

Centralizuoto šilumos tiekimo konkurencingumo problemos: naujų technologijų iššūkis

Vaclovas Kveselis,

Matas Tamonis

*Lietuvos energetikos institutas,
Regionų energetikos plėtros laboratorija,
Breslaujos g. 3, LT-44403 Kaunas,
el. paštas vkm@mail.lei.lt*

Centralizuotas šilumos tiekimas yra visuotinai pripažįstamas kaip pažangus šilumos poreikių tenkinimo būdas dideliuose miestuose, tačiau mažų miestų ir miestelių centralizuoto šilumos tiekimo sistemų (CŠTS) perspektyvumas kelia svarių abejonių. Dėl didesnių sąnaudų tokios sistemos tampa nekonkurencingomis alternatyvių pastatų šildymo sistemų atžvilgiu. Šilumos tiekimo tinklais konkurencingumo analizės aktualumas ypač išaugo sustiprėjus vartotojų atsisjungimo nuo CŠTS tendencijoms.

Esamų CŠTS ir alternatyvių šildymo būdų konkurencingumas priklauso ne tik nuo objektyvių veiksnių, bet ir nuo valstybės bei ES energetikos išteklių kainų ir mokesčių politikos. Kita vertus, alternatyvūs šildymo būdai korektiškai turi būti ne lyginami su faktinėmis esamų CŠTS sąnaudomis, o sprendžiama, kas ekonominiu, aplinkosauginiu bei socialiniu požiūriu yra tikslingiau – investuoti į esamos CŠTS rekonstrukciją ar į alternatyvius šilumos tiekimo būdus.

Šiame straipsnyje CŠTS konkurencingumas nagrinėjamas mažų miestų pavyzdžiu. Tuo tikslu decentralizuoto šilumos tiekimo išlaidos lyginamos su dabartinėmis ir ilgalaikėmis ribinėmis CŠTS išlaidomis.

Raktažodžiai: centralizuotas šilumos tiekimas, ilgalaikės sąnaudos, individualus šilumos tiekimas, kogeneracija, mažiausios ilgalaikės sąnaudos

1. ŠILUMOS TIEKIMO KONKURENCINGUMO PROBLEMOS APIBŪDINIMAS

Centralizuoto šilumos tiekimo idėja, paremta prielaida, kad mažesni šilumos gamybos kaštai stambesniuose šilumos generavimo šaltiniuose, kogeneracinėse elektrinėse ar panaudojant atliekinę pramonės procesų šilumą, sudaro galimybę tiekti vartotojams šilumą tinklais pigiau, negu iš individualių šaltinių, netgi įvertinant šilumos perdavimo sąnaudas ir nuostolius tinkluose. Taigi centralizuotas šildymas bus konkurencingas, palyginti su individualiais šilumos generavimo šaltiniais, jeigu mažesni šilumos gamybos kaštai padengs perdavimo ir paskirstymo kaštus.

Technologiniu požiūriu šilumos tiekimas iš individualių ir centralizuotų šilumos generavimo šaltinių skiriasi papildomomis šilumos perdavimo ir paskirstymo tinklais sąnaudomis CŠTS. Šios sąnaudos priklauso nuo vartotojų išsidėstymo miesto teritorijoje ir nuo šilumos apkrovos. Šilumos generavimo kaštus nulemia kapitalo kaštai, pastovūs ir kintami eksploatacijos kaštai ir kuro kaina. Kapitalo kaštai instaliuotos galios vienetui paprastai yra didesni mažesnės galios šilumos generavimo šalti-

niams. Mažos galios šilumos vartotojams ekonominiai kuro kaštai taip pat bus didesni dėl didesnių kuro transportavimo ir paskirstymo kaštų.

Centralizuotas šildymas įgalina panaudoti kogeneraciją ir/arba alternatyvų mazutui ar gamtinėms dujoms kurą, tokį kaip biomasė, kurio nebūtų galima techniškai arba ekonomiškai panaudoti smulkiose decentralizuotose sistemose. Kita vertus, jau dabar rinkoje pasirodė naujos technologijos (tokios, kaip kuro elementai, mikroturbinos ir dujų vidaus degimo varikliai), kurios gali būti naudojamos pastatuose decentralizuotam šilumos tiekimui ir elektros gamybai.

Mažų miestų šilumos tiekimo sistemų renovacijos strategija turi remtis ekonominių kaštų analize. Tuo tikslu pirmiausia reikia palyginti „plyno lauko“ CŠTS ir decentralizuoto šilumos tiekimo sąnaudas vartotojams.

Kadangi šilumos tiekimas glaudžiai susijęs su elektros ir kuro sektoriais, atliekant ekonominę šilumos tiekimo sistemų analizę neišvengiamai susiduriama su elektros, gamtinių dujų bei kitų kuro rūšių ekonomiais kaštais. Tokių duomenų prieinamumas bei patikimumas tiesiogiai priklauso nuo parengtos šiems sektoriams strategijos tikslumo ir pagrįstumo.

2. CENTRALIZUOTO ŠILUMOS TIEKIMO SĄSAJOS SU KITAIŠ ENERGETIKOS SEKTORIAIS

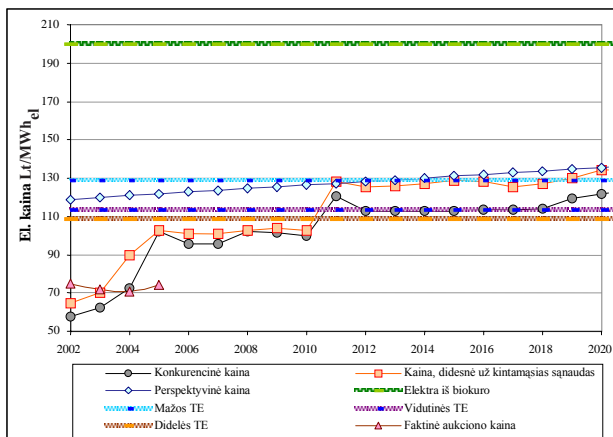
2.1. Elektros supirkimo į tinklus ekonominiai kaštai
Elektros rinka Lietuvoje tik formuojasi. Elektros rinkos kainos artimiausiu metu pasikeis dėl numatomo Ignalinos AE (IAE) uždarymo bei pasirinkto elektros rinkos modelio. Šiuo metu dar tebevyksta diskusijos dėl tinkamo Lietuvai ir visam Baltijos šalių regionui elektros rinkos modelio ir naujos AE statybos.¹

Neseniai parengtoje studijoje [1] yra pateiktos elektros kainų prognozės iki 2020 m. Ekonominė analizė apima tris elektros kainų tipus:

- konkurencinę kainą (angl. *competition price*);
- kainą, viršijančią kintamąsias sąnaudas (angl. *mark-up price*);
- perspektyvinę kainą (angl. *long-term price*), kuri apima visas naujos galios gamybos ir kapitalo sąnaudas.

