

---

# Ar visada investicijos į šilumos ūkį būna pagrįstos?

---

**Kazys Marcinauskas,  
Algis Tumosa**

*Lietuvos energetikos institutas,  
Efektyvaus energijos naudojimo  
tyrimų ir informacijos centras,  
Mokslinės techninės informacijos  
skyrius,  
Breslaujos g. 3,  
LT-3035 Kaunas*

Miestų šilumos ūkiui (katilinėms, centralizuoto šilumos tiekimo tinklams, pastatų šilumos punktam) atnaujinti reikia daug lėšų. Todėl ypač aktualu, kad rengiant šilumos ūkio atnaujinimo projektus būtų pasirenkami techniniu ekonominiu požiūriu pagrįsti problemos sprendimo variantai, numatant galimą kuro kainų augimą. Deja, neretai dėl įvairių priežasčių (dažnai ypač „subjektyvių“) gaunasi kitaip: projektui įgyvendinti skirtos lėšos „panaudojamos“, o planuoto efekto ... nėra.

Pateikiama Vilkaviškio r. Keturvalakių k., Raseinių r. Ariogalos miestelio bei Anykščių miesto ir rajono gyvenviečių šilumos ūkių atnaujinimo rezultatų analizė, atlikta 2000–2002 m. ekspertinių tyrimų metu.

**Raktažodžiai:** katilinė, centralizuotas šilumos tiekimas, šilumos kaina

---

## 1. ĮVADAS

1996 m. lapkričio 13 d. Lietuvos Respublikos Prezidentas dekretu Nr. 1097 patvirtino Valstybinės energetikos išteklių kainų ir energetinės veiklos kontrolės komisijos nuostatus [1], kuriuose išvardytos Komisijos vykdomos funkcijos. Viena jų:

„2.1.4. nagrinėja svarbiausius energetikos sektoriaus ekonomikos, įskaitant investicijas, klausimus“.

1998 m. birželio 23 d. Valstybinė energetikos išteklių kainų ir energetinės veiklos kontrolės komisija priėmė nutarimą Nr. 23 „Dėl elektros energijos, centralizuotų šilumos ir karšto vandens bei gamtinių dujų tiekėjų investicijų“ [2], kuriame rašoma:

„Valstybinė energetikos išteklių kainų ir energetinės veiklos kontrolės komisija, įgyvendindama Energetikos įstatymo 15 straipsnyje bei jos nuostatuose apibrėžtas funkcijas ir pareigas, nutaria:

1. Elektros energijos, **centralizuotų šilumos ir karšto vandens** bei gamtinių dujų **tiekėjai klausimais, susijusiais su jų planuojamomis investicijomis didesnei nei 1 mln. litų sumai, prieš pasirašydami turtinius įsipareigojimus, privalo pateikti Valstybinei energetikos išteklių kainų ir energetinės veiklos kontrolės komisijai investicinius projektus (verslo planus)**, o prireikus ir kitus dokumentus pagal Komisijos reikalavimus“.

Akivaizdu, kad įgyvendindami šilumos ūkio atnaujinimo projektus, kurių vertė didesnė nei 1 mln. litų, šilumos tiekėjai privalėjo pasitikrinti šių investicinių projektų planuojamą efektyvumą Valstybinėje energetikos išteklių kainų ir energetinės veiklos kontrolės komisijoje.

Deja, neretai minėtas Komisijos nutarimas buvo apeinamas. Mažesnės nei 1 mln. Lt vertės investicinių projektų priėmimą sprendavo savivaldybių tarybos, kurios kartais dėl tarybos narių nekompetencijos šilumos ūkio klausimais ar dėl kitų priežasčių neretai priimdavo investicinius projektus, kurie neduodavo planuojamo efekto – net tekdavo didinti centralizuotai tiekiamos šilumos realizacijos kainą.

## 2. „TRANSFORMACIJOS“ VILKAVIŠKIO RAJONO KETURVALAKIŲ KAIMO CENTRALIZUOTO ŠILUMOS TIEKIMO SISTEMOJE

1987 m. Vilkaviškio r. Keturvalakių k. vietoj senosios katilinės (joje degintos akmens anglis) ėmė veikti termoakumuliacinė 10 kV elektrokinė katilinė. Joje sumontuotas vienas 6 MW elektrinės galios elektrodinis katilas, 2 po 2000 m<sup>3</sup> akumuliacinės talpos. Kol „nakties“ elektros energija buvo pigi, viskas klostėsi gerai. Tačiau jau 1997 m. „nakties“ elektros energijos kainai išaugus iki 0,083 Lt/kWh, tapo aišku, kad toliau elektra gaminti šilumą – per brangus malonumas (pastaba: toliau parodysime, kad ne tai buvo pagrindinė „bėda“).

1997 m. UAB „Ardynas“ pagal užsakovo pateiktą techninę užduotį suprojektavo ir elektrodinės katilinės pastato kamputyje tikrai dailiai sumontavo Italijos firmos „Feroli“ du skysto kuro katilus (GN209 ir GN211), skirtus deginti dyzelinį (ypač brangų!) kurą, įrengė iš šios katilinės į šilumos tinklus tiekiamos šilumos apskaitos prietaisą. Ši katilinė veikė du šildymo sezonus, tačiau centralizuotos šilumos var-

totojai skundėsi, kad jiems šalta, nors katilinė dirbo visu pajėgumu.

