

ENGINEERING  
TOMORROW

*Danfoss*

Renovacijos projektai

# Sėkmingos renovacijos istorijos

Daugiau kaip dešimt įvairių tipų šildymo sistemų modernizavimo pavyzdžių iš skirtingų Lietuvos miestų, kuriuose buvo įgyvendinti novatoriški Danfoss sprendimai, padės Jums pasirinkti tinkamiausią.

**67 %**

sutaupytos šilumos,  
sumontavus naujus  
Danfoss dinامينius  
vožtuvus. Žr. 22–23 psl.

[www.sildymas.danfoss.lt](http://www.sildymas.danfoss.lt)

# TURINYS

IVADAS	3
1.1 KINTAMO SRAUTO VIENVAMZDĖ ŠILDYMO SISTEMA	4
1.2 KINTAMO SRAUTO VIENVAMZDĖ ŠILDYMO SISTEMA	6
1.3 PASTOVAUS SRAUTO VIENVAMZDĖ ŠILDYMO SISTEMA	8
1.4 PASTOVAUS SRAUTO VIENVAMZDĖ ŠILDYMO SISTEMA	10
1.5 PASTOVAUS SRAUTO VIENVAMZDĖ ŠILDYMO SISTEMA	12
1.6 KINTAMO SRAUTO VIENVAMZDĖ ŠILDYMO SISTEMA	14
2.1 DVIVAMZDĖ STOVINĖ ŠILDYMO SISTEMA	16
2.2 DVIVAMZDĖ STOVINĖ ŠILDYMO SISTEMA	18
3.1 DVIVAMZDĖ ŠAKOTINĖ ŠILDYMO SISTEMA	20
3.2 DVIVAMZDĖ ŠAKOTINĖ ŠILDYMO SISTEMA	22
4.1 KARŠTO VANDENS TIEKIMO SISTEMOS RENOVACIJA	24
5.1 ŠILUMOS PUNKTO MODERNIZAVIMAS	26
PIRMASIS LIETUVOJE DAUGIABUTIS, KURIAME PRITAIKYTAS OPTIMAL 2 METODAS	28
ŠILDYMO SISTEMŲ BALANSAVIMAS	30

## Gerbiamas skaitytojai,

Mes parengėme šią projektų knygą, siekdami atsakyti į Jums rūpimus klausimus, išskylančius modernizuojant daugiabučio šildymo, karšto vandens sistemas bei šilumos punktą.

### Kokį modernizavimo būdą pasirinkti, kiek tai kainuos, kada investicija atsipirks?

Atsakymus į šiuos klausimus rasite šioje knygoje, kurią pavadiname „Sėkmingos renovacijos istorijos“. Tai sėkmingiausių Lietuvoje renovuotų daugiabučių projektų aprašymai, kuriuose paprastai ir suprantamai pateikėme tą informaciją, kuri padės Jums rasti tinkamiausią ir efektyviausią modernizavimo būdą.

Pateikti skaičiai pagrįsti iš šilumos tiekėjų gautomis sąskaitomis, taigi ši informacija yra patikima ir leidžia įvertinti renovacijos efektyvumą, kuris ir yra vienas pagrindinių investicijos tikslų.

Atlikdami skaičiavimus, siekiant tiesiogiai palyginti energijos suvartojimą, mes naudojome dienolaipsnių metodą, kuriuo remiasi energijos auditoriai.

Mes, Danfoss, esame pasiruošę Jums padėti, pasiūlydami konsultacijas, mokymus kiekviename jūsų daugiabučio šildymo, karšto vandens sistemos ar šilumos punkto modernizavimo etape, kad renovuota sistema maksimaliai taupytų energiją ir užtikrintų maksimalų komfortą kiekvienam gyventojui.

