic“ pristatė planavimo užduotis ir planavimo darbų programą. A. Stankūnas pabrėžė, kad svarbiausi techninės užduoties rengimo principai yra aiškiai nurodyti darbų apimtį, apibūdinti esamą, su planavimu susijusią informaciją, būtina aprašyti reikalavimus darbo rezultatams. Taip pat buvo pateikti detalesni pavyzdžiai, kaip rengti planą, įvertinti įmanomas situacijas, nustatyti nagrinėjamas zonas, kaip ekonomiškai ir finansiškai vertinti alternatyvius sprendinius. Labai svarbu pasirinkti realias poveikio aplinkai vertinimo prielaidas, nes vienas iš pagrindinių šilumos ūkio specialiųjų planų reikalavimų yra neviršyti leidžiamojo neigiamo poveikio aplinkai.

J. Gudzinskas savo kalboje nurodė, kiek ir kokių pirminių duomenų, taip pat kokia forma juos reiktų pateikti konsultantams. Pirmiausia, tai sprendimas rengti specialiuosius planus, planavimo užduotis bei kuo daugiau informacijos apie planavimo sąlygas. Taip pat reikia pateikti išrašą iš teritorijų planavimo dokumentų registro apie numatomoje teritorijoje galiojančius ir rengiamus teritorijų planavimo dokumentus, šios teritorijos bendrojo plano pagrindinį ir inžinerinių tinklų brėžinius, topografinį ir inžinerinių tinklų planus, atliktų mokslinių tyrimų ataskaitas ir studijas šilumos, gamtinių dujų ir elektros ūkyje bei energetikos įmonių parengtus plėtros ar perspektyvinius planus, susijusius su šilumos ūkiu. J. Gudzinskas pristatė kelis įvairiuose miestuose atliktus specialiųjų šilumos ūkio planų rengimo pavyzdžius. Šie pavyzdžiai rodo, kad maksimali centralizuoto šilumos tie-

Valstybinės kainų ir energetikos kontrolės komisijos narys V. Lukoševičius

kimo (CŠT) decentralizacija neįmanoma, nes tai neleistinai padidintų pažemio oro azoto oksidų koncentraciją. Jei šiuose miestuose gerokai sumažėtų šilumos energijos poreikis, ši situacija pasikeistų ir aplinkosauginių apribojimų nebūtų, todėl atsižvelgiant į aplinkosaugą šiuo metu galima nagrinėti tik dalinę CŠT sistemų decentralizaciją. Taip pat svarbu paminėti, kad šilumos tiekimo įmonė paprastai priklauso savivaldybei, kuri yra savo bendruomenės narių interesų gynėja, tuo tarpu dujų tiekimo įmonė yra privati bendrovė, siekianti pelno. Akivaizdu, jog galimas interesų konfliktas. Siekiant kuo labiau sumažinti interesų konflikto padarinius visoms suinteresuotoms pusėms būtina glaudžiai bendradarbiauti jau pradinės specialiųjų planų rengimo stadijos metu.

UAB „Termosistemų projektai“ atstovas Nerijus Rasburskis papasakojo apie prielaidų katalogus, pradinius ir perspektyvinius duomenis, naudojamus rengiant šilumos ūkio specialiuosius planus. Juos galima suskirstyti į reglamentuotinus, statistinius, atliktus techninių studijų metu, eksperimentinius, išskirtinius analizuojamoje teritorijoje bei kitus (pvz., Bendrųjų šildymo ir vidutinių šilumos tiekimo sąnaudų pasikeitimo prielaidų katalogas). N. Rasburskis atkreipė dėmesį, kad pradinių duomenų surinkimas ir apibendrinimas bei objektyvių prielaidų parengimas yra vienas svarbiausių specialiojo planavimo proceso etapų, todėl šiam etapui turi būti skiriamas ypatingas dėmesys. Tuo tarpu teisiškai reglamentuotos ir visuotinai naudojamos prielaidos leistų išvengti konfliktų tarp visų suinteresuotų pusių. Labai svarbu, kad energetinių išteklių ir techninės įrangos kainų, ekonominių-finansinių vertinimų rodiklių prielaidų katalogas būtų reglamentuotas visos šalies mastu ir periodiškai atnaujinamas.

Seminaro dalyviai

A. Katinas iš Valstybinės kainų ir energetikos kontrolės komisijos pristatė pagrindinius šilumos kainodaros principus. Paaiškino, kaip nustatomos šilumos gamybos, perdavimo, pardavimo bei karšto vandens bazinės kainos, bei vienanarės arba dvinarės bazinės šilumos ir/arba karšto vandens kainos. A. Katinas pabrėžė, kad skaičiuojant šilumos gamybos kainas reikia įvertinti kuro sąnaudas, elektros energiją, suvartotą šilumos gamybai, taip pat vandens tiekimo ir katilinių eksploatacijos sąnaudas. Skaičiuojant šilumos perdavimo kainas reikia įvertinti kintamąsias sąnaudas (elektros energija, vanduo), sąlygiškai pastovias sąnaudas, perdavimo veiklos sąnaudų dalis bei normuotus šilumos perdavimo nuostolius. O nustatant šilumos pardavimo sąnaudas reikia įvertinti ir tarnybų darbo užmokestį, socialinį draudimą, transporto priemonių nusidėvėjimo ir eksploatavimo sąnaudas, taip pat sąnaudas už mokesčių surinkimą ir kita.

Konferencijos metu UAB „COWI Baltic“ atstovė Gintvilė Žvirblytė supažindino dalyvius su šilumos nuostolių ir hidraulinių nuostolių modeliavimu naudojant programą Termis 2.0, papasakojo apie šios programos naudojimą ir galimybes. Taip pat parodė šilumos nuostolių skaičiavimų, vamzdynų katalogų, matavimo, kalibravimo, ataskaitų pavyzdžius. N. Rasburskis pristatė įrankį techninei-ekonominei analizei atlikti bei vamzdinėms sistemoms optimizuoti, kurį naudoja UAB „Termosistemų projektai“, tai – System Rornet programa. Ši programa palengvina inžinieriaus darbą atliekant hidraulinius, dujų, garo bei šilumos tiekimo ir hidraulinio smūgio skaičiavimus. System Rornet programa gali būti naudojama tiek naujų tinklų projektavimui, tiek senų tinklų remontui ir plėtimui, taip pat avarijų vamzdynuose modeliavimui.

Lietuvos Respublikos aplinkos ministerijos poveikio aplinkai vertinimo skyriaus vedėjas Vitalijus Auglys kalbėjo apie poveikio aplinkai vertinimą (PAV), jo tikslus, aptarė PAV įstatyminę raidą, teisinius aktus ir pagrindines procedūras. Pagrindiniai poveikio aplinkai vertinimo proceso dalyviai yra Aplinkos ministerija (arba kita Vyriausybės įgaliota institucija), planuojamos ūkinės veiklos poveikio aplinkai vertinimo subjektai, užsakovas ir jo įpareigotas poveikio aplinkai vertinimo dokumentų rengėjas, visuomenė. Aplinkos ministerijos atmosferos skyriaus vedėjas Vytautas Krušinskas atkreipė dėmesį į atmosferos oro užterštumo normas, teršalų kiekio ribines vertes. Jis pabrėžė, kad matavimo vietą rekomenduotina parinkti taip, kad jos apibūdintų oro kokybę ne mažiau kaip 200 m^2 tipiškoms intensyvaus transporto eismo teritorijoms ir keletą m^2 – tipiškoms miesto foninėms teritorijoms. Vertinant oro kokybę reikia atsižvelgti į aplink esančius taršos šaltinius, žmonių ir matuotojų saugumą, elektros energijos ir telefoninio ryšio prieinamumą, tinkamumą įrengti toje pačioje vietoje įvairių teršalų matuoklius, plėtros ir planavimo reikalavimus.

Danijos konsultacinės įmonės „Ramboll“ konsultantas Bjarne Lykkemark papasakojo apie šilumos ūkį, jo planavimo istoriją ir dabartinę situaciją Danijoje. Šilumos ūkio planavimas šioje šalyje prasidėjo dar 1979 metais ir truko 6 metus, o nuo 1999 metų aktyviai rengiami specialieji planai. Šiuo metu Danija yra viena pažangiausių centralizuoto šilumos tiekimo ir jo organizavimo srityje šalių. Šioje šalyje centralizuotas šilumos tiekimas yra gerai išplėtotas, taikomas zonavimas pagal šilumos tiekimo būdus, ir užima apie 60% šilumos tiekimo rinkos, o 90% šios šilumos pagaminta kogeneracinėse jėgainėse. Todėl Lietuvai verta atkreipti dėmesį į Danijoje CŠT vykdomą veiklą ir perimti jų patyrimą.

Naujasis GRUNDFOS MAGNA siurblys

Mag. Saulius Zulonas
UAB „Grundfos pumps“ inžinierius konsultantas

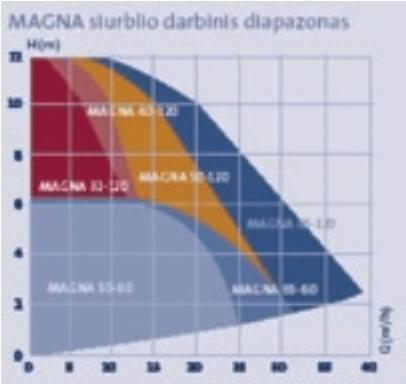
GRUNDFOS MAGNA revoliucija tęsiasi

Jau baigiame paruošti naują moderniųjų GRUNDFOS MAGNA siurblių kartą serijinei gamybai. Siurbliai gerokai pakito ir dar labiau pagerėjo jų darbinės charakteristikos, todėl dabar komercinės statybos sektoriaus klientams galime pasiūlyti dar puikesnės kokybės didesnių galimybių siurblius.

Lyginant su ankstesnės (trečiosios) kartos UPE siurbliais, naujieji GRUNDFOS MAGNA siurbliai naudoja net 16% mažiau energijos. Ir net 78% mažiau lyginant su senesniais įprastiniais cirkuliaciniais siurbliais (kai naudojamas nakties režimas).