Tik atlikus ekspertinį tyrimą [3] paaiškėjo pagrindinė visų „bėdų“ priežastis. Pasirodė, kad tai dar „plačių užmojų ir galimybių“ kolūkinių laikų palikimas. Keturvalakių gyvenvietės centralizuotos šilumos tinklų bendras ilgis 794 m (tarp jų: 126 m – 219 mm, 149 m – 108 mm, 514 m – 89 mm ir 80 m – 45 mm skersmens vamzdžiai). Tokie stori vamzdžiai kloti dėl kelių nedidelių pastatų (kaimo mokyklos 2 korpusai, vaikų darželis, apylinkės kontora, bažnytelė ir 4 butų gyvenamasis pastatas, kurių bendras šildomas plotas nesiekė 2500 m<sup>2</sup>) prijungtų prie šilumos tinklų. 1998/1999 m. šildymo sezono metu vidutiniai santykiniai norminiai šilumos nuostoliai šilumos tinkluose (suskaičiuoti pagal [4]) siekė 58,0%, o šildymo sezono pradžioje ir pabaigoje buvo dar didesni (spalį – 65,0%, o kovą – 73,2%). Kitaip tariant, naujoji katilinė iš esmės „dengė“ šilumos tinklų šilumos nuostolius ir pritrūko galios „padengti“ šilumos vartotojų poreikius, nes užsakovas UAB „Ardynui“ techninėje užduotyje nurodė tik šilumos vartotojų poreikį, o tokius didelius šilumos nuostolius šilumos tinkluose ėmė ir užmiršo.

UAB „Giedrių energetika“ buhalterija, norėdama pateisinti 269712 Lt investicijas į naują katilinę ir prastą rekonstrukcijos rezultatą (šilumos vartotojai šalo!), dirbtinai bandė sumažinti vartotojams tiekiamos šilumos kainą:

a) neįvertino katilinės ir šilumos tinklų amortizacinių atskaitymų, tuo pačiu nekaupė lėšų jų remontui;

b) neįvertindama šilumos nuostolių tinkluose, skaičiavo vietoj realizuojamos šilumos kainos, pagal šilumos apskaitos prietaiso katilinėje rodmenis, tik į šilumos tinklus tiekiamos šilumos kainą, t. y. dvigubai mažesnę nei faktinė realizuotos šilumos kaina.

Darbe [3] nustatyta, kad per 1998/1999 m. šildymo sezoną katilinėje pagamintos šilumos savikaina buvo 0,1925 Lt/kWh, o įvertinus didžiulius šilumos nuostolius šilumos tinkluose, vartotojams realizuojamos šilumos kaina buvo 0,4585 Lt/kWh. Tai klasikinis pavyzdys, kai savivaldybės taryba „palaimino“ reikiamai neišanalizuotą investicinį projektą.

Įvertinusi ekspertinių tyrimų išvadas UAB „Giedrių energetika“ tais pačiais 1999 m. decentralizavo Keturvalakių centralizuoto šilumos tiekimo sistemą, atskiruose objektuose įrengdama vietines katilines, o tik du sezonus dirbusią skysto kuro katilinę palikdama mokyklai.

### **3. RASEINIŲ RAJONO ARIOGALOS MIESTO ŠILUMOS ŪKIO ATNAUJINIMO 2001 M. PERIPETIJOS**

Ariogaloje nuo senų laikų veikė galinga katilinė (joje buvo trys garo katilai DKVR-6,5-13 ir du van-

dens šildymo katilai KVG-10), kuri priklausė Raseinių melioracijos valdybai, vėliau AB „Raseinių melioracija“. Iš jos šiluma tiekta Raseinių gelžbetonio gamyklai, Raseinių melioracijos įmonei, Ariogalos miesto gyventojams ir daliai įstaigų. Praėjusio dešimtmečio viduryje, sumažėjus centralizuotos šilumos poreikiui, katilinėje naudota tik nedidelė katilų įrengtos galios dalis: vasarą vienas DKVR-6,5-13 katilas tedirbdavo 10% apkrova.

Nuo 1997 m. rugpjūčio SPAB „Raseinių šilumos tinklai“ pagal panaudos sutartį ėmė eksploatuoti Ariogalos katilinę ir buitinio karšto vandens ruošimui nešildymo sezonu sumontavo VK-21 katilą, kuriame degino skalūnų alyvą. Tačiau Ariogalos katilinėje gamintos šilumos savikaina išliko didelė.

2001 m. UAB „Šilumos servisas“ parengė galimybių studiją, investicinį ir techninį projektus Ariogalos miesto šilumos ūkiui atnaujinti.

Atlikus šių projektų bendrąją ekspertizę [5] nustatyta keletas trūkumų:

1) galimybių studijoje, išnagrinėjus 4 variantus, nerasta optimalaus varianto (biokuro panaudojimo galimybės iš viso nenagrinėtos), kuriuo remiantis turėjo būti paruošta techninė užduotis investiciniam ir techniniam projektams;

2) investiciniame projekte toliau nagrinėti įvairūs variantai (tai turėjo būti atlikta galimybių studijoje!). Skaičiavimuose rasta daug netikslumų, pvz., vienu objektu kainos naudotos su PVM, o kitų be PVM; priimtos nerealiai (sumažintos) mazuto kainos ir t. t.;

3) silpnai pagrįstas „Mokyklos kvartalo“ prijungimo prie Ariogalos miesto centralizuoto šilumos tiekimo tinklų variantas, visai nepagrįstai atmetant pačių autorių nagrinėtus (tik šiek tiek) „Mokyklos kvartalo“ objektuose (biudžetinėse organizacijose) esančių vietinių katilinių atnaujinimo variantus.

UAB „Šilumos servisas“ pateiktų skaičiavimų duomenimis, įgyvendinus siūlomą Ariogalos miesto šilumos ūkio atnaujinimo projektą, šilumos gamybos miesto katilinėje savikaina turėjo būti 0,1196 Lt/kWh, tačiau autorių nagrinėtuose ir atmetuose „Mokyklos kvartalo“ objektų vietinių katilinių variantuose planuota 8–45% mažesnė šilumos gamybos savikaina;

4) remiantis [2] SPAB „Raseinių šilumos tinklai“, kaip šilumos energijos tiekėjas, prieš užsakydamas techninį projektą, privalėjo investicinio projekto rodiklius suderinti su Valstybine kainų ir energetikos kontrolės komisija, nes investicijos buvo didesnės nei 1 mln. Lt. Deja, to nepadaryta.