**Linkime Jums sėkmės modernizuojant savo būstą ir teisingai pasirinkant investavimo kryptis!**



**Darius Gagys**  
Danfoss UAB šildymo grupės  
pardavimų vadovas

## ŠILDYMO SISTEMOS RENOVACIJOS BŪDAI



PAPILDOMAI REIKIA ATLIKTI  
**KARŠTO VANDENS TIEKIMO SISTEMOS RENOVACIJĄ**

# KINTAMO SRAUTO VIENVAMZDĖ ŠILDYMO SISTEMA

DAUGIABUČIO NAMO SAVININKŲ BENDRIJA  
BIRUTĖS G. 14/2,  
ALYTUS

- Adresas: Birutės g. 14
- Statybos metai: 1976
- Aukštai: 5
- Apšildomas plotas: 1723 m<sup>2</sup>
- Radiatorių skaičius: 130
- Stovų skaičius: 26



## PROJEKTAS

Namas Alytuje, Birutės g. 14 – vienas sėkmingiausių daugiabučio renovacijos pavyzdžių Lietuvoje.

### Atlikta kompleksinė namo renovacija

**Šiluminė izoliacija:** apšiltintos išorinės sienos, stogas, pakeisti butų langai ir balkonų durys, įstiklinti laiptinės balkonai, įstiklintos lodžijos, pakeisti rūšio langai.

### Šildymo sistemos renovacija

Danfoss 1 vamzdžio šildymo sistemos sprendimas.

**Rezultatas:** 1 vamzdžio sistema veikia kaip moderni kintamo srauto sistema su visais jos privalumais.

### Karšto vandens sistemos renovacija

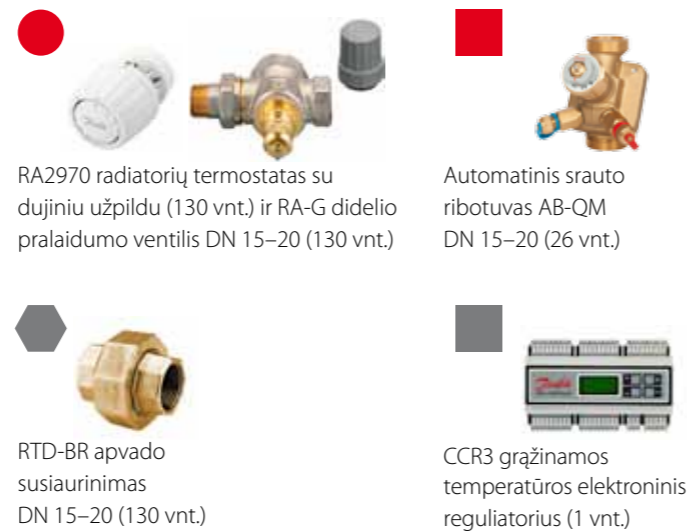
Sumontuoti MTCV karšto vandens cirkuliaciniai ventiliai.

**Rezultatas:** užtikrinamas vienodos temperatūros karšto vandens tiekimas į visus čiaupus.

## PROBLEMOS

- Netolygus horizontalus ir vertikalus šilumos paskirstymas daugiabutyje.
- Gyventojai savavališkai sumontavo papildomas radiatorių sekcijas ir išreguliavo senus triegius ventilius.
- Dėl tinkamai nesureguliuotos ir neoptimizuotos šildymo sistemos padidėjusios sąskaitos už patalpų šildymą.

## BŪTINI DANFOSS PRODUKTAI



## ŠILDYMO SISTEMOS INVESTICIJOS KAŠTAI

11 477 €

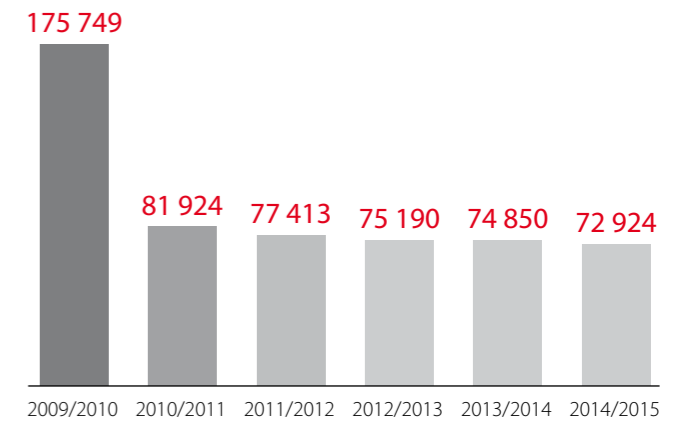
## ENERGIJOS KAINA (ŠT)