Prognozuojama vidutinių elektros rinkos kainų raida, įvertinant bendrą Baltijos šalių rinką ir numatomą Ignalinos AE uždarymą, parodyta 1 paveiksle.²

Šiuo metu konkurencinė elektros kaina yra žema (2002 m. – apie 59 Lt/MWh_{el}, 2005 m. – apie 75 Lt/MWh). Ją sąlygoja perteklinė galia Lietuvos energetikos sistemoje ir labai pigi elektros energija iš Ignalinos AE. Vėliau, uždarius Ignalinos AE, elektros kaina didės, kadangi ribiniu tiekėju taps brangesnė elektra, pagaminta organinio kuro jėgainėse. Elektros kaina, didesnė už kintamąsias sąnaudas, yra aukštesnė už konkurencinę kainą. Vėliau, kai atsiras poreikis naujoms generuo-



1 pav. Vidutinės elektros rinkos kainos pagal [1] duomenis

¹ Rengiant šį straipsnį Estijos, Latvijos ir Lietuvos ministrai pirmininkai pasirašė komunikatą dėl naujo trečiojo bloko statybos Ignalinos AE.

² Tenka pažymėti, kad uždarius Ignalinos AE pirmąjį reaktorių prognozuojamo elektros rinkos kainų šuolio neįvyko. Vidutinė rinkos kaina išliko artima 2004 m. kainai. Studijoje buvo remtasi tolygaus gamtinių dujų kainos augimo scenarijumi: dabartinis dujų kainų šuolis turėtų padidinti perspektyvinę kainą apie 20 Lt/MWh.

jančioms galioms, ji priartės prie prognozuojamos perspektyvinės kainos.

Neturint aiškių strateginių sprendimų elektros sektoriui negalima kalbėti ir apie ekonomiškai pagrįstus strateginius sprendimus visame energetikos ūkyje. Taigi elektros energetikos strategija turėtų būti formuojama orientuojantis į ilgalaikius kogeneracijos tikslus. Atrodo, kad tokia situacija yra būdinga daugumai pereinamosios ekonomikos šalių, kadangi šioje stadijoje dažnai vyrauja ne darnumo, bet trumpalaikiai ekonominiai motyvai. Teigiamą poveikį šilumos gamybos šaltinių modernizavimui jau daro skatinantys elektros supirkimo tarifai, taikomi elektrai, pagamintai naudojant biokurą ar kitus atsinaujinančius energijos šaltinius, taip pat elektrai iš bendrų elektros ir šilumos gamybos įrengimų, superkami pagal visuomenės interesus atitinkančias paslaugas, nors jie ir nėra pagrįsti ilgalaikių ribinių kaštų analize. Tikėtina, kad šie tarifai ateityje gali keistis, atsižvelgiant į bendrą ES energetikos politiką.

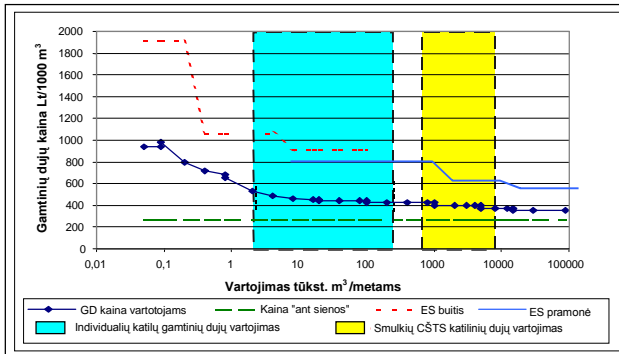
2.2. Gamtinių dujų kainos

Gamtinių dujų sektoriaus platesnių ekonominių tyrimų kol kas nėra, kadangi Lietuva turi tik vieną tiekimo šaltinį – Rusiją – su monopolį turinčiu „Gazprom“. Šiame sektoriuje kainodaros reforma, pagrįsta ekonomiais kaštais, buvo pradėta VKEKK 2003 m. nutarimu įvedus naują dujų kainodaros metodiką [2], kuri nustato viršutines perdavimo ir paskirstymo kainų ribas (angl. *price cap*) bei dujų tarifus reguliuojamiesiems gamtinių dujų vartotojams. Atrodo, kad po dujų ūkio privatizavimo valstybė praranda teisę savarankiškai formuoti gamtinių dujų vidinių kainų politiką ir tai gali skaudžiai atsiliiepti viso energetikos ūkio strateginiams sprendimams. Nagrinėjant dujų kainų poveikį kitiems energetikos sektoriams belieka remtis šiuo metu galiojančia dujų kainodara ir bandyti įvertinti galimus išorinius poveikius.

Pagal dabar galiojančią gamtinių dujų kainodarą, dujų kaina mažai kinta nuo gamtinių dujų slėgio lygių. Tikėtina, kad kainų regulatoriaus nustatyta gamtinių dujų transportavimo magistraliniais vamzdiniais viršutinė kaina yra žemesnė, nei ilgalaikiai ribiniai kaštai. Dėl to magistralinio dujotiekio tiesimo į Visaginą projektas negalėjo būti įgyvendintas komerciniu pagrindu ir tam teko panaudoti IAE uždarymo fondo lėšas.

Vidutinių dujų kainų struktūra iš esmės skiriasi nuo ES šalių-„senbuvų“ vidurkio (2 pav.), kur dujų kainos smulkiems namų ūkio vartotojams yra 2–3 kartus aukštesnės negu Lietuvoje. Daugumoje šių šalių gamtinių dujų tarifai buitiniams ir pramoniniams vartotojams skirtingi, ir tai yra susiję su konkrečių šalių energetikos politika. Palyginti žemos dujų kainos buitiniams vartotojams Lietuvoje atspindi du dalykus: žemą gamtinių dujų importo kainą ir žemesnius nei kitose ES šalyse transportavimo ir paskirstymo kaštus. Mažos esamų dujų vamzdinių kapitalo sąnaudos Lietuvoje atspindi valstybės (kai kur vartotojų) lėšomis anksčiau padarytas investicijas nesiskolinant kapitalo. Šios sąnaudos turėtų išaugti, kai bus tiesiami nauji vamzdiniai.