Atliktos ekspertizės pagrindu prieita prie išvados, kad „Techninį projektą nagrinėti iš esmės negalima, nes jis paruoštas pagal netinkamus – neteisingus, iš investicinio projekto paimtus, bazinius duomenis ir jo įgyvendinimas gali būti nuostolingas Užsakovui“.

Deja, daliai Raseinių r. Tarybos narių aktyviai remiant, UAB „Šilumos servisas“ pateiktas techninis projektas buvo priimtas ir tais pačiais 2001 m. dalinai įgyvendintas. Į ekspertizės pastabas nebuvo atsižvelgta...

Po 2001/2002 m. šildymo sezono paaiškėjo, kad katilinėje sumontuotas naujas mazutą deginantis katilas negalėjo patenkinti Ariogalos miesto centralizuotos šilumos vartotojų poreikių, planuota šilumos punktų modernizacija atlikta dalinai, išlaidos už šildymą „Mokyklos kvartalo“ objektuose smarkai išaugo ir t. t., o planuotas investicijoms 1 mln. Lt, aišku, panaudotas.

Dabar jau visiems rajono Tarybos nariams tapo aišku, kad ekspertizės išvados buvo teisingos, tačiau, kaip sakoma, „šaukštai po pietų“, ir vėl teko galvoti, kaip atnaujinti Ariogalos miesto šilumos ūkį – sumontuoti dar vieną medieną deginantį katilą, toliau modernizuoti šilumos punktus, įrengti medžio drožlių ir pjuvenų saugyklą. Visa tai papildomos nemažos investicijos.

Ariogalos miesto šilumos ūkio atnaujinimo projektas – taip pat klasikinis pavyzdys, kai, apeinant Valstybinės energetikos išteklių kainų ir energetinės veiklos kontrolės komisijos nutarimą [2], 1 mln. Lt vertės investicinio projekto likimas atiduotas į savivaldybės rankas, kai nekreipta dėmesio į ekspertizės išvadas.

#### **4. ANYKŠČIŲ MIESTO IR RAJONO GYVENVIEČIŲ ŠILUMOS ŪKIO ATNAUJINIMO 1999 M. IR JO PASEKMIŲ ANALIZĖ**

Iki 1998/1999 m. šildymo sezono pabaigos Anykščių mieste veikė vieninga miesto centralizuoto šilumos tiekimo sistema. Didžioji centralizuotos šilumos dalis tiekta iš AB „Anykščių vynas“ katilinės. Dėl įvairių priežasčių (viena jų tai, kad pastoviai vėluota atsiskaityti už patiektą šilumą) AB „Anykščių vynas“ atsisakė tiekti šilumą miestui, pertvarkė savo katilinę, pritaikydama ją tik gamyklos poreikiams tenkinti, nors buvo siūlyta savivaldybei už 1 mln. Lt atpirkti dalį katilinės.

1998 m. gruodžio 24 d. SPUAB „Anykščių šiluma“ paskelbė atvirą konkursą rangovui parinkti Anykščių miesto ir rajono gyvenviečių šilumos ūkio rekonstrukcijai atlikti [6]. Konkursą laimėjo UAB „Energijos taupymo centras“.

UAB „Energijos taupymo centras“ parengė investicinį projektą, kuriam įgyvendinti numatė 19 mln. Lt investicijas. Šiam projektui pritarė Investicinių projektų ekspertų komisija. Vilniaus bankas su Vyriausybės garantija suteikė 4,5 mln. eurų paskolą 7 metams su 8,3% metinėmis palūkanomis. UAB „Energijos taupymo centras“ vadovybė garantavo, kad, pertvarkius šilumos ūkį Anykščiuose, šilumos kaina nedidės, bus

0,1105 Lt/kWh (be PVM) tol, kol nedidės gamtinių dujų kaina [7], ir, kaip genrangovas, ėmėsi atnaujinti šilumos ūkį.

Atnaujinimo metu atlikta buvusių vieningų miesto centralizuoto šilumos tiekimo tinklų dalinė decentralizacija, įrengiant mieste 9 naujas katilines ir pertvarkant 3 senas boilerines į katilines. Visos katilinės automatizuotos, valdomos iš dispečerinio punkto. Anykščių miesto katilinėse deginamos gamtinės dujos, o rekonstruotose Kavarsko ir Svėdasų katilinėse – suskystintos dujos (pastaba: ypač brangus kuras!). Keista tai, kad nė vienoje katilinėje nebuvo įrengta į šilumos tinklus tiekiamos šilumos energijos ir šilumnešio kiekio apskaitos prietaisų, nors vadovaujantis [8] jie privalėjo būti įrengti.

Dalyje namų buvo įrengti modernūs šilumos punktai, pakeistos kai kurios šilumos tinklų atkarpos, paklojant bekanalius šilumos tinklų vamzdžius. Anykščiuose kiekvienai katilinei „atiteko“ po dalį buvusių miesto centralizuotos šilumos tinklų. Dalis šilumos tinklų tapo nebenaudojama ir atitinkamai turėjo sumažėti šilumos nuostoliai tinkluose.

Deja, atnaujinus šilumos ūkį realizuojamos šilumos kaina ne tik nesumažėjo, bet ir itin padidėjo. Prieš atnaujinant šilumos vartotojai už šilumos energiją mokėjo 0,113 Lt/kWh (be PVM), atnaujinus – 0,163 Lt/kWh (be PVM). Faktinė realizacijos kaina po 2001 m. balandžio 25 d. gamtinių dujų kainų pakėlimo [9] tapo dar didesnė.