0,087 €/kWh

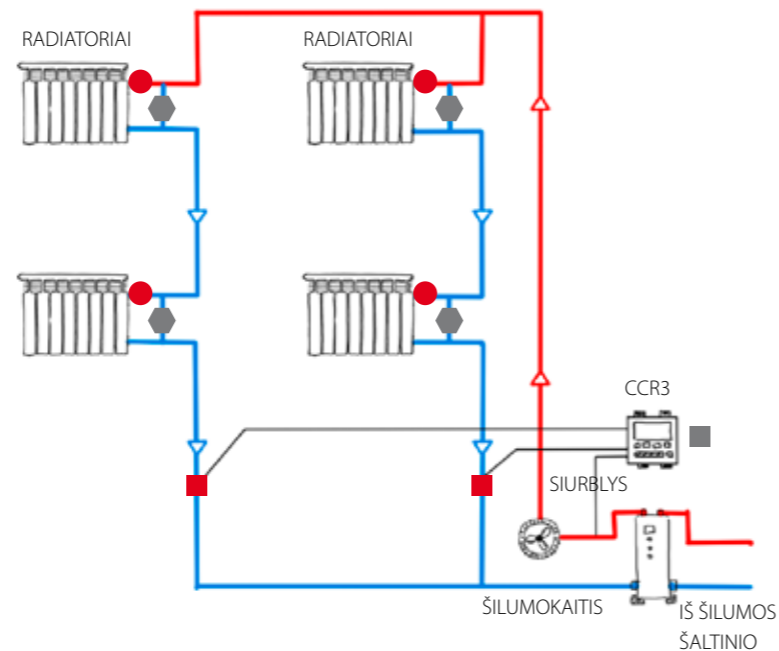
## INVESTICIJOS GRAŽA

1,4 metų

## SUVARTOTA ENERGIJOS PAGAL DIENOLAIPSNŲ METODĄ, kWh DL\*



\*Skaičiavimai pateikti įvertinus suvartotos energijos kiekį pagal dienolaipsnius. Skaičiuojant atsižvelgiama į vidutinę lauko temperatūrą šildymo sezonu. Tai leidžia objektyviai įvertinti šilumos suvartojimą ir taupymą pagal esamas sąlygas.



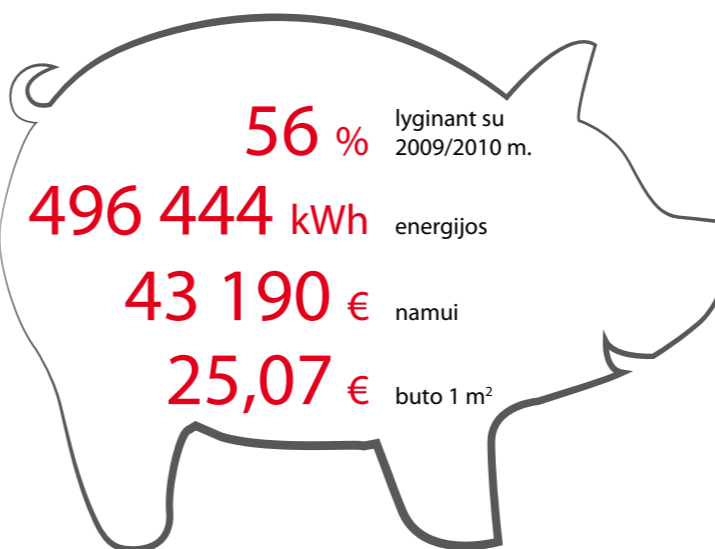
## IŠVADOS

### Privalumai:

- Individualus kambarių temperatūros reguliavimas.
- Sistemos balansavimas.
- Grįžtamo srauto temperatūros reguliavimas.
- Tolygus šilumos paskirstymas visame pastate.
- Išsprendžiama ypač aktuali problema – patalpų perkaitinimas, nesant šildymo sistemos reguliavimo.