Juos galima tiksliau reguliuoti – siurblio kontrolinę vertę galima nustatyti 0,1 metro intervalais.

Išplėstas asortimentas – gaminami MAGNA 50-120 ir MAGNA 65-120 modelio siurbliai, ne tik vienfaziai, bet ir trifaziai. Visi siurbliai, skirti buitinėms karšto vandens sistemoms, turės ne bronzinį, bet nerūdijančio plieno korpusą.



Nuolatinio magneto privalumai

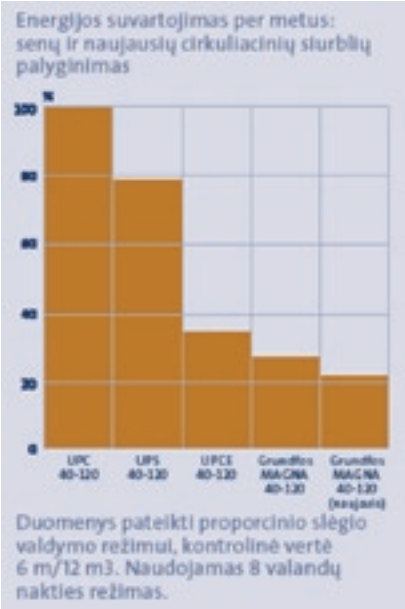
GRUNDFOS MAGNA – tai unikali cirkuliacinių siurblių serija, skirta komercinės statybos sektoriui. GRUNDFOS MAGNA siurbliuose išradingai panaudoti energiją taupantys nuolatinio magneto varikliai. Tai reiškia, kad rotoriaus magnetiniam laukui sukurti nereikia energijos ir tai gerokai sumažina bendrą energijos suvartojimą.

AUTOADAPTACIJOS režimas (siurblys automatiškai registruoja sistemos, kurioje jis įrengtas, būseną) ir naktinio režimo funkcija palengvina siurblių naudojimą.

Mūsų vertinimais, 80% visų sistemų, kuriose bus įrengtas MAGNA siurblys, rankiniu būdu siurblio nustatymų keisti nereikės. Naujojo GRUNDFOS MAGNA siurblio AUTOADAPTACIJOS režimas automatiškai programuojamas taip, kad siurblio darbo parametrai būtų nuolat koreguojami pagal sistemos būseną, todėl siurblys visą laiką dirba optimalaus našumo režimu. Veikdamas šiuo režimu siurblys pats pasiderina taip, kad keičiantis kasdieniniams poreikiams jis visą laiką veikia optimaliai.

Jei MAGNA siurblio jutikliai užregistruoja sumažėjusią terpės temperatūrą, tai reaguodamas į sumažėjusį šildymo poreikį pagal sudėtingą algoritmą iki minimumo sumažina sukimosi greitį (sūkių skaičių per laiko vienetą). Tai GRUNDFOS siūlomas visiškai automatinis standartinio nakties režimo ekvivalentas. Kai tik terpės temperatūra padidėja, siurblys iš karto pradeda dirbti normaliu našumu.

Dėl šių priežasčių MAGNA siurblių elektros energijos suvartojimas yra neprilygstamai mažas. Galutinis vartotojas greitai supranta, kad jo investicija atsiperka, nes pajunta realų ekonominį efektą ir aukštesnio lygio komfortą.



GRUNDFOS MAGNA tikrai taupo energiją

Šių siurblių naudojimo pranašumai, kuriuos pajunta projektuotojai:

GRUNDFOS MAGNA siurblio darbo charakteristikos automatiškai paderinamos taip, kad siurblys veiktų optimaliu režimu, t. y. būtų naudojamas optimalus siurblio darbo taškas, todėl projektuotojo darbas labai palengvėja.

Dėl AUTOADAPTACIJOS funkcijos ir proporcinio slėgio valdymo, pasirinkta atsargumo riba nereiškia didesnio elektros energijos suvartojimo. Projektuotojui reikia tik pasirūpinti, kad maksimalūs sistemos poreikiai neviršytų didžiausio siurblio našumo.

GRUNDFOS MAGNA siurbliai suderinami su LONWorks ir GeniBus tinklais, todėl lengvai integruojami į siurblių kontrolės ir valdymo sistemą.

Automatinis skaitiklių rodmenų nuskaitymas panaudojant radijo technologiją

BEVIELIS RYŠYS SU SKAITIKLIAIS IR NUOTĖKIO NUSTATYMAS

Jen Andreasen
Kamstrup A/S, Skandenborg, Danija, projekto vadovas

Vykintas Šuksteris
UAB „TERMA“
technikos direktorius

Tęsinys (pradžia 2004 m. Nr. 1 (19))

Projektas

Vietos sąlygų žinojimas yra būtina radijo tinklo įrengimo sąlyga, kadangi geografiniai veiksnių vaidmuo labai svarbus. Rajonui būdingų pastatų tipas, pastatams naudotos medžiagos, kalvos ir slėniai, miškai ir kt. daro poveikį radijo signalo stiprumui. Taip pat svarbu įvertinti skaitiklių ir maršrutizatoriaus įrengimo sąlygas.

Svarbiausia įvertinti tai (pagrindinis projekto tikslas), ar kiekvienas individualus skaitiklis Tranbjerge yra identifikuotas viename ar daugiau koncentratorių patenkinamomis S/N (signalo/triukšmo santykis) sąlygomis, t. p., ar skaitiklis turi mažiausiai du nepriklausomus duomenų teikimo maršrutus maršrutizatoriaus sistemoje.

Jei vienas maršrutas nefunkcionuoja, pavyzdžiui, dėl išsikrovusių baterijų, tai turi būti alternatyvus skaitiklio duomenų perdavimo maršrutas, kad visuomet būtų įmanoma kontroliuoti nuotėkį ir gauti duomenis iš visų skaitiklių.

Šilumos skaitikliai dažniausiai įrengiami centralizuoto šildymo vamzdynuose netoli grindų, tai riboja signalo iš radijo modulio sklidimo diapazoną. Jeigu skaitiklis įrengtas netoli betoninės arba plytų sienos, arba tiesiog sienoje, tai radijo signalas dar labiau silpninamas. Abiem atvejais maršrutizatoriaus ar išorinės antenos įrengimas prie skaitiklio pagerintų situaciją.

Paprastai maršrutizatorius turi būti montuojamas kaip galima aukščiau, kad būtų geras radijo ryšys tarp maršrutizatoriaus ir skaitiklio.

Tipiniame Danijos gyvenamajame rajone maršrutizatorius gali aptikti signalą maždaug 100–150 m spinduliu, tai paprastai reiškia, kad maršrutizatorius gali aptikti skaitiklį, įrengtą tame pačiame name, skaitiklį, įrengtą gretimame name, ir netgi skaitiklį, įrengtą kaimyniniame name, taip aprėpiama nuo 80% iki 90% visų maršrutizatoriaus tinkle įrengtų skaitiklių. Kamstrup naudoja specialiai šiam tikslui parengtą kompiuterinę analizavimo priemonę, kad užtikrintų radijo ryšį likusiems 10–20%, kuriems dažniausiai būdingos blogos S/N sąlygos, arba jie neturi antrojo duomenų perdavimo maršruto. Ši priemonė, populiariai vadinama GIS[1] priemone, identifikuoja kritinius skaitiklius. Kamstrup specialistai vėliau gali spręsti problemą keisdami įrengtą maršrutizatorių ar jo įrengimo vietą. Kartais būtina skaitiklyje įrengti išorinę anteną ir iškelti ją kaip galima aukščiau, kad būtų užtikrintas geros kokybės signalas.

Tipiniame Danijos provincijos mieste (pvz., Tranbjerge) pagal įrengtų skaitiklių skaičių turi būti naudojama apytiksliai 20% maršrutizatorių ir apie 1% koncentratorių, tačiau tai priklauso ir nuo kitų išvardytų veiksnių. Šiame konkrečiame projekte buvo panaudota 600 maršrutizatorių ir 30 koncentratorių, kad radijo ryšys aprėptų 3 000 mieste įrengtų skaitiklių. Visiems skaitikliams dabartiniu metu būdingos geros S/N sąlygos ir jie turi mažiausiai du alternatyvius maršrutus ryšiui su sistemos programine įranga.

Taip pat turi būti atlikti ir įvertinti triukšmų matavimai iš aplinkinių pramoninių rajonų, radijo mėgėjų ir kitų triukšmo šaltinių, kurie galėtų paveikti išmatuotų duomenų kokybę. Jau pataisytas maršrutizatoriaus ir koncentratoriaus duomenų protokolas, kad šių veiksnių poveikio galimybės sumažėtų.

Projektas buvo suskirstytas į šiuos etapus:

1. Rajono geografinių sąlygų ir pastatų tankumo įvertinimas įskaitant parengtinius matavimus keliose rajono vietose.
2. Remiantis Danijoje taikoma taisykle, kad maršrutizatorius gali susisiekti su vienu kaimyniniu namu, atliekami kontroliniai matavimai galimoms maršrutizatorių įrengimo vietoms nustatyti.
3. Multical šilumos skaitiklių su radijo moduliu ir radijo tinklo komponentų įrengimas visame rajone (4 pav.).
4. Radijo veikimo zonos patikrinimas visose miesto vietose. Naudojant GIS priemonę patikrinti trūkstamus ar silpnus matavimo taškus ir įvertinti veiksmų planą.
5. Pagerinti įrangą ar įrengti išorines antenas (5 pav.) 4-ajame punkte nustatytose vietose.
6. Galutinis veikimo zonos patikrinimas visose miesto vietose.
7. Pradėti rinkti duomenis mieste.