Jau 2000 m. Anykščių rajono savivaldybės kontrolieriai nustatė daugybę finansinių pažeidimų atliekant šilumos ūkio pertvarkymo darbus [10]. Patikrinimo medžiaga buvo perduota prokuratūrai.

2002 m. SPUAB „Anykščių šiluma“ užsakymu atliktas darbas [11], kurio rezultatus verta nuodugniau aptarti.

1. Daug abejonių kelia UAB „Energijos taupymo centras“ pasirinkto Anykščių miesto šilumos ūkio pertvarkymo varianto pagrįstumas. Kodėl atsakyta statyti vieną stambią katilinę vietoj 12-os mažesnių katilinių? Jei būtų statyta viena katilinė visam miestui, tai būtų reikėję nepalyginamai mažiau lėšų nei statant ar rekonstruojant 12 katilinių. Tiekiant šilumą iš vienos katilinės būtų likusi galimybė vietoj gamtinių dujų, esant ekonominiam būtinumui, naudoti rezervinį kurą mazutą, arba net pritaikyti katilus medienai deginti. Tuo tarpu pagal pasirinktą ir įgyvendintą variantą vienintelis kuras (be jokios alternatyvos!) tėra tik gamtinės dujos, kurių kaina perspektyvoje tik didės, ypač kai išgalios Gamtinių dujų perdavimo, paskirstymo, laikymo ir tiekimo taisyklių [12] 143 punktą (pastaba: jo išgaliojimas laikinai sustabdytas), kuriame rašoma:

„143. Vartotojas (sistemos vartotojas) privalo apmokėti už patiektas (pristatytas) dujas ir suteiktas paslaugas. Vartotojas (sistemos naudotojas) už patiektas ar pristatytas dujas (perdavimą, paskirstymą)

apmoka pagal konkrečioje pristatymo vietoje apskai-tytą dujų kiekį ir šių taisyklių 73 bei 109 punktuose nurodytai vartotojų (sistemos naudotojų) grupei nu-statyta dujų (perdavimo, paskirstymo) kainą”.

Įsigaliojus šių Taisyklių 143 punktui mažesnėse Anykščių miesto katilinėse už gamtines dujas teks mokėti net 16% didesnę kainą nei šiuo metu moka SPUAB „Anykščių šiluma” (kaip stambus vartotojas).

Kiekvienoje katilinėje turėjo būti sumontuotas rez-ervinis katilas. 12-os katilinių atveju įrengta rez-ervinė šiluminė galia gavosi kur kas didesnė, nei statant vieną stambią katilinę. O tai juk papildomos ir nemažos investicijos!

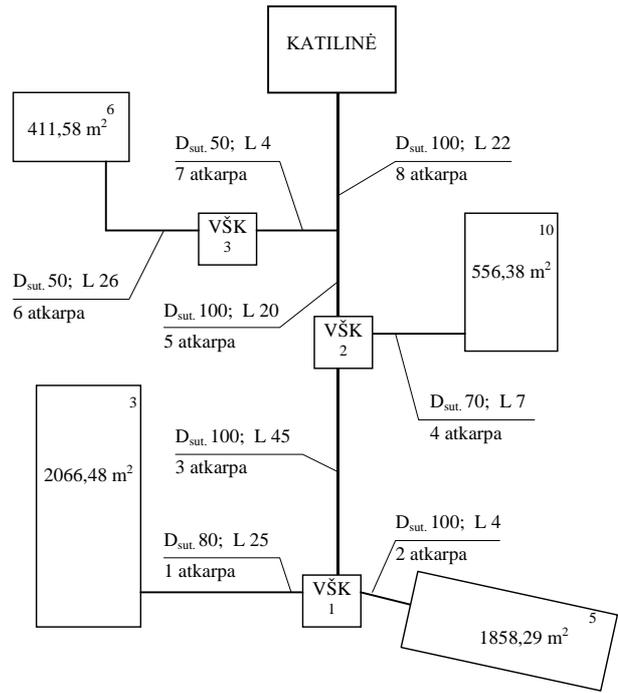
Be to, statant vieną stambią katilinę su aukštu kaminu, atmosferos tarša mieste būtų gerokai ma-žesnė nei 12-os žemesnių kaminų atveju.

Tenka pažymėti, kad dauguma senųjų šilumos tin-klų dar buvo pakankamai geros kokybės, galbūt tik išskyrus dalį tinklų miesto žemutinėje dalyje.

2. Jau minėta, kad, „padalijus” vieningus miesto centralizuoto šilumos tiekimo tinklus į atskiras dalis kiekvienai katilinei teko po atkarpą didelio sker-smens buvusių magistralinių tinklų, kurios visai ne-beatitiko prie nedidelių katilinių likusių šilumos var-totojų poreikio.

Valaukio g. katilinės šilumos tinklų principinė schema pateikta 1 paveiksle. Tai „gryna” 2-vamzdė šilumos tinklų sistema, kai iš katilinės tiekiamas tik termofikacinis vanduo, o karštas vanduo ruošiamas gyvenamųjų pastatų šilumos punktuose įrengtuose šilumokaičiuose.

Valaukio g. katilinėje įrengti du firmos BIASI gamybos vandens šildymo katilai NTN-AR, kurių kiekvieno įrengta šiluminė galia po 407,1 kW. 2001 07 01 – 2002 07 01 Valaukio g. katilinėje sudeginta 98,550 tūkst. m<sup>3</sup> gamtinių dujų, pagaminta 822,000 MWh šilumos, o katilinės katilų vidutinis metinis



Pav. Valaukio g. katilinės šilumos tinklų principinė schema. D<sub>sut.</sub> ir L – tiekiamojo ir grįžtamojo šilumotiekių vamzdžių skersmuo (mm) ir ilgis (m)

naudingumo koeficientas (n. k.) buvo 89,31%, nors atskirais mėnesiais n. k. reikšmė kito nuo 83,57 iki 93,93%.

