

Mažos galios kogeneracinės jėgainės Lietuvoje

Gerardas Žukauskas,

Feliksas Zinevičius

*Lietuvos energetikos institutas,
Breslaujos g. 3, LT-44403 Kaunas
El. paštas: ktea@techpark.lt*

Kombinuota elektros ir šilumos gamyba – tai vienas prioritetinių energijos gamybos būdų. 2004 m. vasario 11 d. ES patvirtintoje direktyvoje 2004/8/EB numatomas kombinuoto elektros ir šilumos gamybos būdo skatinimas, pažymėta, jog energijos gamybos potencialas, naudojant kogeneraciją daugumoje ES valstybių ne tik nepanaudotas, bet ir nenustatytas. Straipsnyje aprašomos kogeneracinių jėgainių (KJ) plėtros naudojant gamtines dujas ir biodujas perspektyvos. Pateiktas išsamus KJ plėtros galimybių dviejose vartotojų grupėse – gydymo įstaigose ir vandentvarkos įmonėse – aprašymas. Numatytos skirtingos jėgainių instaliavimo ir darbo sąlygos, susidaranti dėl naudojamo kuro specifikacijos ir elektros supirkimo kainų skirtumo. Ekonominiams skaičiavimams naudojama KJ darbo modeliavimo programa sukurta Excel aplinkoje. Straipsnyje pateiktos ir KJ plėtros galimybės bei potencialas septyniose energijos tiekėjų ar vartotojų grupėse.

Raktažodžiai: Lietuva, mažos galios kogeneracinės jėgainės, gamtinės dujos, biodujos, ligoninės, vandenvalkos įmonės

1. ĮVADAS

Kombinuota elektros ir šilumos gamyba – tai vienas prioritetinių energijos gamybos būdų Europos Sąjungoje (ES) [1]. 2004 m. vasario 11 d. patvirtintoje ES direktyvoje 2004/8/EB skatinamas kombinuotas elektros ir šilumos gamybos būdas, pažymėta, jog energijos gamybos potencialas, naudojant kogeneraciją daugumoje ES valstybių, ne tik nepanaudotas, bet ir nenustatytas. Šia direktyva ES valstybės yra įpareigojamos nustatyti kombinuotos elektros ir šilumos gamybos potencialą šalyje bei sudaryti palankias sąlygas kogeneracinių įrenginių plėtrai.

Uždarius Ignalinos atominę elektrinę pagrindinis kuras šilumos ir elektros gamyboje bus gamtinės dujos, Nacionalinėje energetikos strategijoje [2] numatoma, jog didės energijos gamybos apimtys naudojant atsinaujinančius energijos išteklius. Šiame straipsnyje apžvelgiami potencialūs objektai, kuriuose būtų galima diegti mažos galios kogeneracines jėgaines, naudojančias gamtines ir biodujas. Nustatytas potencialas bei investicijos atskiroms vartotojų grupėms, sąlygos bei ekonominiai, techniniai KJ diegimo rodikliai. Įvertinimas atliktas galimus energijos vartotojus ar tiekėjus skirstant pagal naudojamo kuro rūšis. Šiame straipsnyje pateikti kogeneracinių jėgainių diegimo rezultatai dviejose vartotojų grupėse naudojant biodujas ir gamtines dujas, nes šios vartotojų grupės buvo išsamiai išanalizuotos ir gautos išvados – tai vandentvarkos įmonės ir gydymo įstaigos.

2. MAŽOS GALIOS KOGENERACINIŲ JĖGAINIŲ, NAUDOJANČIŲ GAMTINES DUJAS, PLĖTROS GALIMYBĖS

Nustatant mažos galios kogeneracinių jėgainių, naudojančių gamtines dujas, plėtros potencialą, buvo pasirinktos vartotojų grupės ir apibrėžtos šios sąlygos:

- KJ dirba lygiagrečiai su elektros paskirstymo tinklais;
- KJ generuojamą elektrą ir šilumą panaudoja tik galutinis vartotojas, energijos perteklius neparduodamas į tinklus;
- Investicijų atsipirkimo laikas turi būti ne ilgesnis nei 4 metai;
- Ekonominis įvertinimas atliekamas atsižvelgiant tik į galutinio vartotojo interesus;
- Visose vartotojų grupėse KJ galingumas objektui parenkamas pagal minimalius energijos poreikius nešildymo sezono metu.