Sistemos naudojimas ir priežiūra

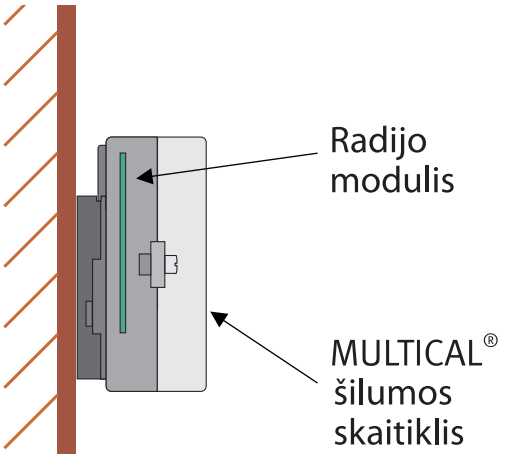
Įrengus visą duomenų gavimo sistemą svarbiausias uždavinys yra visų esamų skaitiklių priežiūra, turinti užtikrinti nuotėkio aptikimą laiku. Kiekvieną dieną iš sistemos gaunami tinklo ir vietiniai sąrašai lyginami su sistemos programine duomenų baze, į kurią įtraukti visi įrengti skaitikliai. Skaitikliai, kurių duomenų nėra, identifikuojami ir analizuojami remiantis saugomais tinklo įrašais ar vietiniais sąrašais. Taip nustatomos vietos, kurioms būtina skirti daugiau dėmesio. Gali būti, kad sumontavus išorinę anteną, įrengus papildomą maršrutizatorių arba galbūt perkėlus esamą maršrutizatorių būtų galima išspręsti problemą.

Kamstrup taip pat atsakinga už visų esamų skaitiklių gedimų, pvz., sugedusių temperatūros jutiklių, nusilpusių baterijų ar pan. dalykų kontrolę. Aptikus tokius gedimus įmonė turi būti informuojama ir imamasi atitinkamų priemonių.

Nustatytais laiko intervalais atlikdama skaitiklių informacinių kodų

[1] GIS – Geografinė informacinė sistema

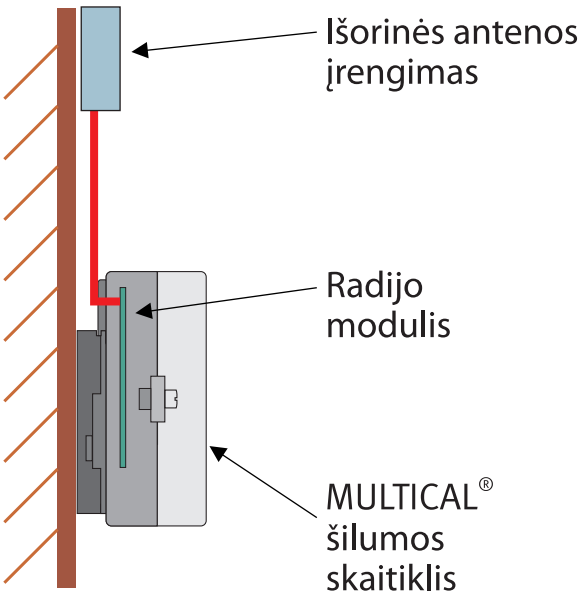
kontrolę įmonė gali būti tikra, kad skaitikliai veikia nepriekaištingai, trumpai tariant, kad visi skaitikliai funkcionuoja efektyviai.



1 pav. Radijo modulio tvirtinimo skaitiklyje lizdas

Ateities perspektyvos

Reikalui esant sistema gali būti išplėsta. Laikui bėgant, įmonė pereis prie Kamstrup Net2 ryšio, kad sumažėtų tiesioginės išlaidos, susijusios su duomenų rinkimu. Iki tol kiekviename koncentratoriuje bus naudojamas Kamstrup GSM modemas ryšiui tarp sistemos programinės įrangos ir individualių skaitiklių/koncentratorių užtikrinti.



2 pav. Išorinės antenos įrengimas skaitiklyje

Energetinės konsultacijos

Dažnas duomenų nuskaitymas teikia vartotojui daugiau informacijos, leidžia geriau įvertinti suvartojimo ir energijos taupymo struktūrą. Tam tikroje Kamstrup ir Tranbjerg įmonės sutarties dalyje kalbama apie suvartojimo duomenų pateikimą Kamstrup skirtame Interneto puslapyje. Kiekvienas individualus galutinis vartotojas gali matyti savo vartojimo duomenis. Automatinis nuskaitymas užtikrina visų duomenų skaitymą. Anksčiau kai kurie neautomatiniai rodmenų nuskaitymai buvo praleidžiami dėl švenčių ar paprasto užmaršumo. Taip pat įmonė gali patarti vartotojams vartojimo klausimais, pvz., jei termofikacinio vandens atvėsinimas per mažas.

Skaitiklių kontrolė

Dažni rodmenų nuskaitymai leidžia įmonei patikrinti skaitiklio būklę, todėl įmonė gali greitai reaguoti, jeigu įvyktų įrenginio gedimas. Gedimų, įvykusių dėl nuotėkio, sprogimų, baterijų išsikrovimo ar temperatūrinių pokyčių, kodai siunčiami į įmonę, kuri nusprendžia, kokių priemonių imtis. Taip įmonė išvengia tokių atvejų, kai reikia įvertinti suvartojimą pagal skaitiklį, kuris neveikė dėl gedimo, ir vartotojas gauna tikslias sąskaitas, o ne apytiksles, kurios vėliau gali būti pakeistos.

Bandomieji projektai Lietuvoje

Lietuvoje jau išbandyti trys galimi nuotolinio duomenų nuskaitymo metodai, sukurti ir teikiami Danijos firmos Kamstrup A/S.

Elektros skaitiklių duomenų nuotolinis nuskaitymas

Tokio pat tipo tik mažesnio mastelio projektas atliktas su Kamstrup elektros skaitikliais Vakarų skirstomuosiuose tinkluose. Šiam projektui buvo parinkti du objektai Kauno mieste. Pirmasis tai gyvenamasis 58 butų namas su vienfaziais elektros skaitikliais, antrasis objektas – 20 individualių namų kvartalas su trifaziais skaitikliais. Kamstrup elektros skaitikliai su įdėtu radijo moduliu gali dirbti vieno arba dviejų tarifų režimu. Jei užsakovas pageidauja turėti dviejų tarifų skaitiklį, esamą Kamstrup skaitiklį užtenka perprogramuoti, kad galėtų veikti norimu režimu. Šiuo metu iš 78 elektros skaitiklių 10 dirba kaip vieno tarifo skaitikliai, kiti programuoti dirbti 2 tarifų režimu. Kadangi objektai (daugiabutis namas ir individualių namų kvartalas) yra toli vienas nuo kito, todėl abiejuose yra sumontuota po GSM modemą ir koncentratorių.

Daugiabutis yra 5 aukštų ir turi 4 laiptines. Atsižvelgiant į tai, kad skaitiklių tankis didelis, nuspręsta koncentratorių montuoti su išorine antena ir įrengti trečios laiptinės 3 aukšte. Kadangi koncentratorius maitinamas iš 220 V tinklo, jo skleidžiamų radijo bangų galia yra didesnė negu maršrutizatorių, todėl koncentratoriaus radijo matomumo zona tęsiasi ne tik statmenai per visą trečią laiptinę, bet ir lygiagrečiai su trečiuoju aukštu per visą namo plotą. Pirmoje ir antroje laiptinėje trečiajame aukšte sumontuoti maršrutizatoriai su išorinėmis antenomis, jų radijo veikimo zona yra mažesnė, kadangi jie maitinami iš elemento. Jų veikimo spindulys apima statmenai tas laiptines, kuriose jie sumontuoti. Ketvirtoje laiptinėje sumontuoti 2 maršrutizatoriai be išorinių antenų. Kadangi jie įrengti metalinėje elektros skydinėje, jų veikimo zona apima apie vieną aukštą aukštyn ir žemyn. Todėl jie sumontuoti antrajame ir ketvirtajame aukšte. Šio varianto pranašumai:

- nereikia montuoti išorinės antenos laiptinėje, kur ji gali būti pažeidžiama;
- nereikia bendraašio (koaksalinio) kabelio ir spec. žinių jam sumontuoti.

Iš patirties žinome, kad maršrutizatorių (procentais) reikia mažiau, kai duomenys nuskaitomi iš vietų, kur skaitiklių tankis didelis. Maršrutizatorių tokiuose vietose reikia apie 10% bendro skaitiklių kiekio.

Kvartalo privačių namų rajone, koncentratorius ir visi maršrutizatoriai sumontuoti su išorinėmis antenomis. Visa įranga įtaisyta ant elektros linijų gelžbetoninių atramų, todėl nereikalingas savininkų sutikimas ir patogu naudoti bei prižiūrėti įrangą. Pradžioje visi skaitikliai buvo sumontuoti su vidinėmis radijo antenomis. Sumontavus maršrutizatorius ir koncentratorių paaiškėjo, kad penkiems skaitikliams reikia papildomų išorinių antenų dėl per silpno vidinių antenų signalo, nulemto jų sumontavimo vietos (tie skaitikliai buvo sumontuoti namų rūsiuose už kelių sienų nuo maršrutizatorių). Todėl radijo ryšys su jais buvo labai silpnas. Prijungus išorines antenas padėtis pasitaisė. Šiame kvartale įrengti 4 maršrutizatoriai su išorinėmis antenomis, 15 skaitik-

lių su vidine radijo antena ir 5 su išorine radijo antena. Tokiuose kvartaluose, kur atstumai tarp skaitiklių didesni, reikia, kad maršrutizatorių skaičius sudarytų apie 20% bendro skaitiklio kiekio. Tai visiškai atitinka Kamstrup firmos patirtį vykdant projektą Tranbjerge – miestelyje Danijos teritorijoje.

Šiuo metu sistema gerai veikia ir per GSM modemą nuskaitomi duomenys kas 24 h. Šie duomenys kaupiami duomenų bazėje. Juos galima panaudoti ne tik tolesnei analizei, bet ir nelegalaus energijos naudojimo prevencijai. Sistema turi ir paprastesnį bei pigesnį duomenų nuskaitymo būdą – tai rankinis terminalas „Multiterm Radio“ Atitinkamai suprogramavus rankinį radijo terminalą galima nuskaityti skaitiklių rodmenis, sakykim, lėtai važiuojant automobiliu gatvėmis. Terminalas gali priimti duomenis iš 1 000 skaitiklių. Po to juos reikia įvesti į kompiuterį. Esant kokiems nors įtarimams dėl vartojamos galios, jų atsiradimo vakare ar naktį, terminalu įmanoma kontroliuoti momentinius rodmenis.