1 lentelėje pateikti šilumos balanso Valaukio g. katilinės šilumos tinkluose duomenys. Šioje lentelėje pateikta koeficiento  $K_{red.} = 1,487$  reikšmė leidžia manyti, kad šilumos tinklų vamzdinių izoliacija yra la-bai prastos būklės, nes skaičiuoti šilumos nuostoliai, pagal [4] priėmus  $K = 1$ , yra gerokai mažesni už faktinius (suminius), kurie 20,43% 2-vamzdėje šilu-mos tinklų sistemoje yra labai dideli.

1 lentelė. Valaukio g. katilinės ir šilumos tinklų šilumos balansas						
Metai, mėnuo	Pagaminta šilumos MWh	Realizuota šilumos MWh				Nerealizuota šiluma MWh
		šildymui	k. vandeniui	gyvatukui	iš viso	
2001 m. liepa	16	-	10,321	1,090	11,411	0,768
rugpjūtis	6	-	7,030	0,440	7,470	0,665
rugsėjis	-	-	0,051	-	0,051	-0,051
spalis	40	27,953	8,986	0,857	37,796	-1,023
lapkritis	119	70,402	10,823	1,070	82,295	1,637
gruodis	184	122,000	14,824	1,070	137,894	1,740
2002 m. sausis	149	108,840	12,316	1,070	122,226	1,586
vasaris	108	79,520	16,281	1,070	96,871	1,637
kovas	108	71,664	14,211	1,070	86,945	1,382
balandis	52	20,600	13,228	1,070	34,898	1,740
gegužė	25	-	11,958	1,080	13,038	1,433
birželis	15	-	9,697	0,710	10,407	1,228
Iš viso	822	500,979	129,726	10,597	641,302	12,742

1 lentelė (tęsinys)						
Metai, mėnuo	Pagaminta šilumos MWh	Suminiai šilumos nuostoliai		Skaičiuoti šilumos nuostoliai MWh		
		MWh	%	per vamzdinių izoliaciją	dėl vandens nutekėjimų	iš viso
2001 m. liepa	16	3,821	23,88	9,224	-	9,224
rugpjūtis	6	-2,135	?	3,673	-	3,673
rugsėjis	-	-	-	-	-	-
spalį	40	3,227	8,07	8,644	0,293	8,937
lapkritis	119	35,068	29,47	9,997	-	9,997
gruodis	184	44,366	24,11	12,361	-	12,361
2002 m. sausis	149	25,188	16,90	12,744	-	12,744
vasaris	108	9,492	8,79	11,494	-	11,494
kovas	108	19,673	18,22	12,033	-	12,033
balandis	52	15,362	29,54	11,684	-	11,684
gegužė	25	10,529	42,12	11,166	-	11,166
birželis	15	3,365	22,43	9,716	0,064	9,780
Iš viso	822	167,956	20,43	112,736	0,357	113,093

Pastaba:

$$K_{red.} = \frac{Q_{sum.}^{met.} - 0,357}{Q_{skaič.}^{met.} - 0,357} = \frac{167,956 - 0,357}{113,093 - 0,357} = 1,48665 = 1,487.$$

Tačiau bene pagrindinė didelių šilumos nuostolių kilmės priežastis yra tai, kad net 91 m, t. y. 54,48% visų šilumos tinklų ilgio sudaro tinklų atkarpos, kurių vamzdžių sutartinis skersmuo ( $D_{sut.} = 100$  mm) yra aiškiai per didelis, kad tiektų termofikacinį vandenį keliems namams šildyti bei karštam vandeniui ruošti.

2 lentelėje pateikti suskaičiuoti šilumos nuostoliai atskirose termofikacinio vandens tinklų atkarpose.

Pastaba: skaičiuojant įvertinta Valaukio g. katilinės šilumos tinklams suskaičiuota  $K_{red.} = 1,48665$  reikšmė (žr. 1 lentelę), t. y. praktiškai gauti faktiniai šilumos nuostoliai šilumos tinklų atskirose atkarpose.

3 lentelėje pateikti šilumos tinklų atskirų atkarpų išnaudojimo (prie tų atkarpų prijungtiems vartotojams realizuoto šilumos kiekio atžvilgiu) efektyvumo duomenys, nustatant koeficiento  $k_1$  (žr. 3 lentelės pastabas) reikšmes.

Absoliutine reikšme didžiausi šilumos nuostoliai (53,2166 MWh/metus) buvo ilgoje (45 m) ir „storoje“ ( $D_{sut.} = 100$  mm) 3-ioje tinklų atkarpoje (žr. 2 lentelę). Paėmus kartu analogiško sutartinio skersmens 5-os ir 8-os tinklų atkarpų šilumos nuostolius (23,6533 + 26,0171 = 49,6704 MWh/metus) jie tik truputį mažesni už 3-ios tinklų atkarpos šilumos nuos-