Dviejų dalių tarifas sąlygoja nevienodas faktines dujų kainas tos pačios grupės vartotojams atsižvelgus į metines vartojimo apimtis. Vartojimo intervale nuo 2 iki 200 tūkst. m³, kuris yra būdingas atskiriems pastatams, šis skirtumas yra apie 23% (2 pav.). Į tai būtina atsižvelgti įvertinant decentralizuoto šilumos tiekimo kuro kaštus.



2 pav. Gamtinių dujų kainų Lietuvoje ir ES šalyse, „senbuvėse“ (ES-15) palyginimas

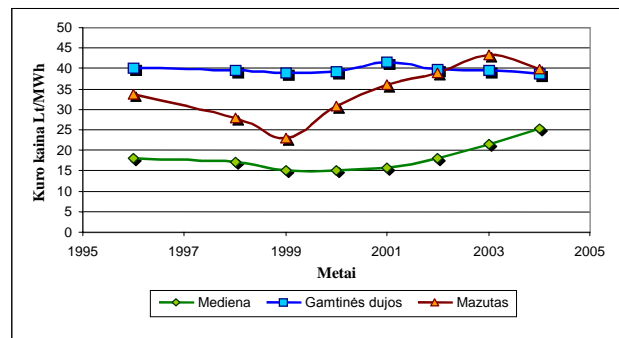
Pažymėtina, kad Lietuvoje gamtinių dujų kaina yra tokia pati buitiniams ir pramonės vartotojams, įskaitant mažas CŠT katilines. Skirtingi dujų tarifai buitiniams ir pramonės vartotojams, naudojami kai kuriose ES šalyse, leidžia išvengti neteisingos konkurencijos tarp dujų tiekėjų ir centralizuoto šilumos tiekimo buitiniams vartotojams, kadangi finansiniai šilumos tiekimo įmonių kaštai apima ir gamybos mokesčius. Skirtumas tarp žemiausių ir aukščiausių tarifų Lietuvoje yra mažesnis nei vidutinis ES šalyse, „senbuvėse“.

Dujų kainos priklausomybė nuo vartojimo apimčių sąlygoja skirtingus šilumos gamybos kaštus individualiems vartotojams, atskiriems butams, įvairaus dydžio individualiems bei daugiabučiams pastatams. Pagal šią metodiką, dujų kainų skirtumas tarp smulkių ir stambių individualių gamtinių dujų vartotojų šildymo reikmėms sudaro iki 16%.

Gamtinių dujų kainos smulkiuose katilinėse (<3 MW) beveik prilygsta dujų kainoms, kurios taikomos stambesniems individualiems šilumos gamybos šaltiniams (2 pav.). Didesnių rajoninių miestų CŠTS gamtinių dujų kainos nuo stambių individualių vartotojų skiriasi tik apie 8%. Toks kuro kainų skirtumas yra nepakankamas, kad padengtų šilumos perdavimo ir paskirstymo tinklais kaštus.³ Ši situacija nesuderinama su būtinumu išlaikyti CŠTS dėl aplinkosaugos problemų.

Galima daryti išvadą, kad dabartinė dujų kainodara, nustatanti vienodus tarifus buitiniams ir pramonės vartotojams, yra nepalanki centralizuotai tiekiančioms šilumą įmonėms, nes stimuliuoja vartotojų atsijungimą, o miestų savivaldybės neturi teisių ir galimybės efekty-

³ Rekomenduojamas Vakarų šalyse skirtumas tarp gamtinių dujų kainų individualiems katilams ir CŠTS 18–30 Lt/MWh (16–100 \$/MCM) iš esmės pakeistų situaciją centralizuoto šilumos tiekimo naudai.



3 pav. Pagrindinių kuro rūšių šilumos gamybai rinkos kainų dinamika

viau tvarkyti gamtinių dujų tiekimą ar našiau plėtoti gamtinių dujų infrastruktūrą savo teritorijoje.

2.3. Alternatyvaus kuro kainos

Lietuvoje ilgalaikiai ribiniai medienos kuro gamybos ir tiekimo kaštai anksčiau nebuvo išsamiau tyrinėti. Šio kuro rinkos kainos yra glaudžiai susietos su naftos kainomis (3 pav.). Kita vertus, šias kainas sąlygoja medienos apdirbimo pramonės raida. Dėl celiuliozės gamyklos statybos Lietuvoje gerokai pasikeistų medienos panaudojimo struktūra. Atliktos šios srities studijos rodo, kad augant medienos atliekų vartojimui energetikoje jų kaina didės dar ir dėl to, kad kuro gamybai teks panaudoti sunkiau prieinamas ir daugiau sąnaudų reikalaujančias miškų valymo bei ugdymo atliekas [3]. Šie ištekliai mažai tepanaudojami, dar teks sukurti atitinkamą infrastruktūrą.

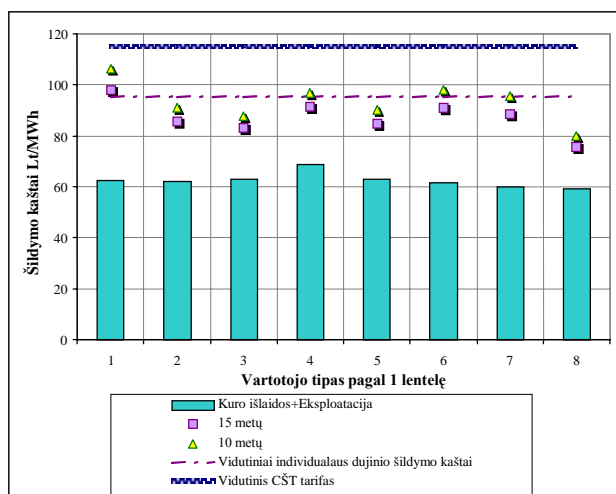
Staigus medienos kuro kainų augimas pastaraisiais metais susijęs su padidėjusiu šio kuro vartojimu ir pigių medienos atliekų iš pramonės trūkumu. Medienos kuro dalis CŠT išaugo nuo 2% 2000 m. iki 12% 2004 m. Kita vertus, aukštesnės kainos skatina vystytis medienos kuro sektorių, įgalina panaudoti miškų tvarkymo atliekas, kurios iki šiol nepanaudojamos.

Esant tokiems neapibrėžtumams šilumos gamybos ekonominėje analizėje apsiribota dabartinėmis vidutinėmis medienos atliekų rinkos kainomis.

3. DECENTRALIZUOTAI GAMINAMOS ŠILUMOS DABARTINIAI IR EKONOMINIAI KAŠTAI

Sparti naujų šilumos gamybos technologijų plėtra suteikia svarų iššūkį centralizuoto šilumos tiekimo konkurencingumui mažuose miestuose. Atsiranda realios galimybės panaudoti naujas kogeneracijos technologijas gyvenamuosiuose, administraciniuose ir kitos paskirties pastatuose.