Detaliau aprašant šias sąlygas numatyta, kad KJ tenkins tik pastovų minimalų objekto energijos poreikį, o pikiniai poreikiai bus tenkinami iš elektros tinklų. Naudojant gamtines dujas mažos galios KJ generuojamą elektros ir šilumos energiją dėl mažų elektros energijos supirkimo tarifų parduoti į tinklus nenaudinga. Jėgainėje gaminama šilumos energija tenkins objekto karšto vandens poreikį.

Kiekvienoje vartotojų grupėje pasirinktam objektui atlikti išsamūs ekonominiai techniniai skaičiavimai naudojant programą, kuri pagal mėnesio ir paros apkrovimą sugeneruoja kasvalandinį energijos poreikio grafiką per metus ir pagal juos apskaičiuoja kitus ekonominius ir techninius jėgainės darbo parametrus. Kiekvienos vartotojų grupės viename objekte išmatuoti paros valandiniai energijos poreikiai, o trijuose objektuose – mėnesiniai. Pagal šiuos būdingus poreikius ir bendrą energijos suvartojimą šioje vartotojų grupėje sumodeliuoti visų vartotojų grupių objektų (kurie turi gamtines dujas) kasmetiniai apkrovimai ir nustatytas bendras potencialas.

Taikant šią metodiką buvo atsižvelgta į rekomendacijas [3–6], surinkti energijos suvartojimo duomenys ir atlikta analizė atskiriems objektams (1 lentelė).

Nuodugnių ekonominių skaičiavimų objekte rezultatai pateikti literatūroje [7]. Išsamiausi potencialo nustatymo apskaičiavimai buvo atlikti gydymo įstaigose, todėl šiame straipsnyje pateikiame būtent šios grupės analizės rezultatus.

2.1. Gydyimo įstaigos

Gydyimo įstaigoms būtina turėti įrengtą rezervinės energijos šaltinį (pvz., dyzelinį generatorių), kuris, nutrūkus elektros energijos tiekimui iš tinklo, turi tenkinti minimalius ligoninės elektros energijos poreikius. Instaliuojant KJ, būtų sutaupoma ne tik dalis gydymo įstaigos lėšų, skirtų energijai, bet ir investicijos, reikalingos rezerviniam dyzeliniam generatoriui instaliuoti, nes ši investicija sudaro apie 40% KJ kainos. Atliekant mažos galios jėgainių diegimo galimybių studiją, buvo apklaustos 127 didžiausios Lietuvos gydymo įstaigos (2 lentelė) ir nustatytas jų energijos poreikis. 1 lentelėje nurodyti gydymo įstaigų, kurios turi gamtinių dujų įvadą arba jas vartoja, suminiai šilumos ir elektros suvartojimai.

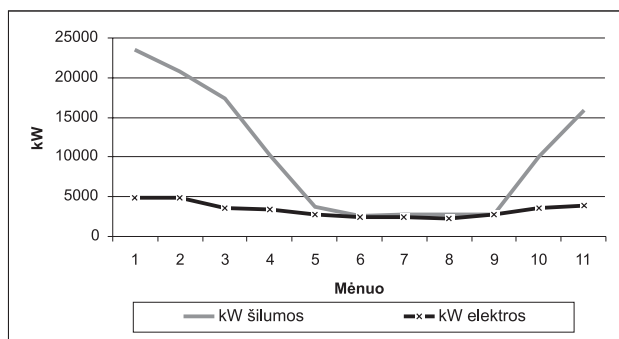
Atlikus apklausą ir sudėjus rezultatus, nustatyta, kad didelių energijos vartotojų grupei galima priskirti 64 gydymo įstaigas, iš kurių 23 turi gamtines dujas. Vartotojų, kurie suvartoja 1000–500 MWh/metus šilumos energijos, yra 52, iš jų 14 turi gamtinių dujų įvadą. Nustatant bendrąją gydymo įstaigose galimą instaliuoti mažos galios jėgainių galią, atlikti matavimai: mėnesio apkrovimo trijose gydymo įstaigose bei vienoje iš jų valandinio, kelių parų apkrovimo. Pagal šiuos būdingus apkrovimus sumodeliuotas visų gydymo įstaigų bendrasis metų ir paros energijos poreikis. Vartojant apkrovos koeficientą (1 pav.), žinant kelių gydymo įstaigų mėnesio energijos suvartojimus, galima sumo-