2 lentelė. Valaukio g. katilinės šilumos tinklų atskirų atkarpų faktiniai šilumos nuostoliai $Q_{nuost.}^{fakt.}$ MWh									
$K_{red.} = 1,48665$			2001 m.						
			07	08	09	10	11	12	
Tinklų atkarpa	$Q_{sk}$	k	0,8331566	0,7912289	-	0,930988	0,9331084	1,1165301	
	W	$\tau$	31	13	-	26	30	31	
1 atkarpa	3541		2,1950	0,8741	-	2,0571	2,3790	2,9415	
2 atkarpa	624		0,3868	0,1540	-	0,3625	0,4192	0,5184	
3 atkarpa	7024		4,3540	1,7340	-	4,0805	4,7190	5,8348	
4 atkarpa	929		0,5759	0,2293	-	0,5397	0,6241	0,7717	
5 atkarpa	3122		1,9352	0,7707	-	1,8137	2,0975	2,5934	
6 atkarpa	2987		1,8515	0,7374	-	1,7353	2,0068	2,4813	
7 atkarpa	460		0,2851	0,1136	-	0,2672	0,3090	0,3821	
8 atkarpa	3434		2,1286	0,8477	-	1,9949	2,3071	2,8526	
Iš viso	22121		13,7121	5,4608	-	12,8509	14,8617	18,3758	

2 lentelė (tęsinys)									
$K_{red.} = 1,48665$			2002 m.						Iš viso MWh
			01	02	03	04	05	06	
Tinklų atkarpa	$Q_{sk.}$	k	1,1511325	1,149494	1,0869398	1,0906024	1,0085783	0,9068916	-
	W	$\tau$	31	28	31	30	31	30	312
1 atkarpa	3541		3,0327	2,7353	2,8635	2,7805	2,6571	2,3121	26,8279
2 atkarpa	624		0,5344	0,4820	0,5046	0,4900	0,4682	0,4074	4,7275
3 atkarpa	7024		6,0157	5,4258	5,6802	5,5155	5,2707	4,5864	53,2166
4 atkarpa	929		0,7956	0,7176	0,7513	0,7295	0,6971	0,6066	7,0384
5 atkarpa	3122		2,6738	2,4116	2,5247	2,4515	2,3427	2,0385	23,6533
6 atkarpa	2987		2,5582	2,3073	2,4155	2,3455	2,2414	1,9504	22,6306
7 atkarpa	460		0,3940	0,3553	0,3720	0,3612	0,3452	0,3004	3,4851
8 atkarpa	3434		2,9410	2,6526	2,7770	2,6965	2,5768	2,2423	26,0171
Iš viso	22121		18,9454	17,0875	17,8888	17,3702	16,5992	14,4441	167,5965

Pastaba:

$Q_{nuost.}^{fakt.}$  – faktiniai šilumos nuostoliai atskirose šilumos tinklų atkarpose per vamzdžių izoliaciją MWh

$$Q_{nuost.}^{fakt.} = Q_{sk.} \times k \times \tau_1 \times \tau \times 10^{-6};$$

čia  $Q_{sk.} = \beta \times q_n \times l \times K_{red.}$ , (W);

$\beta$  – vietinius šilumos nuostolius įvertinantis koeficientas; kanaliniams tinklams  $\beta = 1,2$ ;

$q_n$  – šilumos nuostolių normatyvinis dydis W/m, randamas iš [5] lentelių;

$l$  – vienodo skersmens ir paklojimo būdo šilumos tinklų ilgis m;

$K_{red.}$  – žr. 1 lentelės pastabą;

$$k = \frac{t_{grunto}^{vid.mén.} + t_{gr.}^{vid.mén.} - 2t_{grunto}^{vid.mén.}}{t_{grunto}^{vid.met.} + t_{gr.}^{vid.met.} - 2t_{grunto}^{vid.met.}};$$

$\tau$  – katilinės darbo trukmė per mėnesį paros/mėn.;

$\tau_1$  – katilinės darbo trukmė per parą val./parą.

3 lentelė. Valaukio g. katilinės šilumos tinklų atskirų atkarpų išnaudojimo (realizuotos šilumos kiekio atžvilgiu) efektyvumo duomenys										
Tinklų atkarpos Nr.	$D_{sut.}/D_{iš.}/D_{vid.}$ mm			2002 m.						Iš viso 01–06
	L m	$F_{vid.}$ m <sup>2</sup>		01	02	03	04	05	06	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	80/89/82		$Q_r$	51,713	41,811	36,890	15,480	6,252	3,568	155,714
	25	0,005281	$k_1$	13162	11782	9389	4071	1591	938	6788
2	100/108/100		$Q_r$	37,639	34,198	29,455	12,962	5,598	5,763	125,615
	4	0,007854	$k_1$	6441	6479	5041	2292	958	1019	3682
3	100/108/100		$Q_r$	89,352	76,009	66,345	28,442	11,850	9,331	281,329
	45	0,007854	$k_1$	15291	14401	11354	5030	2028	1650	8246
4	70/76/70		$Q_r$	20,565	13,103	12,854	4,048	0,565	0,658	51,793
	7	0,0038485	$k_1$	7182	5067	4489	1461	197	237	3098
5	100/108/100		$Q_r$	109,917	89,112	79,199	32,490	12,415	9,989	333,122
	20	0,007854	$k_1$	18811	16884	13554	5745	2125	1766	9764
6	50/57/51		$Q_r$	12,309	7,759	7,746	2,408	0,623	0,418	31,263
	26	0,0020428	$k_1$	8099	5652	5097	1637	410	284	3523
7	50/57/51		$Q_r$	12,309	7,759	7,746	2,408	0,623	0,418	31,263
	4	0,0020428	$k_1$	8099	5652	5097	1637	410	284	3523

3 lentelė (tęsinys)										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
8	100/108/100		$Q_r$	122,226	96,871	86,945	34,898	13,038	10,407	364,385
	22	0,007854	$k_1$	20917	18354	14879	6171	2231	1840	10680
Katilinės darbo trukmė paromis				31	28	31	30	31	30	181
Pastabos:										
$k_1 = \frac{Q_r \times 1000}{F_{vid.} \times \tau_{parų} \times \tau_{val.}}$										
čia $k_1$ – šilumos tinklų išnaudojimo efektyvumo rodiklis kWh/m <sup>2</sup> h, $Q_r$ – prie šilumos tinklų atkarpos prijungtiems vartotojams realizuotas šilumos kiekis MWh/mėn., $F_{vid.}$ – šilumos tinklų atkarpos vieno vamzdžio vidaus skerspjūvio plotas m <sup>2</sup> , $\tau_{parų}$ – katilinės darbo trukmė per mėnesį paros/mėn., $\tau_{val.}$ – katilinės darbo trukmė per parą val./parą.										