Techninių sprendimų pasirinkimą decentralizuotai šilumos gamybai riboja turimas kuras ir įrengimų kainos. Naujų technologijų panaudojimo šilumos tiekimui individualiems vartotojams patrauklumą sąlygoja jų ekonominiai rodikliai, kuriuos veikia šitokie tarpusavyje susiję veiksniai:



4 pav. Šildymo sąnaudos individualiems vartotojams, esant 10 ir 15 metų įrengimų tarnavimo laikui

- šilumos vartojimo lygis ir pobūdis (valandinės apkrovos);
- elektros vartojimo lygis ir pobūdis (valandinės apkrovos);
- kuro ir elektros kainos;
- individualių katilų / kogeneracijos įrenginių kapitalo išlaidos;
- poreikis instaliuoti papildomus šilumos katilus piktinei ir rezervinei galiai;
- individualių katilų / kogeneracijos įrenginių eksploatacijos išlaidos.

Pagrindine decentralizuoto šilumos tiekimo technologija kol kas išlieka gamtinėmis dujomis kūrenami katilai, kaip mažiausių kaštų sprendimas.⁴ Individualių šilumos generavimo šaltinių metiniai pastovūs eksploatacijos ir priežiūros kaštai gali būti priimti apie 1,2% nuo suminių investicijų. Ekonominiais kaštams skaičiuoti taikyta 10 ir 15 metų įrengimų tarnavimo trukmė ir 10% kapitalo diskonto norma. Trumpesnė tarnavimo trukmė būdinga mažiems katilams (4 pav.).

Individualaus šilumos tiekimo palyginimui su centralizuotu šildymu galima būtų apibrėžti decentralizuoto šilumos tiekimo ekonominių kaštų ribas: apatinę ir viršutinę ribą, kaip vidutinės šilumos tiekimo sąnaudas, kai įrenginiai tarnauja 15 ir 10 metų. Kaip matyti 4 paveiksle, vartotojai bus nepatenkinti centralizuoto šilumos tiekimo dabartiniu tarifu, kuris yra aukštesnis nei individualaus tiekimo ekonominės sąnaudos (lent.).

Atskirai reikėtų aptarti visuomeninių pastatų individualaus šildymo kaštus. Kadangi tokių įstaigų šilumos gamybos įrengimų investicijos apmokamos iš atitinkamų ministerijų biudžeto, jų kapitalo kaštai yra nuliniai pastato naudotojui. Neįtraukiant kapitalo sąnaudų į šilumos tiekimo kaštus, šilumos kaina tokioms įstaigoms

⁴ Čia nenagrinėjamas atvejis, kai individualūs namai šildo mi malkomis kūrenamomis krosnimis. Šiuo atveju gana problematiška įvertinti darbo ir laiko sąnaudas, savininkų patiriamas tvarkant kurą ir kūrenant krosnis.

sumažėja iki 60 Lt/MWh. Tai yra viena priežasčių, dėl kurių miestuose nuo CŠTS atsijungia stambūs viešieji šilumos vartotojai: neatsižvelgiant į decentralizuoto šildymo sistemų kapitalo kaštus „matomi“ šilumos kaštai yra mažesni. Vargu ar tai pateisinama ilgalaikiu požiūriu, nes tokie sprendimai mažina CŠTS efektyvumą ir padidina šilumos tiekimo išlaidas likusiems vartotojams, skatina neigytivas iniciatyvas šilumos rinkoje. Tokius sprendimus reikėtų vertinti kaip viešųjų vartotojų subsidijavimą kitų CŠTS vartotojų sąskaita, kurie neturi tokių pat investicinių galimybių pereiti prie decentralizuoto šilumos tiekimo.

Decentralizuoto šilumos tiekimo rinkos kainos suteikia naudingą informaciją analizės rezultatų palyginimui. Nesant konkurencijos tarp šilumos gamintojų, įvairių firmų, užsiimančių šilumos tiekimu, šilumos kaina iš individualių katilų šiuo metu⁵ yra nuo 115 iki 120 Lt/MWh. Už tokią kainą šiluma individualiems vartotojams tiekama 5 ar 6 metus, garantuojant visą įrengimų aptarnavimą, o pasibaigus sutarties terminui įrengimus paliekant vartotojui nemokamai. Tokia šilumos kaina atitiktų ilgalaikės ribinės sąnaudas, kai įrengimų tarnavimo laikas – 5 metai. Panašias paslaugas siūlo ir šilumos tiekimo įmonės, decentralizuotai tiekdamos šilumą atskiriems vartotojams ir taikydamos jiems tą patį tarifą, kaip centralizuotai tiekiamai šilumai.

Tolimesnėje ekonominėje analizėje kaip vidutinė decentralizuoto šilumos tiekimo kaina mažuose miestuose priimta 95 Lt/MWh.

Vertinant ekonomiais terminais, decentralizuotai gaminamos šilumos kaina, viršijanti kintamąsias sąnaudas, yra apie 115 Lt/MWh (didesnė už perspektyvinę, 95 Lt/MWh, šilumos kainą). Minimalaus (18 Lt/MWh) kai kuriose šalyse rekomenduojamo gamtinių dujų kainų skirtumo individualiems katilams ir CŠTS įvedimas leistų padidinti CŠT verslo konkurencingumą.

Vidutiniai decentralizuoto šilumos tiekimo ekonominiai kaštai visam miestui gali būti randami iš apskaičiuotų tiekimo sąnaudų konkrečioms vartotojams (4 pav.), darant prielaidą, kad gamtinių dujų tiekimo ir paskirstymo kaštai atitinka ilgo laikotarpio ekonomines sąnaudas.

4. CENTRALIZUOTAI GAMINAMOS ŠILUMOS EKONOMINIAI KAŠTAI

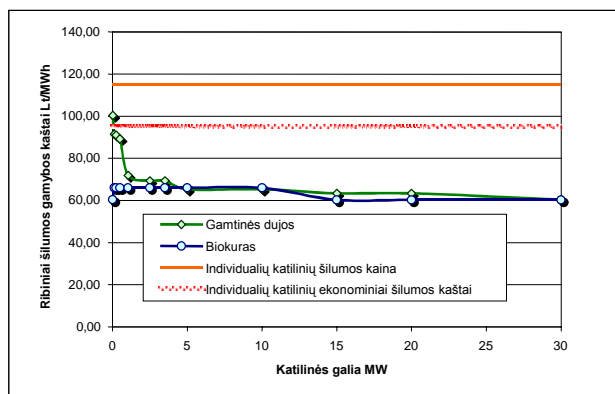
Ryškos ribos tarp individualaus ir centralizuoto šilumos tiekimo iš mažos galios katilinių nėra. Įprasta individualaus šilumos tiekimo sąvoką taikyti toms šildymo sistemoms, kurios neparduoda šilumos kitiems vartotojams.