Skaitiklių duomenis, siunčiamus tiesiog į personalinį kompiuterį, esantį įmonėje, ar perkeltus iš rankinio terminalo galima perkelti pagal vartotojo pageidaujamą duomenų formatą į buhalterinės apskaitos programas, kurios savo ruožtu tiesiogiai gali spausdinti sąskaitas klientams. Taip išvengiama žmogaus dalyvavimo visose grandyse ir apsisaugoma nuo galimų klaidų.

Šilumos skaitiklių duomenų nuotolinis nuskaitymas

Akcinėje bendrovėje „Kauno energija“ išbandytos dvi skirtingos duomenų nuskaitymo sistemos – skaitmeninio laidinio telefono ir tiesiogiai GSM ryšio. Kasdieninio duomenų nuskaitymo poreikis AB „Kauno energija“ atsirado dėl tam tikrų sutartinių santykių su UAB „Kauno termofikacijos elektrinė“ po Kauno ŠEC pardavimo.

Nuskaitymas per skaitmeninį telefono tinklą. Ši sistema susideda iš pagrindinio modemo, kuris jungiamas prie centrinio kompiuterio ir modemo modulių, įstatomų į Kamstrup skaitiklių vidų. Į šiuos modulius įrašomas centrinio modemo numeris, todėl keičiant skaitiklio buvimo vietą nebereikia jo iš naujo programuoti. Sistemos veikimo principas yra toks: prieš prijungiant skaitiklį į duomenų bazę įvedamas jo numeris ir nustatoma, kokiu laiku (0–24 h) ir kokiu intervalu (1 val.–1 metai) turi būti nuskaitomi duomenys. Prijungus skaitiklį prie telefono tinklo modemas aktyvuojamas. Tai padaroma nuspaudus abu mygtukus, esančius ant skaitiklio. Ekrane matome užrašą CALL ir skaitiklis skambina užprogramuotu numeriu. Pirmą kartą susijungus su pagrindiniu kompiuteriu iš skaitiklio perduodami duomenys apie jo numerį, laiką ir datą taip pat modemo identifikaciją. Iš centrinio kompiuterio į modemo modulį perduodamos instrukcijos, kada skambinti kitą kartą. Kitas susijungimas paprastai būna po 5 min. Šio susijungimo metu modemo modulis gauna instrukcijas iš pagrindinio kompiuterio, kada reikės jungtis kitą kartą. Intervalas gali būti nuo 1 val. iki 1 metų.

Modemo moduliai yra pagaminti taip, kad maitinimo įtampą gauna iš telefono linijos, todėl neeikvojama skaitiklio baterija.

Duomenų nuskaitymas per GSM modemą: nuskaitymo per GSM modemus sistema labai panaši į skaitmeninio telefono tinklo sistemą. GSM sistemoje taip pat yra vienas pagrindinis modemas, tik tai – GSM modemas. Jis jungiamas prie centrinio kompiuterio, kuriame įdiegta Kamstrup PcLink programinė įranga. Tuo tarpu skaitikliuose montuojamos RS232 sąsajos (interfeisai). Per šias sąsajas skaitiklis sujungiamas su išoriniu GSM modemu. Modemai, montuojami šalia skaitiklių, vadinami GSM3. Jie maitinami iš 220 V elektros tinklo. GSM3 modemui ir Kamstrup skaitikliui sujungti naudojamas vytosios poros kabelis. Kabelio ilgis negali viršyti 40 m. Standartiškai į centrinį GSM modemą duomenis perdavinėja užprogramuotas GSM3 modemas, esantis prie skaitiklio, bet šitoje sistemoje galima aktyvuoti duomenų surinkimą ir siunčiant komandas iš pagrindinio GSM modemo. Taip pat GSM3 modemą galima valdyti ir SMS žinutėmis.

Šios trys nuotolinio duomenų nuskaitymo sistemos tinka Kamstrup firmos šilumos, šalčio ir elektros skaitikliams. Šių sistemų pranašumas tas, kad nereikia didelių investicijų ryšio tinklui sudaryti. Skaitiklius galima bet kada perkelti į kitą vietą. Duomenys nuskaitomi be papildomo derinimo.

5 pav. Antenos ir koncentratoriaus įrengimas privačių namų kvartale, Kaune

Lietuvos šilumos tiekėjų asociacija persikėlė į naujas patalpas adresu Smolensko g. 12, LT-03200 Vilnius

ŠILUMINĖS TECHNIKOS IR VĖDINIMO STANDARTAI

Doc. dr. Egidijus Juodis
Vilniaus Gedimino technikos universitetas
Šildymo vėdinimo katedra

Standartais paprastai domimasi tik esant būtinam reikalui. Standartų paskirtis yra ne vien unifikuoti ir reglamentuoti, tai oficiali specializuota techninė informacija, atspindinti šiuolaikinį technikos lygį ir tendencijas, jie yra daugelio organizacijų teorinės ir praktinės veiklos apibendrinimas.

Europos normos (EN) Lietuvoje yra įteisinamos kaip Lietuvos standartai (LST), tada jos žymimos LST EN su buvusiu EN numeriu. Reikalavimų procesams ir įrengimams, skaičiavimo metodų suvienodinimas visose Europos Sąjungos valstybėse turi aiškų ir paprastą tikslą – siekti, kad Europos regionas pirmautų ar bent išliktų tarp turtingiausių pasaulio regionų. Akivaizdu, kad naujos ES narės-valstybės, kurios dels gaminti ar tiekti paslaugas pagal bendrus reikalavimus taip ir liks užkampyje, nepaisant to, kiek Europos centrų savoje šalyje būtų radusios.

Verta atkreipti dėmesį į Lietuvos Standartizacijos departamento tinklalapį www.lsd.lt, kuriame kaupiama informacija apie galiojančius Lietuvoje standartus. Patalpų mikroklimato klausimus nagrinėja keli komitetai, o konkrečiai, sistemas – technikos komitetas Nr. 50 (TK 50) „Šildymo ir vėdinimo sistemos“.

Departamento tinklalapyje pagal raktinius žodžius (eilutėje Pavadinimas) galima rasti dominančios srities standartų pavadinimus (pvz., žodis izoliacija rastas 31 standarto pavadinime). Programa reaguoja tik į tikslias pavadinimuose esančių žodžių formas, tad gali tekti paplušėti parenkant tinkamiausius žodžius.

Pavadinimas	IZOLIACIJA
Žymuo	LST EN (žymens pvz.: LST EN 50086-1:2000)
Išleidimo data	iki (datos pvz.: 1995/12/25)
Technikos komitetas	(technikos komiteto pvz.: 10)
ICS	(ICS pvz.: 71.100)
	☑ tik galiojantys ☐ tik negaliojantys
	☑ tik standartai

Naudojantis šiuo būdu ištraukoje iš LST EN sąrašo parinkti standartai, kurie galėtų dominti daugiau skaitytojų. Standartų yra kelis kartus daugiau. Visus standartus galima nemokamai skaityti departamento bibliotekoje.

Kvalifikuotas Europos normų vertimas yra gana sudėtingas ir nepigus dalykas, todėl dauguma LST EN, deja, lietuviški tik viršelyje, o pats tekstas dažniausiai angliškas.

Kol privalomuosiuose Lietuvos Respublikos dokumentuose nėra nuorodos į LST EN, jis neprivalomas. Tačiau anksčiau ar vėliau, visos svarbesnės Europos normos tampa privalomos Lietuvoje, todėl tas, kuris anksčiau su jomis susipažino ir jų reikalavimams pasiruošė, yra pranašesnis.