tolius, nes suminis 5-os ir 8-os tinklų atkarpų ilgis yra 3 m trumpesnis nei 3-ios atkarpos. Ir pagal koeficiento  $k_1$  reikšmes (žr. 3 lentelę, kurioje pateikti tik 2002 m. duomenys) 3-ia atkarpa „blogesnė“ už 5-ą ir 8-ą atkarpas ( $k_1^3 = 8246$  kWh/m<sup>2</sup> h, o  $k_1^5 = 9764$  kWh/m<sup>2</sup> h ir  $k_1^8 = 10680$  kWh/m<sup>2</sup> h). Tačiau Valaukio g. katilinėje pagal vamzdžių pralaidumo išnaudojimo efektyvumą „blogiausia“ yra 4 atkarpa ( $k_1^4 = 3098$  kWh/m<sup>2</sup> h).

Visa laimė ta, kad 4-a tinklų atkarpa yra labai trumpa (4-os atkarpos ilgis 7 m), tad ir absoliutiniu dydžiu šilumos nuostoliai šioje atkarpoje yra santykinai nedideli – 7,0384 MWh/metus.

Darbe [11] parodyta, kad, pakeitus 3, 5 ir 8 atkarpų senuosius  $D_{sut.} = 100$  mm vamzdžius naujais bekanaliais  $D_{sut.} = 70$  mm vamzdžiais, šilumos nuostoliai šiose atkarpose sumažėtų 77%, o pertvarkymui būtinos 55160 Lt (be PVM) lėšos atsipirktų per 12 metų. Bekanalių šilumos tinklų eksploatacijos trukmė 25-30 metų, tad gauta atsipirkimo trukmė 12 metų yra priimtina. Įvertinus jau minėtą būsimą 16% gamtinių dujų kainos padidėjimą 3, 5 ir 8 tinklų atkarpų atnaujinimo atsipirkimo trukmė būtų dar mažesnė.

Panašių situacijų yra ir kitų katilinių šilumos tinkluose.

3. Labai „įdomi“ ir Miškų urėdijos (Vilniaus g.) katilinės ir šilumos tinklų statyba. Katilinė skirta tiekti šilumą 6-ems nedideliems (bendras šildomas plotas 1839 m<sup>2</sup>) namams šildyti ir karštam vandeniui ruošti. Ta proga prie vieno namo įrengtoje katilinėje sumontuoti 2 katilai, kurių suminė įrengta šiluminė galia 418,7 kW. Į tris namus pakloti 148,4 m ilgio bekanaliai termofikacinio vandens tinklai, o namuose įrengti šilumos punktai, kuriuose ruošiamas karštas vanduo tų namų gyventojams. Į likusius 2 namus pakloti 85,2 m ilgio bekanaliai atskiri termofikacinio ir karšto vandens tinklai ir tų dviejų namų bei namo prie katilinės gyventojams karštas vanduo

tiektas iš katilinės, kurioje teko įrengti karšto vandens ruošimo sistemą (dėl 3 namų gyventojų!).

Sužinoję apie būsimas šilumos kainas dalis gyventojų tuoj po pertvarkymo atsijungė nuo centralizuoto šilumos tiekimo sistemos. Per 2001/2002 m. šildymo sezoną buvo šildomi tik keli butai, deja „išsibarstę“ keliuose namuose. Teko tiekti ir karštą vandenį. 2001 m. spalio mėn. – 2002 m. balandžio mėn. gyventojams tebuvo realizuota 33,201 MWh šilumos, o naujuose bekanaliuose (!) šilumos tinkluose gavosi nepaprastai dideli šilumos nuostoliai – 59,299 MWh arba 64,11% nuo viso katilinėje pagaminto šilumos kiekio – 92,5 MWh. Po šio šildymo sezono teko šią katilinę uždaryti, o katilinės ir šilumos tinklų statybai sunaudotas lėšas nurašyti į nuostolius.

4. Kyla klausimas, kodėl atliekant atnaujinimo darbus Žemutinės dalies, Žiburio g. ir Ramybės g. katilinių šilumos tinkluose nebuvo iki galo atsakyta keturvamzdės šilumos tiekimo sistemos, o palikta mišri sistema? Pritrūko lėšų (?) ar supratimo?

5. Kokiais argumentais pagrįstas Kavarsko ir Svėdasų katilinių pertvarkymas – juse sumontuoti katilai suskystintoms (ypač brangioms!) dujoms deginti, kurių saugojimui teko įrengti labai brangias talpas? Kad šiose katilinėse gaminamos šilumos kaina bus labai didelė nesunku buvo prognozuoti prieš pertvarkant!

Tai patvirtina SPUAB „Anykščių šiluma“ buhalterijos duomenys: 2001 m. gruodžio mėn. šilumos gamybos savikaina be PVM (tik savikaina!) Kavarske buvo 0,2015 Lt/kWh, Svėdasuose – 0,2047 Lt/kWh, o 2002 m. balandžio mėn. Kavarske – 0,2958 Lt/kWh, Svėdasuose – 0,2324 Lt/kWh.

Kodėl šiose katilinėse neįrengti katilai biokurui deginti?