Mažomis CŠT įmonėmis, pagal Lietuvos šilumos ūkio įstatymą, laikomos tos, kurių metinė šilumos realizacija yra mažesnė nei 5 GWh/metus (≤ 3 MW). Tokioms įmonėms, pagal šilumos ūkio įstatymą, taikomi supaprastinti reikalavimai veiklos finansinei apskaitai.

⁵ Duomenys iki gamtinių dujų pabrangimo.

Lentelė. Tipiškų individualių pastatų šilumos poreikiai

Eil. Nr.	Pastato tipas	Plotas tūkst. m ²	Gyventojų skaičius žm.	Metinis šilumos poreikis GWh	Gamybos galios poreikis kW	Santykinis šilumos vartojimas kWh/m ²	Investicijos individualiems šilumos generavimo šaltiniams Lt/kW
1.	Vienos šeimos namas	0,12	5	0,025	14	220	315
2.	3 aukštų, 7 butų nedidelis sublokuotas namas	0,52	21	0,10	52	200	305
3.	2 aukštų komercinis pastatas	0,67	43	0,12	67	180	305
4.	4 aukštų, 17 butų vidutinis sublokuotas namas	1,1	91	0,18	110	170	305
5.	5 aukštų, 34 butų didelis sublokuotas namas	2,3	160	0,37	230	160	441
6.	4 aukštų administracinis pastatas	3,3	230	0,62	260	190	523
7.	Ligoninė	10		1,0	500	100	434
8.	Vidurinė mokykla	13		1,8	550	140	421



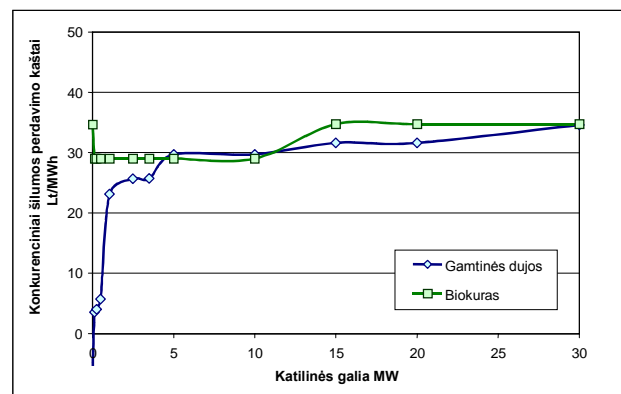
5 pav. Ilgalaikės ribinės šilumos kainos katilinėse naudojant gamtines dujas ir biokurą

Praktiškai mažos CŠT įmonės gali konkuruoti su individualiu šildymu tiek, kiek leidžia skirtingos gamtinių dujų kainos, nes šiame galių intervale paprastai taikomos panašios šilumos gamybos technologijos.

Mažiams miestams būdingas CŠT sistemų šilumos generavimo šaltinių galios diapazonas gali būti nuo 1 iki 30 MW. Skaičiavimai rodo, kad nuo 5 iki 10 MW galios katilinėse šilumos gamybos kaina yra apie 60–65 Lt/MWh ir mažai priklauso nuo kuro rūšies. Pigesnio biokuro panaudojimo efektą sumenkina gerokai aukštesnės tokio kuro deginimui katilinėse reikalingos investicijos [4] (5 pav.).

Esant didesnėms šilumos generavimo šaltinių galioms biokuru kūrenamų katilinių šilumos gamybos išlaidos kiek mažesnės nei dujomis kūrenamų katilinių, tačiau esant 30 MW galiai jos susilygina. Šiame galių diapazone šilumos gamybos sąnaudos CŠTS yra apie 40% mažesnės už šilumos gamybos sąnaudas individualiuose katiluose.

Mažesnės galios (<1 MW) CŠT katilinėse šilumos gamybos kaštai deginant gamtines dujas priartėja prie apatinės decentralizuotos šilumos gamybos kaštų ribos.

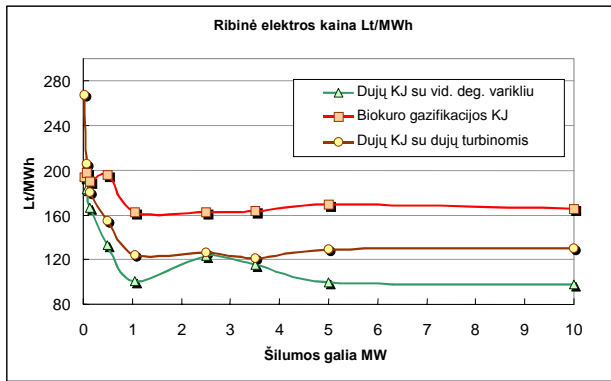


6 pav. Maksimalūs šilumos transportavimo tinklais kaštai, kurie galėtų užtikrinti mažos galios CŠTS konkurencingumą

Tokiu atveju smulkios gamtinių dujų CŠTS tampa nekonkurencingos. Šiame galingumų diapazone tik biokuro katilinės gali konkuruoti su decentralizuotu šildymu. Išsamesnes išvadas dėl CŠTS konkurencingumo galių diapazone tarp 1 ir 10 MW_{th} būtų galima padaryti įvertinus konkrečius nuostolius tinkluose.

Decentralizuoto ir centralizuoto šilumos tiekimo ekonominių kainų skirtumas parodo priimtinas maksimalias šilumos transportavimo tinklais sąnaudas, kurios leistų CŠT išlikti konkurencingomis decentralizuoto šilumos tiekimo požiūriu. Tokios maksimalios šilumos transportavimo sąnaudos, apskaičiuotos esant vidutinei decentralizuotai gaminamos šilumos kainai (95 Lt/MWh), parodytos 6 paveiksle.

Smulkių CŠTS konkurencingumas labai priklauso nuo šilumos perdavimo tinklais išlaidų. Šias išlaidas reikėtų atskirai įvertinti kiekvienai CŠTS. 6 paveiksle parodytas perdavimo išlaidų riba, esant įvairiems CŠTS galinėjimams. Akivaizdu, kad smulkioms CŠTS (<2 MW) nevertinant išorinių taršos kaštų decentralizavimas gali būti geriausia išeitis, nebent naudojamas pigesnis biomasės kuras.