1 lentelė. Objektai, kuriuose atliktas detalus KJ darbo modeliavimas ir ekonominis įvertinimas

Vartotojų grupė	Objektų, kuriuose surinkti energijos vartojimo duomenys, skaičius
Gydymo įstaigos	5
Mokyklos	3
Šilumos tiekimo įmonių katilinės	3
Maisto pramonės įmonės	2
Daugiabučiai gyvenamieji pastatai	1

2 lentelė. Energijos suvartojimas gydymo įstaigose

Energijos vartotojų grupė	Gydymo įstaigų skaičius		Energijos suvartojimas MWh/metus	Elektros energijos suvartojimas MWh/metus	Šilumos energijos suvartojimas MWh/metus
	iš viso	turi gamtinių dujų įvadą			
I	64	23	>1000	29665	94497
II	32	9	1000–500	2660	7261
III	20	5	<500	1470	2253



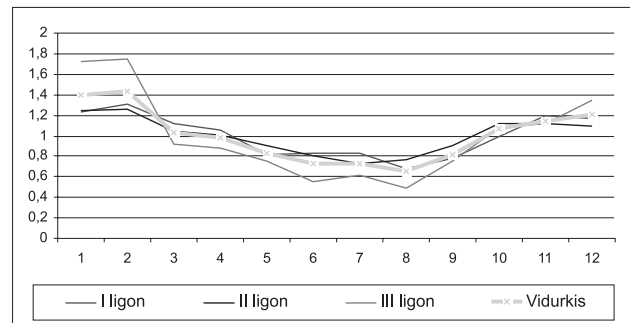
2 pav. Modeliuotas elektros ir šilumos poreikis I grupės gydymo įstaigose

deliuoti visos vartotojų grupės mėnesio apkrovimą, žinant tik metinį grupės apkrovimą.

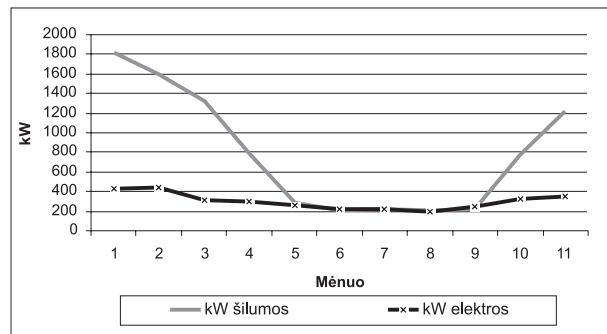
Sumodeliavus gydymo įstaigų elektros ir šilumos energijos poreikius per metus (2 pav.), nustatyta, kad šioje grupėje galima instaliuoti 23 jėgaines, kurių bendroji galia būtų 3 MW šilumos ir 2,5 MW elektros energijos, t. y. vidutiniškai 130 kW_š ir 108 kW_e galios jėgaines kiekvienoje gydymo įstaigoje. Modeliuojant buvo atsižvelgta, kad generuojamą elektros ir šilumos energiją gydymo įstaiga suvartos savo reikmėms.

II grupei (2 lentelė) priskirtose gydymo įstaigose galima instaliuoti 220 kW_e ir 220 kW_š galią, t. y. 24 kW_e ir 24 kW_š galios jėgainę kiekvienoje gydymo įstaigoje.

III gydymo įstaigų grupėje (2 lentelė) dėl per mažo energijos suvartojimo KJ instaliuoti netikslinga. I ir II grupėse vietoj numatomų instaliuoti rezervinių energijos šaltinių, naudojančių skystąjį kurą, tikslinga instaliuoti kogeneracines jėgaines. Vidutinis atsipirkimo laikas šioje vartotojų grupėje – ne ilgiau kaip 4 metai (tai patvirtina atlikti monitoringai gydymo įstaigose, kuriose kogeneracinės jėgainės jau instaliuotos [8]). Būtų pagaminama 27370 MWh šilumos ir 23000 MWh elektros energijos per metus. Bendrosios investicijos šiame sektoriuje (į KJ su vidaus degimo varikliais) siektų 10,4 mln. Lt. Investicijos į tokios pat galios rezervinius energijos šaltinius, dyzelinius generatorius, siektų apie 5 mln. Lt.