Anykščių miesto ir rajono gyvenviečių šilumos ūkio pertvarkymo projektas – tai vėl klasikinis pa-

vyzdys, kai lyg ir prisilaikant įstatymų ir kitų teisės aktų reikalavimų, „prastumiamas“ (kas gali paneigti, kad be suinteresuotų asmenų paramos?) iš esmės techniškai nevykęs ir neigiamas pasekmes savivaldybei, SPUAB „Anykščių šiluma“ ir miesto bei rajono gyventojams sukėlęs projektas.

## 5. IŠVADOS

1. Šilumos ūkio atnaujinimo projektus rengiančių organizacijų darbuotojai ne visada išnagrinėja visus galimus problemas sprendimo variantus, neretai paruošia techniniu ekonominiu požiūriu abejotinus projektus, o savivaldybių tarybos kartais dėl labai „subjektyvių“ priežasčių patvirtina projektus, kuriuos įgyvendinus negaunama planuoto efekto.

2. Tikėtina, kad Anykščių miesto ir rajono gyvenviečių šilumos ūkio pertvarkymo projekto autorių tikslas buvo ne racionalus problemas sprendimas siekiant įmanomai mažesnės realizuojamos šilumos kainos, o siekis kuo daugiau „panaudoti“ lėšų projektui įgyvendinti, visai nesirūpinant būsimomis pasekmėmis.

Gauta  
2003 12 05

## Literatūra

1. Valstybinės energetikos išteklių kainų ir energetinės veiklos kontrolės komisijos nuostatai // Valstybės žinios. 1996. Nr. 113-2573.
2. Valstybinės energetikos išteklių kainų ir energetinės veiklos kontrolės komisijos 1998 m. birželio 23 d. nutarimas Nr. 23 „Dėl elektros energijos, centralizuotų šilumos ir karšto vandens bei gamtinių dujų tiekėjų investicijų“ // Valstybės žinios. 1998. Nr. 58-1646.
3. Vilkaviškio rajono UAB „Giedrių energetika“ eksploatuojamų katilinių 1998/1999 m. veiklos ekspertinis įvertinimas ir iš jų tiekiamos centralizuotos šilumos kainos 1999–2000 m. šildymo sezonui nustatymas // LEI ataskaita. Kaunas. 1999. 239 p.
4. Nuostolių šilumos tinkluose nustatymo laikinoji metodika, patvirtinta LR energetikos ministro 1996 m. liepos 26 d. įsakymu Nr. 195 (neskelbta).
5. Ariogalos miesto šilumos ūkio audito, investicinio ir techninio projektų bendroji ekspertizė ir įvertinimas / LEI ataskaita. Kaunas. 2001. 14 p.
6. SPUAB „Anykščių šiluma“ skelbimas / Informaciniai pranešimai. 1998 m. gruodžio 24 d. Nr. 51. P.10.
7. Bagdonas V. Anykštėnai protestuoja prieš aukštas šilumos kainas // Lietuvos aidas. 2001 02 19. Nr. 40.
8. Šilumos energijos apskaitos taisyklės, patvirtintos LR energetikos ministro 1994 m. balandžio 27 d. Vilnius. 1994. 8 p.
9. Valstybinės kainų ir energetikos kontrolės komisijos 2001 m. balandžio 25 d. nutarimas Nr. 36 „Dėl gamtinių dujų kainų“ / Informaciniai pranešimai. 2001. Nr. 33–205.
10. Jokūbaitis M.. Karo taisyklės šilumos ūkyje // Kauno diena. 2001 02 05.
11. Anykščių miesto 12-os katilinių centralizuotos šilumos tiekimo sistemų šilumos balanso 2001 07 01 – 2002 07 01 laikotarpiu ekspertinis įvertinimas ir šilumos nuostolių mažinimui būtinų rekonstrukcijų techninis ekonominis pagrindimas / LEI ataskaita. Kaunas, 2002. 439 p.
12. Gamtinių dujų perdavimo, paskirstymo, laikymo ir tiekimo taisyklės // Valstybės žinios. 2002. Nr. 15-598.

Kazys Marcinauskas, Algis Tumosa

## ARE INVESTMENTS INTO DISTRICT HEATING ALWAYS JUSTIFIED?

S u m m a r y

Renovation of the heat sector (boiler-houses, district heating pipelines, substations) requires significant investments in towns. Therefore it is extremely important to find adequate technical and economic solutions evaluating a possible growth of prices for fuel in future.

Still it is a rather frequent practice when for various reasons (often “subjective” ones) opposite decisions are taken: implementation of the project “consumes” investment, however, the planned efficiency is not obtained.

On the basis of research performed during 2000–2002, analysis of the implemented renovations of district heating in the Keturvalakiai village of Vilkaviškis region, Ariogala town of Raseiniai region and Anykščiai town is presented.

**Key words:** boiler-house, district heating, heat price

Казис Марцинаускас, Альгис Тумоса

## ВСЕГДА ЛИ ОБОСНОВАНЫ ИНВЕСТИЦИИ В ТЕПЛОХОЗЯЙСТВО?

Р е з ю м е

Реновация теплохозяйства (котельных, сетей централизованного теплоснабжения, тепловых пунктов) городов требует значительных инвестиций. Поэтому особенно актуально, чтобы при подготовке проектов реновации теплохозяйства принимались технико-экономически обоснованные решения с учетом возможного роста цен на топливо в будущем.

К сожалению, не редки случаи, когда вследствие разных причин (часто особенно „субъективных“) получается по – другому: для осуществления проекта предназначенные инвестиции „усваиваются“, а планируемый эффект ... не получается.

На основе проведенных в 2000–2002 г. г. экспертных исследований предложен анализ осуществленных реноваций теплохозяйства дер. Кетурвалакяй Вилкавишкского р-на, г. Арёгала Расейнского р-на и г. Аникшяй.

**Ключевые слова:** котельная, централизованное теплоснабжение, цена тепловой энергии