7 pav. Elektros energijos supirkimo kainų lūžiai įvairių tipų ir šilumos galių kogeneracinėms jėgainėms, dirbančioms 8000 val./metus

Mažiausių centralizuoto šilumos tiekimo kaštų sprendimai konkrečiose CŠT sistemose priklausys nuo vietos sąlygų.

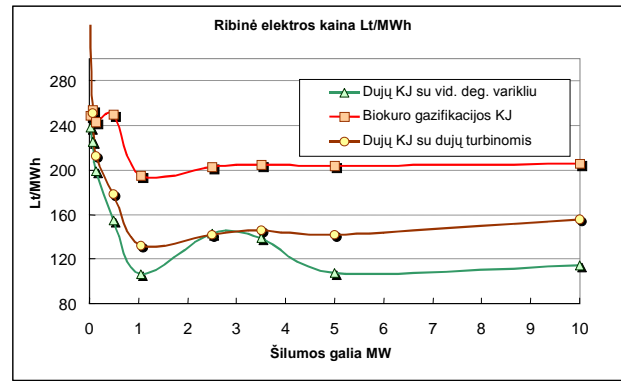
5. BENDRA ELEKTROS IR ŠILUMOS GAMYBA KAIP ŠILUMOS KAINŲ AUGIMO STABILIZAVIMO PRIEMONĖ

Kogeneracinių jėgainių analizė parodė, kad sistemos, su projektuotos maksimaliai galiai panaudoti nuo 1400 iki 1900 val. per metus (būdingas katilinių apkrovimas Lietuvos sąlygomis), ekonomiškai yra nevyktingos. Tačiau kogeneracinės jėgainės, suprojektuotos pagal vidutinį metinį ar vasaros šilumos poreikį, atrodo teikiančiomis daugiau vilčių [3]. Dėl šios priežasties kogeneracinių jėgainių panaudojimo galimybės pirmiausiai buvo detaliau tyrinėtos esant maksimaliai (8000 val.) metinei apkrovimo trukmei.

Šilumos gamybos kaštai kogeneracinėse jėgainėse apskaičiuoti iš visos produkcijos (elektros + šilumos) kaštų išskaičiuojant pajamas už elektros energiją.

Atliktas tyrimas leido įvertinti elektros supirkimo kainų lūžio taškus, kuriems esant kogeneracija taptų ekonomiškai patrauklia. Elektros energijos kainos lūžio taškas buvo apskaičiuotas, priimanč, kad šilumos gamybos sąnaudos kogeneracinėje jėgainėje yra lygios šilumos sąnaudos gamtinių dujų katilinėje. Tos sąnaudos priklauso nuo katilinės galios ir yra tarp 60 ir 90 Lt/MWh_{th} (5 pav.). Analizės rezultatai rodo, kad elektros supirkimo iš vidaus degimo variklių kogeneracinių jėgainių kaina esant šioms šilumos kainoms, atsižvelgus į instaliuotą galią, turėtų būti nuo 100 iki 200 Lt/MWh (7 pav.). Elektros energijos kainos lūžio taškai dujų turbinos kogeneracinėms jėgainėms yra aukštesni –120–270 Lt/MWh_{el}. Elektros energijos kainos lūžis biodujais deginančioms kogeneracinėms jėgainėms yra 164–196 Lt/MWh_{el}, t. y. apie 15% žemesnės nei subsidijuojama elektros energijos supirkimo iš tokių jėgainių kaina (200 Lt/MWh_{el}).

Galios intervale nuo 1 iki 10 MW_{th}, kuris yra būdingas mažų miestelių kogeneracinėms jėgainėms, vidutinė minimali elektros energijos pardavimo iš dujų turbinų kogeneracinių jėgainių kaina būtų 120–130 Lt/MWh_{el}.



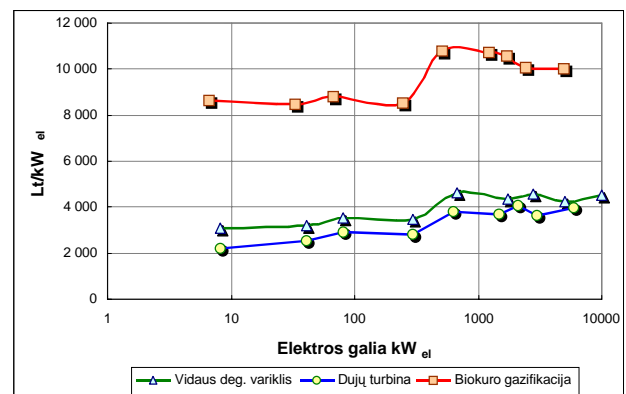
8 pav. Elektros energijos lūžio kaina įvairių tipų ir šilumos galių kogeneracinėms jėgainėms, dirbančioms 6000 val./metus

Elektros energijos kainos lūžio funkcija nuo galios yra sudėtingesnė dujų variklio kogeneracinėms jėgainėms. Tokios jėgainės yra patrauklios CŠT, kuriose bazinis šilumos poreikis didesnis kaip 5 MW, netgi esant dabartinei elektros supirkimo kainai. Tačiau toks šilumos galios poreikis ištisus metus būdingas tik didesniems miestams.

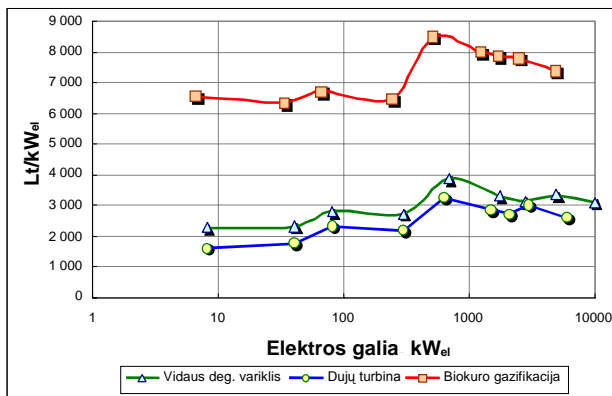
Tuo tarpu kogeneracinėms jėgainėms, dirbančioms 6000 val./metus, elektros energijos lūžio kaina išaugtų 17–25% (8 pav.). Didžiausias eksploatacijos laiko poveikis elektros energijos lūžio kainai pastebimas biogazifikacijos kogeneracijos jėgainėje, mažiausias – dujų varikliams. Iš čia seka, kad įrenginio metinio darbo laiko poveikis elektros energijos lūžio kainai yra tiesiog proporcingas investicijoms ir šilumos / elektros santykiui.