Ištrauka iš šiluminės technikos ir vėdinimo LST EN sąrašo

Žymuo	Lietuviška antraštė
LST EN 13941:2004	Centralizuoto šilumos tiekimo iš anksto neardomai izoliuotų vamzdžių sistemų projektavimas ir įrengimas
LST EN 253:2004	Ce iš plieninio vamzdžio, poliuretaninė šilumos izoliacija ir išorinis polietileninis apvalkalas
LST EN 308:2001	Šilumokaičiai. Bandymo procedūros šilumos rekuperatorių „oras–oras“ ir „oras–dūmų dujos“ eksploatacinėms charakteristikoms nustatyti
LST EN 448:2004	Cent vamzdžių fasoninės dalys, poliuretaninė šilumos izoliacija ir išorinis polietileninis apvalkalas
LST EN 488:2004	Cent vamzdžių plieniniai uždarymo ir reguliavimo įtaisai, poliuretaninė šilumos izoliacija ir išorinis polietileninis apvalkalas
LST EN 489:2004	Cent vamzdžių jungtys, poliuretaninė šilumos izoliacija ir išorinis polietileninis apvalkalas
LST EN 834:2000	Šilumos sąnaudų dalikliai patalpų šildymo radiatorių sunaudotai šilumai nustatyti. Elektros energijos maitinami prietaisai
LST EN 835:2000	Šilumos sąnaudų dalikliai patalpų šildymo radiatorių sunaudotai šilumai nustatyti. Pagrįsti garavimo principu prietaisai, kuriems nereikia elektros energijos
LST EN 1434-1:2000/A1:2003	Šilumos skaitikliai. 1 dalis. Bendrieji reikalavimai
LST EN 1434-6:2000/A1:2003	Šilumos skaitikliai. 6 dalis. Įrengimas, atidavimas naudoti, veikimo stebėjimas ir priežiūra
LST EN ISO 12569:2002	Statinių šilumos izoliacija. Oro apykaitos pastatuose nustatymas. Žymėtųjų dujų praskiedimo metodas (ISO 12569:2000)
LST EN ISO 13789:2000	Šiluminės pastatų charakteristikos. Šilumos perdavimo nuostolių koeficientas. Apskaičiavimo metodas (ISO 13789:1999)
LST EN ISO 13370:2000	Šiluminės pastatų charakteristikos. Šilumos perdavimas gruntu. Apskaičiavimo metodai (ISO 13370:1998)
LST EN ISO 14683+AC:2000	Statybinių konstrukcijų šilumos tilteliai. Ilginis šilumos perdavimas. Supaprastinti metodai ir nustatomos vertės (ISO 14683:1999)
LST EN ISO 13370:2000	Šiluminės pastatų charakteristikos. Šilumos perdavimas gruntu. Apskaičiavimo metodai (ISO 13370:1998)
LST EN ISO 14683+AC:2000	Statybinių konstrukcijų šilumos tilteliai. Ilginis šilumos perdavimas. Supaprastinti metodai ir nustatomos vertės (ISO 14683:1999)
LST EN ISO 6946:2000/A1:2003	Statybiniai komponentai ir elementai. Šiluminė varža ir šilumos perdavimas. Apskaičiavimo metodas (ISO 6946:1996/Amd.1:2003)
LST EN 1264-1:2000	Grindų šildymas. Sistemos ir sudedamosios dalys. 1 dalis. Apibrėžimai ir simboliai
LST EN 1264-2:2000	Grindų šildymas. Sistemos ir sudedamosios dalys. 2 dalis. Šiluminės galios nustatymas
LST EN 1264-3:2000	Grindų šildymas. Sistemos ir sudedamosios dalys. 3 dalis. Parinkimas
LST EN 1264-4:2002	Grindų šildymas. Sistemos ir sudedamosios dalys. 4 dalis. Įrengimas
LST EN 12831:2003	Pastatų šildymo sistemos. Projektinės šilumos apkrovos apskaičiavimo metodas
LST EN 12237:2003	Pastatų vėdinimas. Ortakynas. Apvaliųjų ortakių iš lakštinio metalo stipris ir oro nuotėkis
LST EN 12599:2001	Pastatų vėdinimas. Atiduodamų naudoti sumontuotų vėdinimo ir oro kondicionavimo sistemų bandymo metodikos ir matavimo metodai
LST EN 13053+AC:2002	Pastatų vėdinimas. Oro valdymo įranga. Vardiniai ir darbiniai įrangos, jos dalių ir komponentų parametrai
LST EN 13182+AC:2002	Pastatų vėdinimas. Vėdinamų patalpų oro greičio matavimo prietaisams keliami reikalavimai
LST EN 12952-1:2004	Vandens vamzdžių katilai ir pagalbinė įranga. 1 dalis. Bendrosios nuostatos
LST EN 12952-10:2003	Vandens vamzdžių katilai ir pagalbinė įranga. 10 dalis. Apsaugams nuo viršslėgio keliami reikalavimai
LST EN 12952-13:2003	Vandens vamzdžių katilai ir pagalbinė įranga. 13 dalis. Kūryklų dujų valymo sistemoms keliami reikalavimai
LST EN 12952-7:2003	Vandens vamzdžių katilai ir pagalbinė įranga. 7 dalis. Katilo įrenginiams keliami reikalavimai
LST EN 12952-8:2003	Vandens vamzdžių katilai ir pagalbinė įranga. 8 dalis. Katilo skystojo ir dujinio kuro degimo sistemoms keliami reikalavimai
LST EN 12953-1:2004	Kaitravamzdžiai katilai. 1 dalis. Bendrosios nuostatos
LST EN 12953-10:2004	Kaitravamzdžiai katilai. 10 dalis. Tiekiamo vandens ir katilo vandens kokybės reikalavimai
LST EN 12953-6:2003	Kaitravamzdžiai katilai. 6 dalis. Katilo įrenginiams keliami reikalavimai
LST EN 12953-7:2003	Kaitravamzdžiai katilai. 7 dalis. Katilo skystojo ir dujinio kuro degimo sistemoms keliami reikalavimai
LST EN 12953-8+AC:2002	Kaitravamzdžiai katilai. 8 dalis. Reikalavimai, keliami viršslėgio apsaugams
LST EN 14222:2003	Būgniniai nerūdijančiojo plieno katilai
LST EN 297+A2+A3+A5:1999	Centrinio šildymo dujų katilai. Ne daugiau kaip 70 kW vardinio šilumos įtėkio B11 ir B11BS katilai su mažo slėgio degikliais
LST EN 297+A2+A3+A5:1999/ A6:2003	Centrinio šildymo dujų katilai. Ne daugiau kaip 70 kW vardinio šilumos įtėkio B11 ir B11BS katilai su mažo slėgio degikliais
LST EN 625:1999	C vandens šildymo katilams
LST EN 656:2002	Dujiniai centrinio šildymo katilai. Daugiau kaip 70 kW, bet ne daugiau kaip 300 kW vardinės tiekiamosios šiluminės galios B tipo katilai
LST EN 677:1999	
LST EN 13313:2002	Šaldymo sistemos ir šiluminiai siurbliai. Personalo kompetencija
LST EN 13384-1:2003/AC:2004	Dūmtraukiai. Šiluminiai ir hidrauliniai skaičiavimo metodai. 1 dalis. Vienakanaliai dūmtraukiai
LST EN 13384-2:2003	Dūmtraukiai. Šiluminiai ir hidrauliniai skaičiavimo metodai. 2 dalis. Daugiakanaliai dūmtraukiai
LST EN 304+A1:2000	Šildymo katilai. Šildymo katilų su skysto kuro išpurškimo degikliais bandymo taisyklės
LST EN 45510-3-1:2001	Elektros stočių įrangos parinkimo vadovas. 3–1 dalis. Katilai. Vandens vamzdžių katilai
LST EN 45510-3-2:2001	Elektros stočių įrangos parinkimo vadovas. 3–2 dalis. Katilai. Būgniniai katilai

LIETUVOS ŠILUMOS ŪKIO PLĖTROS GAIRĖS

A. Galinis, R. Gatautis, I. Konstantinavičiūtė, V. Miškinis
Lietuvos energetikos institutas

Lietuvos miestuose apie 75% gyvenamųjų namų ploto šildoma iš centralizuotų šilumos tiekimo sistemų. Lietuvoje vyrauja iš esmės pažangus centralizuoto šilumos tiekimo būdas, tačiau dėl įvairių ekonominių, techninių ir socialinių priežasčių jis nepakankamai efektyvus, todėl jį būtina modernizuoti.

1997 metų pradžioje centralizuoto šilumos tiekimo sistema buvo atskirta nuo AB „Lietuvos energija“ ir perduota savivaldybėms sukuriant septynias regionines bei 13 savivaldybių įmonių. Atsakomybė už šilumos ūkio veiklos rodiklius ir valdymo formą buvo paskirta savivaldybėms. 1998 metais prasidėjęs regioninių šilumos tiekimo įmonių skaidymasis ir savivaldybių pastangos savarankiškai spręsti rajoninių šilumos įmonių problemas paskatino privataus kapitalo naudojimą. Nuo 2000 m. į centralizuotą šilumos ūkį pradėjo ateiti privatus kapitalas. Bendra Lietuvos ir Prancūzijos akcinė bendrovė „Dalkia“ išsinuomavo Vilniaus šilumos tinklus, o jos dukterinė įmonė „Litesko“ – devynias rajonines šilumos įmones. Šios kompanijos pasiūlė nemažas investicijas, stabilias šilumos kainas ir dabartiniu metu užima apie 40% Lietuvos šilumos rinkos. Kitas kelias modernizuoti šilumos ūkį yra bendrų įmonių su užsienio kompanijomis kūrimas. Įmonė „Suomijos energija“ su rajoninėmis centralizuoto šilumos tiekimo bendrovėmis įkūrė bendras įmones ir įsigijo kontrolinį įmonių akcijų paketą. Kauno miesto savivaldybė siekdama išspręsti susikaupusias šilumos ūkio finansines problemas pasirinko dar kitą privatizavimo kelią – „Gazprom“ konsorciumui pardavė pagrindinį šilumos šaltinį – Kauno elektrinę.

Šilumos įstatymo ir jo papildomųjų aktų rengimas bei aktyvi Valstybinės kainų ir energetikos kontrolės komisijos veikla sudaro prielaidas toliau tobulinti šilumos ūkio valdymo formas, gerinti šilumą tiekiančių bendrovių ūkinės veiklos rodiklius.

Pagrindinis kiekvienos savivaldybės šilumos ūkio plėtros plano tikslas – tenkinti vartotojų šiluminės energijos poreikius patiriant mažiausiai išlaidų ir kuo mažiau teršiant aplinką. Lietuvai, kaip ir kitoms centralizuoto ekonomikos planavimo valstybėms, pastarasis dešimtmetis buvo esminių permainų laikotarpis. Per šį laikotarpį įsitikinta, kad valstybėje būtinas planavimas – nuo strateginio iki regioninio ar detalaus. Nors planavimo rezultatai nėra greitai pajuntami, tačiau Vakarų šalių pavyzdžiai rodo, kad renkantis apskaičiuotą, darnų ir demokratija pagrįstą planuojamos raidos kelią pasiekiama gerų rezultatų.

Šilumos ūkio planingas plėtojimas vykdomas rengiant ir įgyvendinant savivaldybių šilumos ūkio specialiuosius planus. Kartu siekiama sukurti gamintojų, priežiūros ir remonto paslaugų tiekėjų konkurenciją bei suderinti nacionalinius, savivaldybių, energetikos įmonių ir privačių investuotojų interesus tiekiant šilumą vartotojams savivaldybės teritorijoje. Specialieji šilumos planai turi būti rengiami vadovaujantis nacionaliniais energetikos prioritetais, racionalia termofikacinių elektrinių plėtra, efektyviu vietinių ir atsinaujinančių energijos išteklių naudojimu, kartu įvertinant šilumos ūkį modernizavimo, kuriuo siekiama padidinti bendrą šilumos gamybos, tiekimo ir vartojimo efektyvumą, galimybę.

Siekiant didinti efektyvumą ir mažinti teikiamų paslaugų kainas tikslinga skatinti konkurencinę veiklą. Konkurencijos principų taikymas Lietuvos centralizuoto šilumos tiekimo ūkyje yra naujas procesas, todėl būtina plėsti šilumos gamybos bei pastatų šildymo ir karšto vandens sistemų priežiūros įmonių konkurencinius santykius. Šilumos gamintojų konkurencija turėtų būti įgyvendinama reorganizuojant ir privatizuojant šilumos gamybos įmones, taip pat privaloma tvarka superkant šilumą, atitinkančią kokybės, tiekimo patikimumo, aplinkos apsaugos reikalavimus, iš tų gamintojų, kurių pardavimo kaina mažesnė negu šilumos tiekėjo lyginamosios gamybos sąnaudos ar kitų gamintojų parduodamos šilumos kaina. Būtina sudaryti palankesnes sąlygas kuro rūšių, naudojamų šilumai gaminti, įvairovei ir didinti šio verslo prieinamumą smulkiems šilumos gamintojams.