**NB:** Pažeminus patalpų temperatūrą 1 °C, su Danfoss termostatais galima sutaupyti papildomai 6–8% energijos.

## SUTAUPYTA PO MODERNIZACIJOS



44,38 kWh/m<sup>2</sup>

šilumos energijos suvartojimas vidutiniškai per metus po renovacijos

6,7 €/m<sup>2</sup> šildymo sistemos atnaujinimui



Termostatas išsprendė problemas dėl radiatorių galios neatitikimų.



Termostatas gamintojo apribotas iki 3 padalos (21 °C) išsprendė problemą dėl savavališko šilumos švaistymo patalpose, kai gyventojas neturi jokios individualios apskaitos.

# KINTAMO SRAUTO VIENVAMZDĖ ŠILDYMO SISTEMA

DAUGIABUČIO NAMO  
SAVININKŲ BENDRIJA „EŽERAS“  
ATEITIES G. 29,  
IGNALINA

- **Adresas:** Ateities g. 29
- **Statybos metai:** 1975
- **Aukštai:** 5
- **Apšildomas plotas:** 2545 m<sup>2</sup>
- **Radiatorių skaičius:** 165
- **Stovų skaičius:** 21



## PROJEKTAS

Daugiabutis Ateities g. 29 Ignalinoje modernizuotas 2011 metais ir tapo *mažiausiai šiluminės energijos suvartojančiu daugiabučiu visame mieste*.

### Atlikta kompleksinė namo renovacija

**Šiluminė izoliacija:** apšiltintos išorinės sienos, pakeisti butų langai ir balkonų durys.

### Šildymo sistemos renovacija

Danfoss 1 vamzdžio šildymo sistemos sprendimas.

**Rezultatas:** 1 vamzdžio pastovaus srauto sistema tampa kintamo srauto sistema, analogiška 2 vamzdžių sistemai su visais jos privalumais.

### Karšto vandens sistemos renovacija

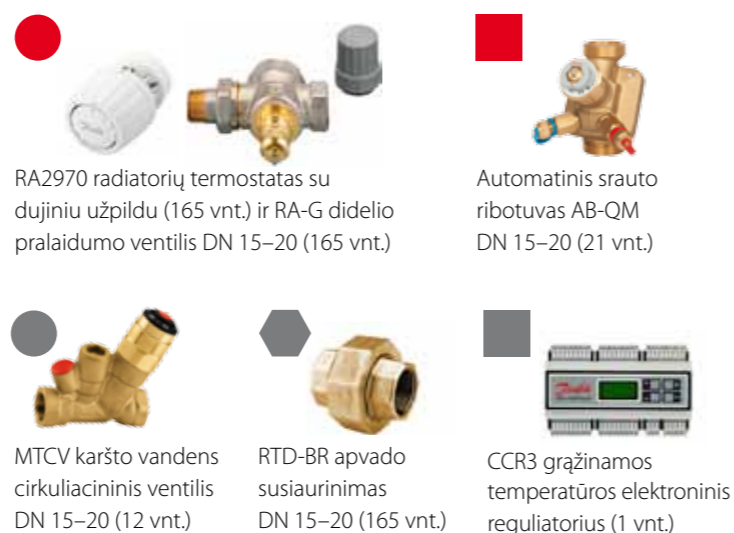
**Sumontuoti** MTCV karšto vandens cirkuliaciniai ventiliai.

**Rezultatas:** užtikrinamas vienodos temperatūros karšto vandens tiekimas į visus čiaupus.

## PROBLEMOS

- Netolygus horizontalus ir vertikalus šilumos paskirstymas daugiabutyje.
- Gyventojai savavališkai sumontavo papildomas radiatorių sekcijas ir išreguliuavo senus triegius ventilius.
- Dėl tinkamai nesureguliuotos ir neoptimizuotos šildymo sistemos padidėjusios sąskaitos už patalpų šildymą.