Tikėtina, kad investiciniai kaštai naujoms technologijoms ateityje sumažės. Šiam tikslui buvo apskaičiuoti investicijų lūžio taškai kogeneracinėms jėgainėms. Jie parodyti 9 paveiksle kaip investicijos kogeneracinio įrenginio 1 kW elektros galiai. Skaičiavimuose priimta 130 Lt/MWh_{el} elektros energijos pardavimo kaina gamtinių dujų ir 200 Lt/MWh biomosės įrenginiams. Įvertinimo rezultatas parodė, kad lūžio investicijos yra aukštesnės didesnių galių įrengimams (9 pav.). Taigi dideli kogeneraciniai įrenginiai yra konkurencingesni, nes smulkūs įrenginiai paprastai reikalauja santykinai didesnių investicijų.

Investicijų lūžio taškų reikšmės sumažėja, esant mažesnei metinei apkrovos trukmei. Investicijos sumažėja



9 pav. Lūžio investicijos įvairių tipų ir šilumos galių kogeneracinėms jėgainėms, dirbančioms 8000 val./metus



10 pav. Lūžio investicijos įvairių tipų ir šilumos galių kogeneracinėms jėgainėms, dirbančioms 6000 val./metus

25% metinei apkrovos trukmei esant 6000 val., ir kogeneracinių įrengimų rinkos kainos [27] viršija ribines investicijas mažų galių diapazone (10 pav.).

Konkurencinės investicijos didesnės galios kogeneracinėms jėgainėms su gamtinių dujų turbinomis yra maždaug 20% mažesnės nei su vidaus degimo varikliais. Tokių jėgainių gyvybingumą padidintų sumažinti kapitalo kaštai. Tuo tarpu didesnės galios dujų variklio kogeneracinės jėgainės turi geras galimybes jau dabar įsiskverbti į šilumos tiekimo rinką.

6. ŠILUMOS ŪKIO KONKURENCINGUMO ATSTATYMO GALIMYBĖS

Konkurencija šilumos sektoriuje šiuo metu iš esmės vyksta tarp centralizuoto šilumos tiekimo įmonių ir gamtinėmis dujomis kūrenamų autonominių šilumos šaltinių. Pripažįstant vartotojų teisę pasirinkti norimą ir ekonomiškai palankiausių šilumos poreikių tenkinimo būdą, tuo pat metu negalima ignoruoti visuomenės interesų. Kadangi šie interesai neretai prieštarauja vieni kitiems, sprendimas gali būti rastas tik kompromiso būdu, pasinaudojant demokratinės santvarkos politiniais instrumentais. Visuomenės interesus atitinkantis (aplinkos apsaugos, patikimumo, energijos išteklių efektyvaus panaudojimo požiūriais) centralizuoto šilumos tiekimo sistemų išlaikymas neturi būti pernelyg sunki našta šilumos vartotojams ir savivaldybių biudžetams. Visuomenei atstovaujanti institucija – savivaldybių taryba – turi nuspręsti, kokias išlaidas visuomenė gali ir yra pasirengusi prisiimti anksčiau minėtų interesų labui. Toks klausimas iškyla dar ir dėl to, kad dalis dabartinio masto centralizuoto šilumos tiekimo sistemų vien ekonominiu požiūriu nėra mažiausių kaštų sprendimas. Įvertinant tai, kad centralizuoto šilumos tiekimo sistemų ekonomiškas iš esmės priklauso nuo vamzdinių pralaidumo išnaudojimo, motyvuojant visuomenės interesais savivaldybėms turėtų būti suteikta teisė laikinai apriboti alternatyvių konkuruojančių šilumos šaltinių įrengimą tam tikruose miestų rajonuose, palaipsniui ir planingai atjungiant vartotojus ir pereinant prie autonominių šilumos šaltinių tose teritorijose, kur centralizuotas šilumos

tiekimasis nepateisinamas. Beje, tokios praktikos pavyzdžių galima rasti ir kitose valstybėse. Tokių apribojimų taikymo laikotarpio trukmės nustatymas galėtų būti paliktas savivaldybėms, atsižvelgiant į vietos sąlygas ir realias šilumos tiekimo sistemų atstatymo iki ekonomiškai pateisinamo masto galimybes.

Šioje situacijoje Lietuva, kitaip nei kitos Vakarų Europos šalys, pirmiausia turi spręsti ne centralizuoto šilumos tiekimo išplėtimo, bet šių sistemų optimizavimo, iki ekonomiškai pagrįstų mastų, uždavinius. Ypač aktualiu uždaviniu tampa optimalus investicijų paskirstymas tarp efektyvumo priemonių vartojimo pusėje (pastatų renovavimo), šilumos tiekimo sistemų ir šilumos generavimo šaltinių.

Konkurencijos atvėrimas šilumos gamybos sektoriuje ir naujų šilumos gamintojų atėjimas gali sumažinti jos gamybos išlaidas. Priimtu šilumos įstatymu jau įgyvendintas šilumos gamybos ir tiekimo veiklų atskyrimas, atsakomybės už tiekimo patikimumą reglamentavimas, išlaikant savivaldybės kontrolę tam tikrai generavimo šaltinių daliai. Nepriklausomų šilumos gamintojų įėjimas į rinką ir šilumos supirkimas bei paskirstymas centralizuoto šilumos tiekimo sistemose iš esmės skiriasi nuo elektros ar dujų tinklų žymiai didesniais techniniais apribojimais, nors tokia rinka iš principo yra galima. Atvira ir teisinga konkurencija turėtų būti grindžiama konkrečiai sistemai nustatytais ir viešai skelbiamomis bazinėmis šilumos supirkimo kainomis, nustatytais esamų šilumos gamybos išlaidų pagrindu. Valstybinė kainų ir energetikos komisija turėtų prižiūrėti jų pagrįstumą.

Visoje Lietuvoje taikoma vieninga gamtinių dujų kainodara neatsižvelgiant į išlaidų susidarymo vietą, tuo tarpu šilumos tarifai diferencijuoti šilumos tinklų įmonių ar regioniniu lygiu. Reguluojant tik viršutinę gamtinių dujų kainų ribą sudaromos prielaidos šalies mastu ekonomiškai nenaudingai konkurencijai tarp centralizuoto ir decentralizuoto šilumos tiekimo.