Konkurencija pastatų šildymo bei karšto vandens sistemų priežiūros srityse turi būti grindžiama vartotojams suteikiama galimybe rinktis priežiūros įmones ir sukuriant sąlygas šių įmonių plėtrai.

Efektyviausia šilumos įmonių kontrolės priemonė yra skaidrumas, viešumas ir vartotojo galimybė rinktis paslaugų teikėją. Siekiant užtikrinti skaidrumo ir nuoseklios kontrolės priemones būtina sukurti sąlygas, skatinančias konkurenciją, o monopolijų bei įmonių, vyraujančių rinkoje, veiklą padaryti aiškią ir atvirą priimant sprendimus. Privalu atlikti šilumos ūkio įmonių rodiklių nuolatinę analizę ir palyginimą su praėjusių laikotarpių reikšmėmis bei panašių įmonių Lietuvoje ir užsienyje rodikliais.

Net ir skirtingų valdymo formų įmonėms turėtų būti sudarytos vienodos ekonominės ir verslo sąlygos, vykdoma jų veiklos priežiūra, o monopolinės padėties įmones būtina kontroliuoti dėl galimo piktnaudžiavimo savo padėtimi rinkoje. Monopoline reikėtų pripažinti įmonę, apimančią daugiau kaip 25% rinkos atskiros centralizuoto šilumos tiekimo sistemos veikloje.

Pirminės energijos naudojimo efektyvumo didinimo ir taršos mažinimo požiūriais, termofikacinių elektrinių plėtra pertvarkant centralizuoto šilumos tiekimo sistemų katilines į termofikacines elektrines ir statant naujas nedidelės galios termofikacines jėgaines, laikytina prioritetine kryptimi.

Termofikacinių elektrinių plėtrą Lietuvoje lems daugybė veiksnių. Svarbiausias veiksnys – Lietuvos elektros energetikos sektoriaus pokyčiai, susiję su pirmojo ir antrojo Ignalinos AE bloko uždarymu. Šilumos gamybos šaltinių raida šiuo metu iš esmės priklauso nuo Ignalinos AE, kadangi ekonomišką esamų termo-

fikacinių elektrinių darbą, tuo labiau naujų termofikacinių jėgainių statybą riboja pigesnės elektros energijos perteklius.

Lietuvos termofikacinių elektrinių plėtros įvertinimas atliktas naudojant LEI sukurtą Lietuvos energetikos sektoriaus plėtros analizės matematinį modelį. Principinė šio modelio schema pateikta 1 pav.

Šia analize buvo siekiama nustatyti galimą perspektyvinę termofikacinių elektrinių plėtrą vertinant pokyčius elektros energetikos sistemoje, kartu vertintas termofikacinių elektrinių galimas poveikisį elektros energetikos sistemos raidai. Todėl pagrindinis dėmesys buvo skiriamas Ignalinos AE uždarymo, naujos atominės elektrinės statybos, esamų organinio kuro elektrinių modernizavimo ar naujų elektrinių statybos scenarijams.

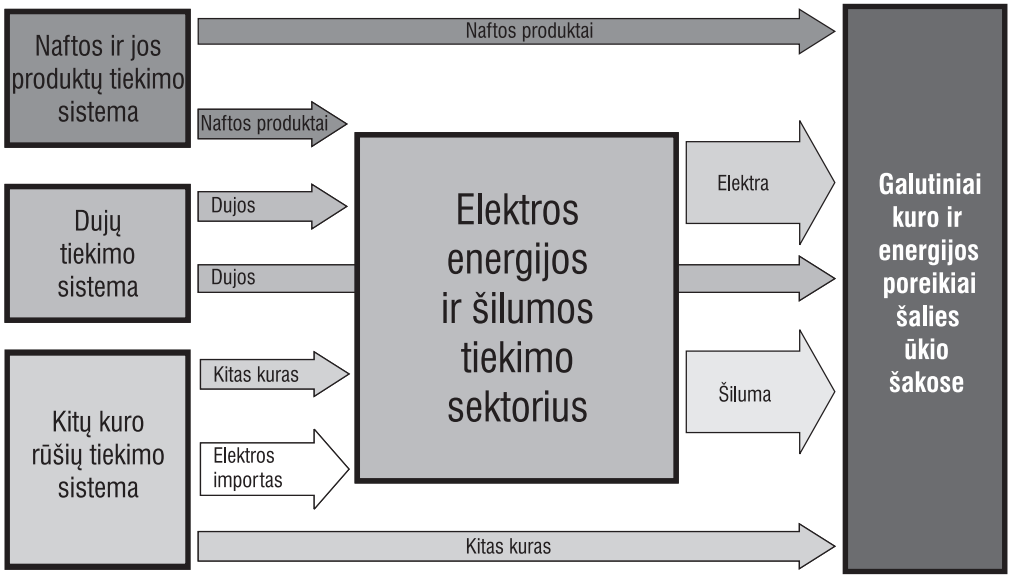
Atlikta analizė rodo, kad prognozuojamoji reikiama termofikacinių elektrinių galia atsižvelgiant į scenarijų 2010 metais gali būti 700–960 MW, 2015 m. – 840–1120 MW, o iki 2025 m. jų galia gali išaugti iki 1030–1360 MW.

Sustabdžius pirmąjį Ignalinos AE bloką gerokai padidės esamų termofikacinių elektrinių konkurencingumas ir elektros, ir šilumos rinkoje, tačiau tik sustabdžius antrąjį Ignalinos AE bloką ekonomiškai pasiteisins naujų termofikacinių elektrinių statyba. Iki 2007 m. rekomenduojama modernizuoti Vilniaus ir Kauno termofikacines elektrines. Atsižvelgiant į šilumos suvartojimo augimą ir atsiradus didesnės elektros galios poreikiui, iki 2015 m. turės būti pastatytos termofikacinės elektrinės Panevėžyje, Šiauliuose, Klaipėdoje, iki 2020 m. – Alytuje, Marijampolėje ir kituose didesniuose miestuose. Siektina, kad 2020 m. termofikacinėse jėgainėse pagamintos elektros energijos dalis bendrame elektros energijos balanse sudarytų ne mažiau kaip 35%, o šių jėgainių indėlis į šalies šilumos balansą padidėtų iki 75%.

Pagal tarptautinius įsipareigojimus būtina mažinti aplinkos taršą. Tai turi būti daroma šilumos gamybai naudojant įvairių rūšių energijos išteklius, statant naujas katilines arba rekonstruojant esamas, parenkant naudojamą kurą, pirmenybę teikiant vietiniams, atsinaujinantiems energijos ištekliams ir gamtinėms dujoms. Saugant aplinką būtina riboti elektrinių ir katilinių išmetamose dujose esantį sieros dioksido kiekį, šilumai ir elektrai gaminti, jei pagrįsta ekonominiu ir ekologiniu požiūriu, naudoti komunalines atliekas.

Lietuvai laikantis prisiimtų tarptautinių aplinkos apsaugos konvencijų ir ES direktyvų reikalavimų reikia kaip galima greičiau parengti Kioto protokolo lanksčių mechanizmų taikymo Lietuvoje nacionalinę strategiją, pasirašyti bendradarbiavimo sutartis su šalimis, kurių įmonės suinteresuotos finansiškai remti dujų emisijos, sukeliančios šiltnamio efektą, mažinimo projektus Lietuvoje, sukurti nedidelių projektų finansavimo schemą pagal Kioto protokolo bendro įgyvendinimo mechanizmo modelį.

Viso šalies energetikos sektoriaus darnios plėtros kryptys grindžiamos išsamiu perspektyvinės energetikos sektoriaus plėtotės modeliavimu, kadangi tik tokiu būdu galima numatyti patikimą ir mažiausiai išlaidų reikalaujantį energijos tiekimą nepažeidžiant įstatyminiais aktais įtvirtintų aplinkos apsaugos reikalavimų. Šalies šilumos ūkio tiekimo sistemų plėtros analizę dabartiniu metu labiausiai stabdo informacijos stoka, todėl artimiausiu metu būtina sukurti ir reguliariai atnaujinti šilumos ūkio įmonių ir jų veiklos duomenų bazę ir sukauptus duomenis naudoti moksliniams tyrimams, šalies šilumos ūkio planavimui, jo plėtros krypčių atnaujinimui ir šilumos ūkio įmonių veiklos priežiūrai bei kontrolei. Būtina parengti šios duomenų bazės naudojimo reglamentą, numatyti jos nuolatinio naujinimo, tikslinimo ir detalizavimo tvarką, numatyti institucijas, atsakingas už reikalingos informacijos rinkimą ir apdorojimą.