1 pav. Elektros energijos suvartojimo koeficientai trijose gydymo įstaigose bei vidutinis būdingas apkrovimo koeficientas



3 pav. Modeliuotas elektros ir šilumos poreikis II grupės gydymo įstaigose

3. MAŽOS GALIOS KOGENERACINIŲ JĖGAINIŲ, NAUDOJANČIŲ BIODUJAS, PLĖTROS GALIMYBĖS

Iš atsinaujinančių energijos šaltinių tinkamiausias naudojimui KJ kuras yra biodujos. Naudoti biodujas kogeneracijai esamomis sąlygomis (teisinė bazė ir rėmimas) yra tikslinga, nes Lietuvos Vyriausybė skatina panaudoti atsinaujinančius energijos šaltinius – pagal Valstybinės kainų ir energetikos kontrolės komisijos nutarimą, elektros energija, pagaminta naudojant atsinaujinančius energijos šaltinius, superkama aukštesniu tarifu [9–12].

Pagrindinės Lietuvos vartotojų grupės, kuriose būtų galima gaminti biodujas ir, jas naudojant, generuoti elektros energiją: vandenvalos įmonės, gyvulininkystė ir maisto perdirbimo įmonės, kuriose susikaupia daug biologiškai aktyvių, biodujų gamybai tinkamų medžiagų.

Nustatant diegimo potencialą KJ, naudojančių biodujas, viems objektams buvo apibrėžtos vienodos sąlygos (kurios skiriasi nuo priimtų sąlygų gamtinių dujų vartotojams):

- KJ gaminama elektra parduodama į tinklą po 20 ct/kWh;
- KJ generuojama šiluma panaudojama technologiniam procesui ar savo reikmėms;
- Ekonominiame įvertinime investicijos numatomos tik į pačios KJ įrenginius bei jų jungimą prie elektros tinklų, investicijos į biodujų gamybos įrenginius neįvertinamos;
- KJ galingumas parenkamas pagal biodujų kiekį, neatsižvelgiant, kad perteklinė šilumos energija nebus naudojama;
- Į eksploatacijos ir kuro išlaidas įtraukiami tik jėgainės aptarnavimo kaštai.

Kiekvienoje vartotojų grupėje pasirinktam objektui atlikti išsamūs ekonominiai techniniai skaičiavimai, naudojant programą, kuri pagal mėnesio ir paros apkrovimą generuoja valandinius energijos poreikius metams. Kaip ir naudojant gamtines dujas, atliekant ekonominius skaičiavimus, buvo pasirinkti objektai iš kiekvieno sektoriaus. Viename objekte, kiekvienoje vartotojų grupėje buvo išmatuoti paros valandiniai energijos poreikiai ir trijuose objektuose – mėnesio. Pagal šiuos būdingus poreikius ir bendrąjį energijos suvartojimą šiose grupėse sumodeliuoti viso sektoriaus objektų metiniai apkrovimai ir nustatytas bendrasis jų potencialas.

3 lentelė. Objektai, kuriuose atliktas nuodugnus KJ darbo modeliavimas ir ekonominis įvertinimas

Vartotojų grupė	Objektų, kuriuose surinkti energijos suvartojimo duomenys, skaičius
Vandentvarkos įmonės	2
Gyvulininkystės fermos	2
Sąvartynai	2

4 lentelė. Įmonėse išvalytų nuotekų rodikliai

Bazinis statistinis rodiklis	Mato vnt.	Suminiai rodikliai	
		2002 m.	2003 m.
Vandentvarkos įmonės	vnt.	47	47
Nustatytas nuotekų valyklų pajėgumas	tūkst. m ³ /d.	1023	1028
– iš to skaičiaus biologinių valyklų	tūkst. m ³ /d.	761	737
Pašalinta nuotekų per metus	tūkst. m ³	143653	142563
Valyta nuotekų valyklose iš viso	tūkst. m ³	141290	140471
– iš jų biologiškai	tūkst. m ³	113626	114334

Taikant šią metodiką, buvo surinkti energijos suvartojimo duomenys ir atlikta KJ analizė tam tikriems objektams, nurodytiems 3 lentelėje.

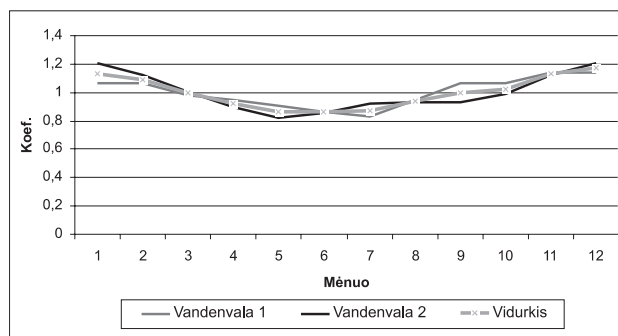
3.1. Vandentvarkos įmonės

Analizė atlikta vartojant vandens tiekėjų asociacijos pateiktus duomenis apie didžiausias vandentvarkos įmones. Pagrindiniai šių įmonių vandens valymo rodikliai pateikti 4 lentelėje.