## BŪTINI DANFOSS PRODUKTAI



## ŠILDYMO SISTEMOS INVESTICIJOS KAŠTAI

19 694 €

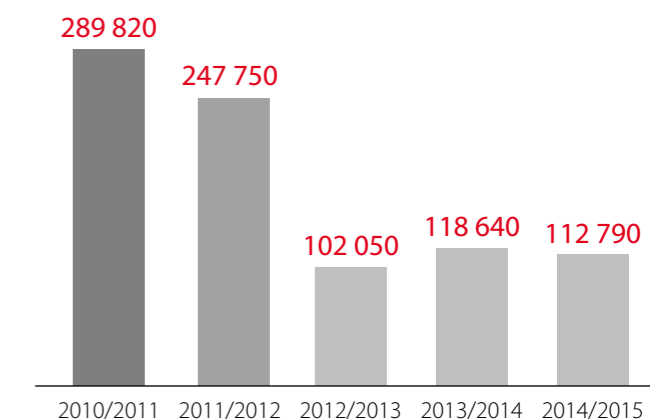
## ENERGIJOS KAINA (ŠT)

0,072 €/kWh

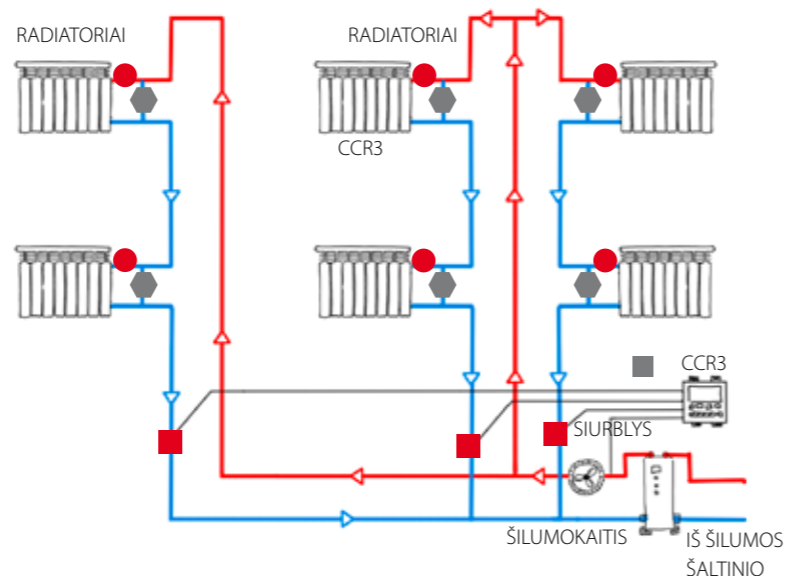
## INVESTICIJOS GRAŽA

1,5 metų

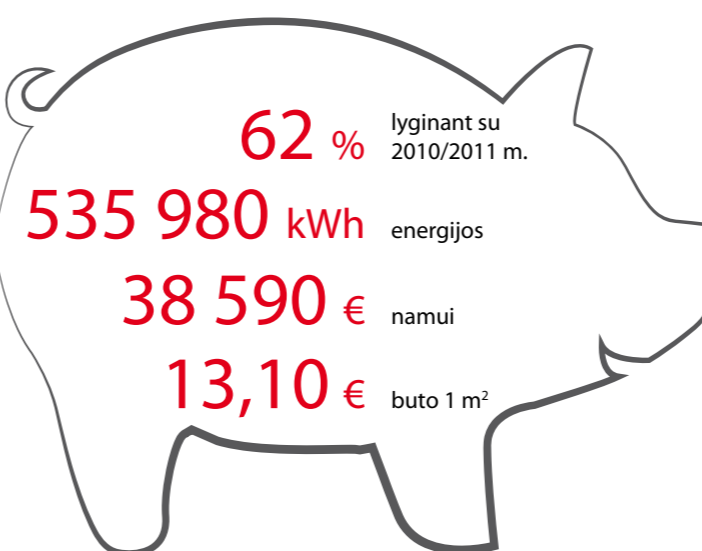
## SUVARTOTA ENERGIJOS PAGAL DIENOLAIPSNŲ METODĄ, kWh DL\*



\*Skaičiavimai pateikti įvertinus suvartotos energijos kiekį pagal dienolaipsnius. Skaičiuojant atsižvelgiama į vidutinę lauko temperatūrą šildymo sezonu. Tai leidžia objektyviai įvertinti šilumos suvartojimą ir taupymą pagal esamas sąlygas.