1 pav. Lietuvos energetikos sektoriaus plėtros analizės matematinio modelio struktūrinė schema

KONFERENCIJOS, PARODOS, MUGĖS

PLANUODAMI SAVO IŠVYKAS PERŽVELKITE ŠIĄ INFORMACIJĄ

RUGPJŪTIS

ICR 2003 – Tarptautinis šaldymo kongresas, rugpjūčio 17–22 d., Vašingtonas (JAV).
Informacijai: http://www.icr2003.org

Šildymo, šaldymo ir oro kondicionavimo instituto metinis susirinkimas (HRAI), rugpjūčio 19–21 d., Kanada
Informacijai: http://www.hrai.ca/site/hrai/calendar.html

Paroda-seminaras „XXI amžiaus inovacinės technologijos pastatų šildymui ir klimatizacijai“,
rugpjūčio 19–20 d., Odesa (Ukraina)
Informacijai: http://www.abok.ru/party/?2004/ukraina

Kongresas „Inter-Noise 2004“ rugpjūčio 22–25 d., Praha (Čekija)
Informacijai: www.internoise2004.cz

RUGSĖJIS

19-asis Pasaulinis energetikos kongresas ir paroda, rugsėjo 5–9 d., Sidnėjus (Australija)
Informacijai: Pasaulinė energetikos taryba http://www.worldenergy.org

9-oji tarptautinė konferencija „ROOMVENT 2004“, rugsėjo 5–8, Coimbra (Portugalija)
Informacijai: www.roomvent2004.com

Tarptautinė paroda „BALTIJOS STATYBŲ SAVAITĖ“, rugsėjo 14–17 d., Sankt Peterburgas (Rusija)
Informacijai: http://www.primexpo.ru/batimat/

25-oji AIVC konferencija – vėdinimas ir modifikavimas, rugsėjo 15–17 d., Praha (Čekija)
Informacijai: Oro infiltracijos ir vėdinimo centras www.aivc.org

AHR Expo-Mexico, rugsėjo 22–24 d., Monterėjus (Meksika)
Informacijai: http://www.ahrexpomex.com

InterCool 2004, rugsėjo 26–29 d., Duseldorfas (Vokietija)
Informacijai: www.messe-duesseldorf.de

SPALIS

9-oji tarptautinė specializuota paroda „ENERGETIKA. EKOLOGIJA. ENERGIJOS TAUPYMAS. ELEKTRA 2004“
spalio 5–8 d., Minskas (Baltarusija)
Informacijai: http://www.greenexpo.by/exhibition.asp?lang=ru&ID=69

Tarptautinė specializuota paroda „MIESTAS 2004“ spalio 7–9 d., Lietuvos parodų centras LITEXPO (Vilnius).
Informacijai: http://www.litexpo.lt/lt/main/fairs?ID=139

XXI konferencija ir paroda „MASKVA – EFEKTYVIOS ENERGETIKOS MIESTAS“
IV Tarptautinis simpoziumas „DIDŽIŲJŲ MIESTŲ ENERGETIKA“, spalio 27–29 d., Maskva (Rusija)
Informacijai: http://www.abok.ru/party/?2004/meeg/index1

I tarptautinė specializuota paroda „СТРОЙЭКСПО – ОСЕНЬ 2004“, spalio 26–29 d., Minskas (Baltarusija)
Informacijai: http://www.greenexpo.by/exhibition.asp?lang=ru&ID=76

LIETUVOS ŠILUMOS TIEKĖJŲ ASOCIACIJOS ATASKAITINIS NARIŲ SUSIRINKIMAS

Ramunė Kmieliauskaitė
Lietuvos šilumos tiekėjų asociacijos specialistė

Šių metų kovo 30 d. Dubingiuose (Molėtų raj.) įvyko Lietuvos šilumos tiekėjų asociacijos narių ataskaitinis susirinkimas. Susirinkime dalyvavo 30 delegatų, taip pat kviestieji svečiai: V. Jankauskas (Valstybinės kainų ir energetikos kontrolės komisijos pirmininkas), V. Lukoševičius (Valstybinės kainų ir energetikos kontrolės komisijos narys), R. Rukšėnas (Nacionalinės elektros energetikos asociacijos prezidentas), V. Miškinis (Valstybinės energetikos inspekcijos viršininkas) A. Zaremba (LR ūkio ministerijos Energetikos departamento direktorius), P. Urbonas (LR ūkio ministerijos elektros ir šilumos skyriaus vyriausiasis specialistas).

Susirinkimo svečiai

Susirinkimui pateikta 2003 m. veiklos ataskaita, įteikti asociacijos nario pažymėjimai naujai priimtiems nariams (UAB „Molėtų šiluma“, UAB „Šilalės šilumos tinklai“, UAB „Širvintų šiluma“), patvirtintas kitų metų veiklos planas, biudžetas bei nauji asociacijos įstatai, kurie pakeisti vadovaujantis naujomis Asociacijų įstatymo (V. Ž. 2004 Nr. 25-745) nuostatomis. Nuo šiol asociacija galės užsiimti ūkine-komercine veikla, kuri atitinka asociacijos narių poreikius ir funkcijas. Taip pat įstatuose patikslinti ir išplėsti asociacijos tikslai, narių teisės ir pareigos, pakeista asociacijos organų struktūra. Susirinkimas 3 metų kadencijai išrinko naują tarybą, sudarytą ne iš 5, o iš 7 narių:

- Andrius Janukonis (UAB „Litesko“ valdybos narys)
- Kęstutis Mindaugas Juozaitis (AB „Kauno energija“ generalinis direktorius)
- Vytautas Stasiūnas (UAB „Vilniaus energija“ strategijos direktorius)
- Vytautas Šidlauskas (AB „Panevėžio energija“ generalinis direktorius)
- Vytautas Valutis (AB „Klaipėdos energija“ generalinis direktorius)
- Gintaras Diržauskas (UAB „Utenos šilumos tinklai“ direktorius)
- Alfredas Sadzevičius (AB „Jonavos šilumos tinklai“ direktorius)

Prezidentas Vytautas Stasiūnas pristatydamas praeitų metų LŠTA veiklą pažymėjo teigiamas permainas šilumos energetikos sektoriuje.

Nuo 2003 metų liepos 1 dienos įsigaliojęs Šilumos ūkio įstatymas užbaigė viso energetikos sektoriaus teisinio sureguliavimo mechanizmo kūrimo procesą mūsų šalyje. Kartu su įstatymu pradėjo veikti 24 (didžioji dalis priimta iki 2003/2004 metų šildymo sezono pradžios) nauji įstatymų papildomieji aktai, dar rengiami 8 tokie aktai ir keletas juos papildančių. Visiškai užbaigtas teisės aktų paketas turės sureglamentuoti šilumos ūkio subjektų veiklą visose šilumos tiekimo grandyse.

Naujų teisės aktų išaiškinimui ir perpratimui Asociacija surengė nemažai konferencijų, seminarų, mokymų savivaldybių, šilumos tiekimo įmonių darbuotojams. Taip pat nuolat teikiama atnaujinta informacija žiniasklaidoje, interneto svetainėje, organizuojami įstatymo įgyvendinimą laiduojančių teisės aktų rengimo darbo grupių susitikimai. Šiuose posėdžiuose dalyvauja LR ūkio ir aplinkos ministerijų, Valstybinės kainų ir energetikos kontrolės komisijos, Valstybinės energetikos inspekcijos, Nacionalinės vartotojų teisių apsaugos tarybos, savivaldybių asociacijos, vartotojų gynėjų ir daugiabučių namų administravimo, vandens tiekėjų asociacijų, mokslo institucijų atstovai.

Prezidiumas

Per ataskaitinius metus buvo sprendžiami ir kiti sudėtingi klausimai, pagrindiniai iš jų: šalto vandens tiekimas karštam vandeniui ruošti, santykiai su gamtinių dujų tiekėjais, PVM lengvata už pateiktą šilumos energiją gyventojams įteisinimas (šiuo metu LR Seimui pateikta PVM įstatymo pataisa, kurioje numatyta sumažinti PVM tarifą už šilumą ir karštą vandenį nuo 18% iki 5%) ir kt.

LŠTA palaiko dalykinius ryšius su užsienio šalių – Danijos, Švedijos, Suomijos, Čekijos, Estijos Latvijos, Lenkijos ir kt. – asociacijomis. Ypač sustiprėjo santykiai su Euroheat&Power (Tarptautinė centralizuotai tiekiamos šilumos, vėsinimo ir šilumos ir elektros kombinuotos gamybos asociacija), kuri nuolat informuoja apie ES vykdomą politiką centralizuoto šilumos tiekimo srityje, rengiamus ir jau priimtus dokumentus.

Stiprėjančią šilumos sektoriaus veiklą rodo ir techniniai-ekonominiai šilumos tiekimo įmonių rodikliai:

- mažėja vidutinė šilumos kaina (jeigu 2002 m. ji buvo 11,91 ct/kWh, tai 2003 m.– 11,5 ct/kWh)
- didėja atsinaujinančių išteklių, ypač biokuro, dalis bendrame kuro balanse (2000 m. buvo 2,0%, o 2003 m. – 6,8%)
- didėja šilumos vartotojų skaičius, kartu gamybos apimtys;
- per 2 metus kogeneracinių elektrinių parduodamos elektros kiekis nacionaliniam tinklui išaugo beveik 30% (2001 m. parduota 1 215 GWh, 2003 m. – 1 671 GWh)

Šiuo metu asociacija vienija 26 šilumos tiekimo įmones, tiekiančias daugiau kaip 97% visos Lietuvoje centralizuotai tiekiamos šilumos, bei 9 kitas organizacijas, susijusias su šilumos tiekimu.

Susirinkimo dalyviai

TURINYS — CONTENT

- **Garbinga istorija „Klaipėdos energiją“ verčia siekti naujų aukštumų** 3
  M. Milinis /Honorable history of „Klaipėdos energija“ enforces to proceed for new tops/
- **Lietuvos šiluminės technikos inžinierių asociacijos direktoriui doc. dr. Petrui Švenčianui 70 metų** 4
  S. Šinkūnas. /The Director of Lithuanian Thermotechnical Engineer‘s Society Dr. Assoc. Prof. Petras Švenčianas has turned 70/
- **Panevėžio šilumos ūkyje prasidėjusios esminės permainos** 5
  D. Paulauskienė. /Radical changes in Panevėžys district heating sector/
- **Mazuto deginsime mažiau, bet geriau** 6
  A. Šlančiauskas. /Burning of mazute will be less but better/
- **Cirkuliaciniai siurbliai su elektroniniu valdymu optimizuoja cirkuliacines sistemas** 9
  M. Kreivys. /Circulation pumps with electronic control optimize the circulation systems/
- **POLIURS – pramoniniu būdu izoliuotų vamzdžių gamintoja** 10
  /POLIURS – producer of pre-insulated pipes/
- **Seminaras „Planavimo vaidmuo Lietuvos šilumos ūkio plėtrai“** 11
  L. Bondareva. /Seminar “Planning role for Lithuanian district heating development”/
- **Naujasis Grundfos Magna siurblys** 13
  S. Zulonas. /Grundfos new Magna/
- **Bevielis ryšys su skaitikliais ir nuotėkio nustatymas** 14
  J. Andreasen, V. Šuksteris. /Wireless communication with meters and leakage detection/
- **Šiluminės technikos ir vėdinimo standartai** 17
  E. Juodis. /Standards of thermal technology and ventilation/
- **Lietuvos šilumos ūkio plėtros gairės** 19
  A. Galinis, R. Gatautis, I. Konstantinavičiūtė, V. Miškinis /Guidelines of Lithuaniain districtict heating development/
- **Konferencijos, parodos, mugės** 21
  /Conferences, Exhibitions, Fairs/
- **Lietuvos šilumos tiekėjų asociacijos ataskaitinis narių susirinkimas** 22
  R. Kmieliauskaitė /Annual meeting of Lithuanian District Heating Association/

Lietuvos šilumos tiekėjų (LŠTA) ir
Lietuvos šiluminės technikos inžinierių (LŠTIA)
Asociacijų žurnalas
Nr. 2 (20) – 2004

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

Leidžiamas nuo 1998 m. birželio mėnesio

Steigėjas – Lietuvos šiluminės technikos inžinierių asociacija

Leidėjas – redakcinė kolegija:
Redaktorius doc. dr. E. Tuomas
Atsakingoji sekretorė R. Kmieliauskaitė
Korektorė A. Krutinienė
Red. kolegijos nariai:
inž. R. Cicėnas
inž. A. Citvaras
inž. P. Diksa
inž. S. Karčiauskas
inž. V. Petrulis
doc. dr. P. Švenčianas
inž. M. Zakrevskij

Redakcijos ir straipsnių autorių nuomonės gali nesutapti.