Atliekant nuodugnus techninius ir ekonominius skaičiavimus KJ statybai vandens valymo įmonėse buvo sudaryta elektros energijos poreikių būdinga kreivė, bet dėl elektros energijos, gautos naudojant atsinaujinančius energijos šaltinius, supirkimo rėmimo ir dėl to, kad dauguma vandens valymo įmonių perka elektros energiją iš elektros tinklų pagal aukštos įtampos tarifą, KJ generuojamą elektros energiją tikslingiau parduoti tinklams nei panaudoti savo reikmėms. Tolesniuose apskaičiavimuose padaryta prielaida, kad visa elektros energija, generuojama KJ, naudojant biodujas, bus parduodama elektros tinklams.

Šiuo metu biodujos gaminamos tik dviejose vandentvarkos įmonėse – UAB „Utenos vandenys“ ir UAB „Kauno vandenys“ [13]. Kaip matyti, šios įmonės per metus išvalo 140471 tūkst. m³ nuotekų. 5 lentelėje pateikti šių įmonių išvalytų nuotekų kiekiai ir pagamintų biodujų kiekiai. Utenos vandentvarkos įmonėje pagaminti biodujų kiekiai į potencialo įvertinimą neįtraukti, nes šioje įmonėje jau instaliuota kogeneracinė jėgainė.

Kaip matyti 5 lentelėje, vidutinis biodujų kiekis, tenkantis 1 m³ nuotekų, yra 0,14 m³ Utenos vandenvalos ceche ir 0,16 m³ Kauno vandenvalos ceche. Atliekant tolesnius skaičiavimus, priimta, kad likusiuose nuotekų valymo cechuose vidutinis biodujų kiekis iš 1 m³ nuotekų – 0,15 m³, iš nuotekų generuojamų biodujų vidutinis kaloringumas – 4730 kcal/nm³. Didžiausių 47 Lietuvos vandentvarkos įmonių nuotekų valymo cechuose, pagal išvalomų nuotekų kiekį, galima pagaminti 21070,6 tūkst. nm³ biodujų per metus. Iš šio biodujų kiekio kogeneraciniu būdu ga-



4 pav. Elektros energijos suvartojimo koeficientų atitikimo grafikas dviejose vandentvarkos įmonėse

5 lentelė. Biodujų kiekiai

Mėnuo	Utenos vandenvals cechas			Kauno vandenvals cechas		
	Nuotekų kiekis tūkst. nm ³ /mėn.	Biodujų kiekis tūkst. nm ³ /mėn.	Pagamintų biodujų kiekis 1 nm ³ nuotekų/ nm ³ biodujų	Nuotekų kiekis tūkst. nm ³ /mėn.	Biodujų kiekis tūkst. nm ³ /mėn.	Pagamintų biodujų kiekis 1 nm ³ nuotekų/ nm ³ biodujų
Sausis	273	32,4	0,12	1988	322	0,16
Vasaris	307	36,4	0,12	1591	277	0,17
Kovas	337	46,7	0,14	1856	336	0,18
Balandis	307	51,9	0,17	1819	311	0,17
Gegužė	317	47,1	0,15	1763	211	0,12
Birželis	318	36,3	0,11	1588	212	0,13
Liepa	323	50,9	0,16	1729	274	0,16
Rugpjūtis	341	43,6	0,13	1518	247	0,16
Rugsėjis	307	39,5	0,13	1588	288	0,18
Spalis	315	46,4	0,15	1970	311	0,16
Lapkritis				1904	310	0,16
Gruodis				2067	317	0,15
Vidurkis	314,5	43,2	0,14	1781	284	0,16