## SUTAUPYTA PO MODERNIZACIJOS

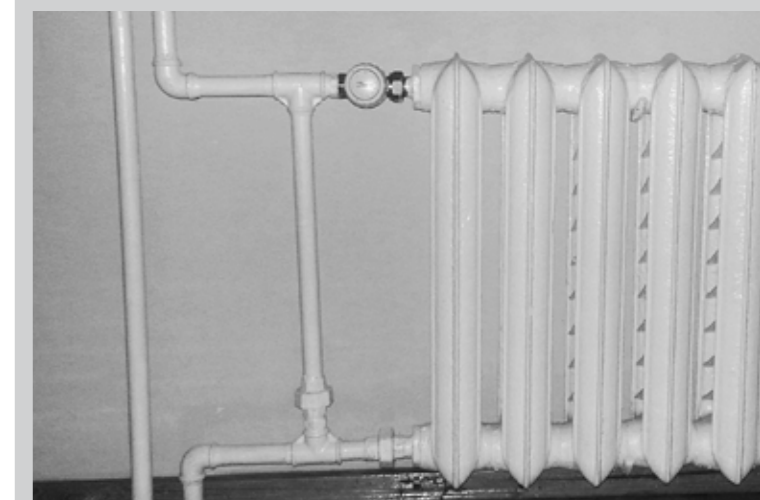


37,8 kWh/m<sup>2</sup>

šilumos energijos ir karšto vandens suvartojimas vidutiniškai per metus po renovacijos

7,8 €/m<sup>2</sup>

šildymo ir KV sistemos atnaujinimui



Radiatorių termostatai išlygino temperatūras tarp patalo pirmojo ir penktojo aukštų.



Keičiantis šilumos punkto temperatūroms, valdiklis automatiškai priderina grįžtamas stovų temperatūras.

# PASTOVAUS SRAUTO VIENVAMZDĖ ŠILDYMO SISTEMA

DAUGIABUTIS NAMAS  
LAZDYNŲ G. 2A,  
VILNIUS

- **Adresas:** Lazdynų g. 2A
- **Statybos metai:** 1978
- **Aukštai:** 4
- **Apšildomas plotas:** 1 775 m<sup>2</sup>
- **Radiatorių skaičius:** 116
- **Stovų skaičius:** 21



## PROJEKTAS

Daugiabutyje Lazdynų g. 2A, Vilniuje kompleksinė pastato renovacija įvykdyta 2014 metais. Tai pirmasis Vilniuje daugiabutis su pilnai renovuota šildymo sistema.

### Atlikta šildymo sistemos renovacija

Danfoss 1 vamzdžio šildymo sistemos sprendimas. Kiekviename bute ant radiatorių sumontuoti radiatorių ventiliai ir radiatorių termostatai su temperatūros apribojimu iki 22 °C.

**Rezultatas:** 1 vamzdžio pastovaus srauto sistema tampa kintamo srauto sistema, analogiška 2 vamzdžių sistemai su visais jos privalumais.