Smolensko g. 12
LT-03200 Vilnius
Tel. (8-5) 235 60 45
Faksas (8-5) 235 60 44
El. p. ldha@ldha.lt
www.lsta.lt

Tiražas 600 egz.
Maketavo ir spausdino UAB „Baltijos kopija“
Kareivių g. 13B, LT-09109 Vilnius

REKLAMOS KAINOS

ŽURNALE „ŠILUMINĖ TECHNIKA“

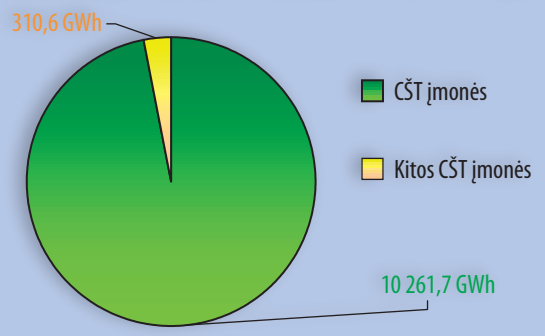
Vienas puslapis	—	1 000 Lt
Pusė puslapio	—	600 Lt
Ketvirtis puslapio	—	350 Lt

Reklamos pirmame viršelio puslapyje kaina didinama 2 kartus, ketvirtajame – 1,5 karto.
Asociacijų nariams už reklamą taikoma 25% nuolaida.
Dėl reklamos kreiptis
tel.: (8-5) 235 60 45, (8-37) 32 38 28

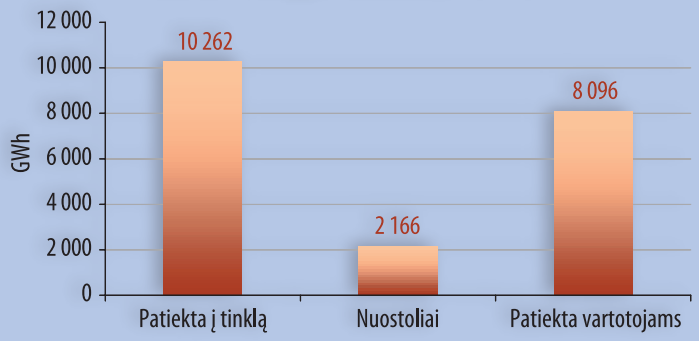
LŠTA šilumos tiekimo bendrovių 2003 metų ūkinės veiklos apžvalga

Interneto svetainėje: www.lsta.lt (skyrelyje STATISTIKA)

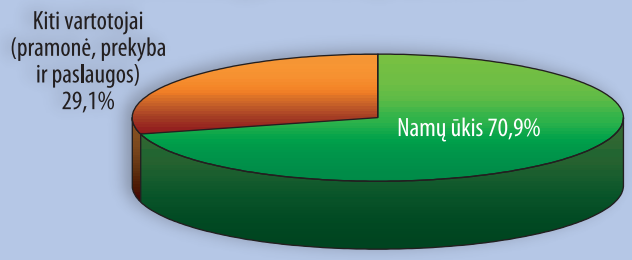
2003 m. patiekta šilumos į tinklą 10 572,3 GWh: 97% pagamino CŠT įmonės (LŠTA nariai) ir 3% kitos CŠT įmonės



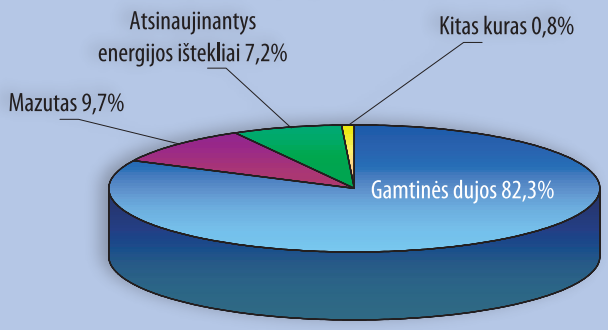
Šilumos energijos balansas, 2003 m.



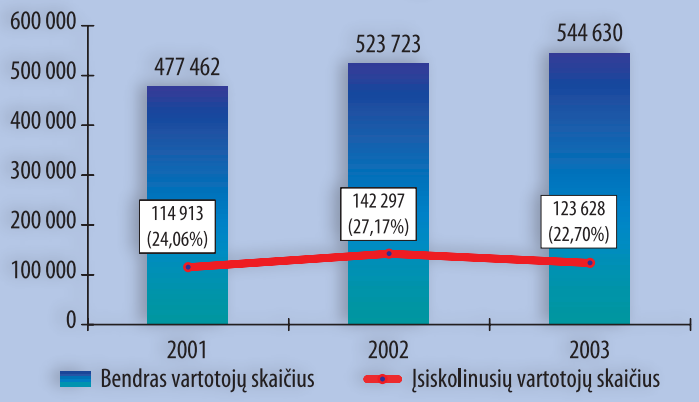
Šilumos energijos suvartojimas 2003 m.



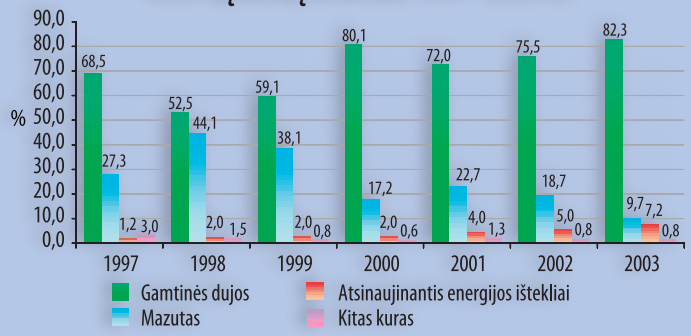
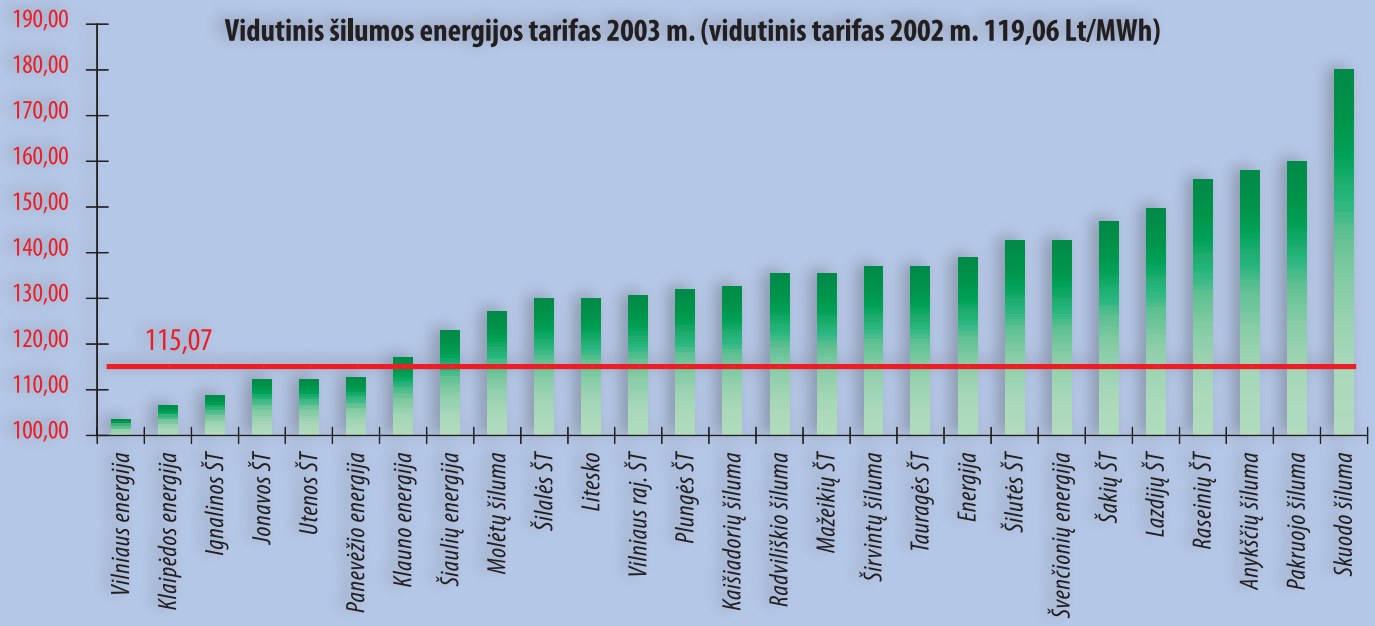
Kuro sąnaudos pagal rūšį 2003 m.



Šilumos vartotojai



Kuro sąnaudų dinamika 1997–2003 m.



Vidutinis šilumos energijos tarifas 2003 m. (vidutinis tarifas 2002 m. 119,06 Lt/MWh)