6 lentelė. Mažosios kogeneracijos panaudojimas įvairiose vartotojų grupėse

Vartotojų grupė	Kuras	Potencialas (instaliuota galia)		Potencialas (energijos gamyba per metus)		Vidutinis vieno objekto atsipirkimo laikas metais*	Elektros energijos kaina vertinant atsipirkimą Lt/kWh	Numatoma energijos kaina Lt/kWh	
		MW _e	MW _s	MWh _e	MWh _s			kWh _s	kWh _e
Pramonės įmonės	Gamtinės dujos	–	–	–	–	3,5	0,26	0,07	0,09
Šilumos tiekimo įmonės	Gamtinės dujos	–	–	–	–	3	0,26	0,045	0,065
Gydymo įstaigos	Gamtinės dujos	2,7	3,3	23000	27370	3,5	0,31	0,07	0,11
Pastatai	Gamtinės dujos	–	–	–	–	5	0,31	0,07	0,11
Vandentvarkos įmonės	Biodujos	5	6,6	43600	57800	–	0,20	0,04	0
Sąvartynai	Biodujos	4	5	38250	46750	–	0,20	0,04	0
Gyvulininkystės fermos	Biodujos	10	16	85000	136000	–	0,20	0,04	0

* Bendro potencialo ekonominiam įvertinimui pasirinktas tik atsipirkimo laiko rodiklis, nes kiti ekonominiai rodikliai kai kuriuose objektuose dėl techninių sąlygų skiriasi.

lima pagaminti 43574 MWh elektros energijos ir 57828 MWh šilumos energijos. Instaliuotas visų jėgainių galingumas būtų ~5 MW_e ir 6,6 MW_s. Šio pagamintos šilumos kiekio užtektų patenkinti nuotekų valymo cechų šilumos poreikius. Parduodant elektros energiją elektros tinklams pagal Valstybinės kainų ir energetikos kontrolės komisijos nustatytus tarifus vandentvarkos įmonės turėtų papildomų 8,7 mln. Lt metinių pajamų. Bendros investicijos tik į kogeneracinius įrenginius siektų daugiau nei 18 mln. Lt.

4. REZULTATŲ APIBENDRINIMAS

Bendri šiame darbe atliktos analizės rezultatai pateikti 6 lentelėje. Tokiose vartotojų grupėse, kaip pramonė, šilumos tiekimas, pastatai, pateikti tik atskirų, šiai sričiai būdingų objektų įvertinimo rezultatai, nes nustatyti bendrą potencialą dėl duomenų

trūkumo nėra galimybių. Objektų, kuriuose naudojamos biodujos, įvertinimui nepateiktas atsipirkimo laikas, nes investicijos į biodujų gamybos reaktorių kiekvienam objektui ženkliai skiriasi. Vertinant tik investicijas į KJ įrenginius bei papildomą įrangą, reikalingą jų instaliavimui, atsipirkimo laikas, naudojant biodujas, turėtų būti ne ilgesnis kaip 3 metai. Priimant sprendimą dėl KJ atskiruose objektuose, reikia atlikti projekto techninę, ekonominę analizę, atsižvelgiant į objekto vietą, sąlygas ir kitus veiksnius, turinčius įtakos KJ darbui.

5. IŠVADOS

1. Pagal esamas sąlygas Lietuvoje, diegiant mažos galios gamtines dujas naudojančias kogeneracines jėgaines (KJ) pramonės įmonėse, gyvulininkystės objektuose, gydymo įstaigose, sanatorijose, vandentvarkos įmonėse, viešbučiuose, šilumos tiekimo

įmonėse, investicijų atsipirkimo laikas kinta nuo 2 iki 5 metų. Skaiciavimai atlikti, priimant, kad energiją naudos tik pats energijos gamintojas, o perteklius nebus parduodamas elektros tinklams.

2. Sumodeliavus gydymo įstaigų elektros ir šilumos energijos poreikius per metus, nustatyta, kad čia būtų galima instaliuoti iki 30 jėgainių, kurių bendrasis galingumas 3,2 MW šilumos ir 2,7 MW elektros energijos. Būtų pagaminta 27370 MWh šilumos ir 23000 MWh elektros energijos per metus. Bendros investicijos šiame sektoriuje į KJ su vidaus degimo varikliais siektų 11 mln. Lt.