Tik planinga esamų sistemų renovacija, pagrįsta ekonomiais, ekologiniais, tiekimo patikimumo kriterijais, leidžianti iš esmės pagerinti centralizuoto šilumos tiekimo efektyvumą, gali būti išeitis iš esamos situacijos, kadangi šilumos tarifų didinimas negali būti perspektyviu sprendimu dėl konkurencingumo praradimo ir paskatų vartotojų atsijungimui didėjimo.

Ypatingą svarbą centralizuoto šilumos tiekimo sistemų tolesnės raidos koncepcijoje igauna šių sistemų ekonomiško įvertinimo metodikos ir kriterijų, kuriais remiantis būtų galima priimti sprendimus dėl esančių sistemų optimizavimo iki ekonomiškai pagrįsto masto, parengimas. Tokia metodika turėtų būti grindžiama mažiausių sąnaudų principu numatomam laikotarpiui. Centralizuoto šilumos tiekimo sistemos, neatitinkančios šių kriterijų, turėtų būti planingai pertvarkomos.

7. BENDROS IŠVADOS

Tyrimų rezultatai leidžia daryti šias išvadas:

1. Atskirų individualių vartotojų šilumos kaštai dėl specifinės gamtinių dujų kainodaros gali būti apie 10 Lt/MWh

mažesni ar didesni už skaičiuotinus šilumos kaštus individualiems katilams. Toks platus decentralizuoto šildymo sąnaudų diapazonas yra vienas svarbesnių veiksmų, sukeliančių vartotojų nepasitenkinimą centralizuotu šilumos tiekimu ir skatinančių jų atsijungimą nuo CŠTS.

2. Mažos galios (<5 MW_{th}) CŠTS katilinių, naudojančių gamtines dujas, šilumos gamybos kaštai tik 5–15 Lt/MWh_{th} mažesni nei individualių katilų. Pridėjus šilumos perdavimo kaštus, šilumos tiekimas iš mažų CŠTS bus daug brangesnis, negu iš individualaus katilo.

3. Palyginti maži ilgalaikiai ribiniai elektros gamybos kaštai (130 Lt/MWh_{el}) ir smulkioms kogeneracinėms jėgainėms taikomos supirkimo kainos sudaro galimybes juos plačiau panaudoti mažinant šilumos gamybos kaštus mažesnėse nei 5 MW_{th} galios CŠTS tik tada, kai jos naudojamoms vien saviems elektros poreikiams tenkinti.

4. Didesnės nei 5 MW_{th} šiluminės galios kogeneracinės jėgainės su dujiniais varikliais jau galėtų būti naudojamos šilumos kaštams sumažinti esant didesnei nei 6000 val. nominalios galios apkrovos metinei trukmei.

5. Mažiausių šilumos gamybos kaštų sprendimu CŠTS išlieka katilinės, baziniam apkrovimui naudojančios medienos kurą ir likusiai apkrovai – gamtines dujas.

6. Esama gamtinių dujų kainodara ir individualių šilumos gamybos įrengimų finansavimas iš valstybės biudžeto skatina ydingas tendencijas šilumos rinkoje.

Žymėjimai

AE – atominė elektrinė

ES – Europos Sąjunga

CŠT – centralizuotas šilumos tiekimas

CŠTS – centralizuoto šilumos tiekimo sistema

Indeksai

th – šilumos

^{el} – elektros

Gauta 2006 09 19

Parengta 2006 09 26

Literatūra

1. Darbo ataskaita: „Lietuvos elektros energetikos sektoriaus ekonominiai tyrimai“. Elkraft system, COWI, Lietuvos energija, LEI, 2002 m. balandis.
2. Gamtinių dujų kainų viršutinių ribų skaičiavimo metodika, patvirtinta Valstybinės kainų ir energetikos kontrolės komisijos 2005 m. balandžio 12 d. nutarimu Nr. O3-15.
3. Medienos pramonės įmonių konkurencingumo didinimo, plėtojant klasterizaciją, studija. Asociacija „Lietuvos mediena“. Vilnius, 2004 m. lapkritis.
4. Heating supply for small towns in Lithuania. ESMAP study. Final report, 2005.

Vaclovas Kveselis, Matas Tamonis

COMPETITIVENESS PROBLEMS OF DISTRICT HEATING: CHALLENGES OF NEW TECHNOLOGIES

Summary

The Lithuanian Energy Strategy sets out the main principles of the State Energy Policy, amongst them the retention of existing DH systems where they are economically sound. There have been no exhaustive economic investigations on this matter, so this principle lacks an economic basis.

District heating systems (DHS), which were developed during the period of planned economics, should be renovated to become compatible with the new conditions of market economics, or should be replaced with alternative heat supply solutions. DHS are still the dominant heating source in Lithuania's towns, they provide the heating needs of over 60% of the residential sector in towns. This share is lower in small towns (10–20%), however, these systems often provide also heat to public buildings.

This investigation focuses on the economic viability of technological renovation projects for DHS. It is based on future investment costs, available fuel resources and revenues from energy supply in an open energy market. This paper presents an economic analysis of heat generation costs for a variety of technological solutions and capacities, suited to the needs of heat consumers in small towns. The analysis covers economic costs of heat generation in individual buildings, central boiler-houses and Combined Heat and Power (CHP) plants.

Key words: energy strategy, heat generation, emerging energy technologies, economic analysis, long-run heat supply costs

Вацловас Квеселис, Матас Тамонис

ПРОБЛЕМЫ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ: ВЫЗОВ ГРЯДУЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ

Резюме

Централизованное теплоснабжение является общепризнанным и перспективным способом удовлетворения потребности в тепле в больших городах, однако для маленьких городов и поселков перспективность систем централизованного теплоснабжения (ЦТ) вызывает серьезные сомнения. Из-за больших затрат такие системы становятся неконкурентоспособными альтернативным системам отопления зданий. Актуальность анализа конкурентоспособности особенно возросла с проявлением тенденций отказа потребителей от услуг централизованного теплоснабжения.

Конкурентоспособность нынешних ЦТ и альтернативных способов отопления зависит не только от объективных факторов, но и от государственной политики цен и

налогообложений энергетических ресурсов, согласованной с ЕС. С другой стороны, альтернативные способы отопления не должны сравниваться с фактическими нынешними затратами. Необходимо принимать решение – что является более целесообразным – инвестировать в реконструкцию существующей СЦТ или в альтернативные способы отопления.

В данной статье конкурентоспособность СЦТ анализируется на примере небольших городов. С этой целью затраты индивидуального теплоснабжения сравниваются с нынешними и предельными долгосрочными затратами СЦТ.

Ключевые слова: централизованное теплоснабжение, предельные долгосрочные затраты, индивидуальное теплоснабжение, когенерация, наименьшие долгосрочные затраты