3. Didžiausių 47 Lietuvos vandentvarkos įmonių nuotekų valymo cechuose galima išgauti 21070,6 tūkst. nm^3 biudujų per metus. Iš jų kogeneraciniu būdu galima pagaminti 43574 MWh elektros energijos ir 57828 MWh šilumos energijos. Bendrasis instaliuotas jėgainių galingumas būtų $\sim 5 \text{ MW}_e$ ir $6,6 \text{ MW}_s$. Šio kiekio šilumos užtektų patenkinti šilumos poreikius nuotekų valymo cechuose. Parduodant elektros energiją elektros tinklams pagal Valstybinės kainų ir energetikos kontrolės komisijos nustatytus tarifus vandentvarkos įmonės turėtų papildomų 8,7 mln. Lt pajamų. Bendros investicijos vien į kogeneracinius įrenginius siektų daugiau nei 18 mln. Lt.

Gauta 2006 11 10

Priimta 2007 03 12

Literatūra

1. 2004: Directive 2004/8/EC of the European Parliament and of the Council of 11 February 2004 on the promotion of cogeneration based on a useful heat demand in the internal energy market and amending Directive 92/42/EEC.
2. Nacionalinė energetikos strategija 2002. Lietuvos energetikos institutas, 2003.
3. Educogen. The European Educational Tool on Cogeneration. Second edition, December 2001. 176 p.
4. Promotion of Small Scale Cogeneration in Rural Areas Final report. March 2002. 229 p.
5. Kogeneracinių jėgainių plėtros ir jų apkrovos optimizavimas. www.ekostrategija.lt
6. Nagevičius M. COWI Baltic. Projektų ekonominis įvertinimas. Vilnius, 1999.
7. Zinevičius F. Mini- ir mikrokogeneracinių technologijų efektyvumo bei jų integravimo į geoterminės energijos panaudojimo schemas tyrimas. Galutinė ataskaita. Kaunas: LEI, 2004.
8. Šiupšinskas G., Rogoža A., Martinaitienė A. Palangos reabilitacinės ligoninės kogeneracinės jėgainės pirmųjų metų darbo monitoringo rezultatai. Pastatų aprūpinimas šiluma. Vilnius: Technika, 2002. P. 241–250.
9. Nacionalinė energijos vartojimo efektyvumo didinimo programa. Vilnius: Lietuvos ūkio ministerija, 2001.
10. Lietuvos Respublikos energetikos įstatymas // Valstybės žinios. 2002. Nr. 56-2224.
11. Lietuvos Respublikos elektros energetikos įstatymas // Valstybės žinios. 2004. Nr. 107-3964.
12. Elektros energijos, kuriai gaminti naudojami atsinaujinantys ir atliekiniai energijos išteklių, gamybos ir pirkimo skatinimo tvarka // Valstybės žinios. 2001. Nr. 104-3713; 2002. Nr. 80-3442; 2004. Nr. 9-558.
13. Žukauskas G., Zinevičius F. Small-scale CHP project in Kaunas sewage plant // Science and Industry in Lithuania. Kaunas: Technologija, 2001. P. 271–277.

Gerardas Žukauskas, Feliksas Zinevičius

SMALL-SCALE CHP IN LITHUANIA

Summary

With implementation of the EU directive 2004/8/EC, all EU countries must determine the potential of CHP and targets for its implementation including small-scale CHPs. These prognoses are important for the Lithuanian Energy Strategy, too. In this paper, an overview of the possibilities of small-scale CHP installation in Lithuanian economy sectors is presented with a detailed description of CHP development possibilities in two consumer groups – hospitals and water treatment plants. Different conditions of power plant installation and working are foreseen due to the specifications of fuel and differences in electricity procurement costs. The modelling programme used for economic calculations is made in Excel. The possibilities of CHP development in seven energy supplier and consumer groups are discussed.

Key words: Lithuania, small-scale CHP, natural gas, biogas, hospitals, water treatment plants

Герардас Жукаускас, Феликсас Зинявичюс

КОГЕНЕРАЦИОННЫЕ УСТАНОВКИ МАЛОЙ МОЩНОСТИ В ЛИТВЕ

Резюме

Когенерационный способ производства электричества и тепла имеет приоритет в Европейском Союзе. Настоящая статья посвящена установлению потенциала когенерации малой мощности в 7 секторах потребителей, однако особо детально исследованы 2 сектора – больницы и предприятия водоочистки.

Условия установки и рабочие их условия зависят от спецификации топлива и цены скупаемости электричества и тепла. Установлено, что при данных условиях когенерационные установки малой мощности (использующие природный газ) в Литве окупаются через 2–5 лет (если энергия используется самим изготовителем и не продается в сеть).

Ключевые слова: Литва, когенерационные установки малой мощности, природный газ, биогаз, больницы, предприятия водоочистки