### Karšto vandens sistemos renovacija

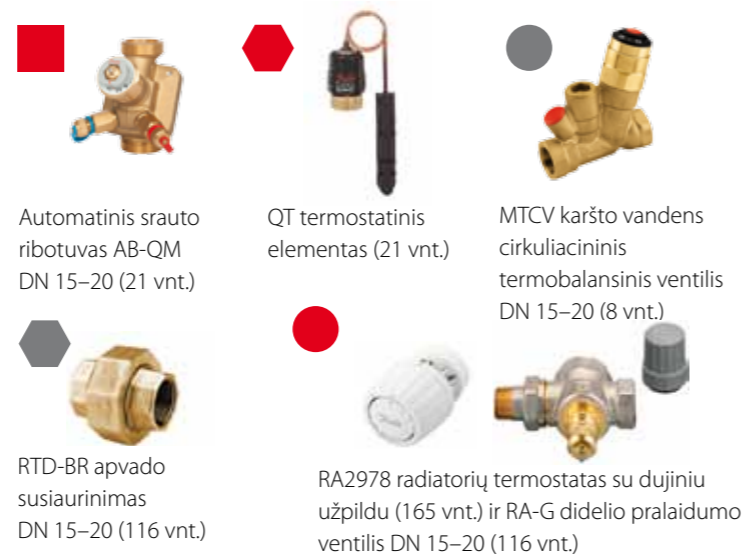
**Sumontuoti** MTCV karšto vandens cirkuliaciniai ventiliai.

**Rezultatas:** užtikrinamas vienodos temperatūros karšto vandens tiekimas į visus čiaupus.

## PROBLEMOS

- Netolygus horizontalus ir vertikalus šilumos paskirstymas daugiabutyje.
- Dėl tinkamai nesureguliuotos ir neoptimizuotos šildymo sistemos padidėjusios sąskaitos už patalpų šildymą.

## BŪTINI DANFOSS PRODUKTAI



## ŠILDYMO SISTEMOS INVESTICIJOS KAŠTAI

17 086 €

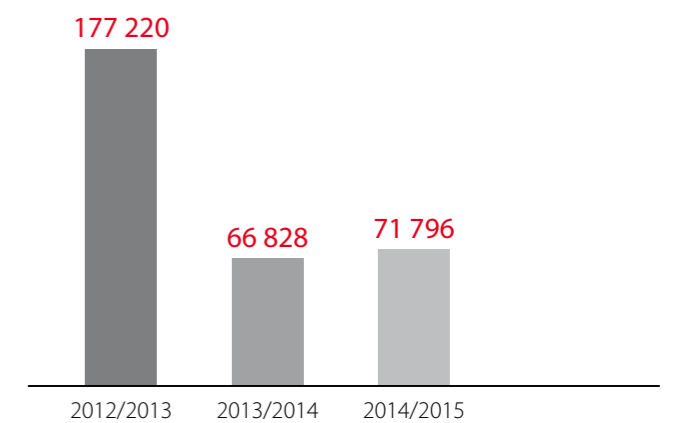
## ENERGIJOS KAINA (ŠT)

0,086 €/kWh

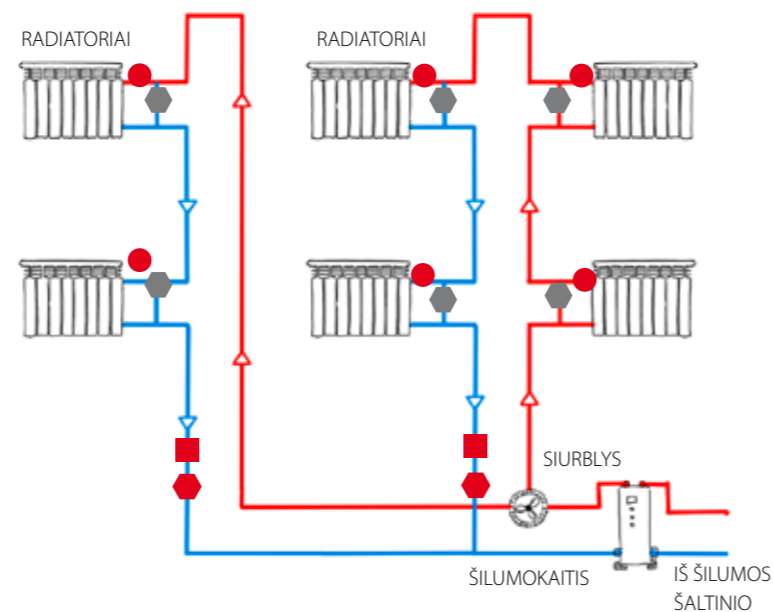
## INVESTICIJOS GRAŽA

~2 metai

## SUVARTOTA ENERGIJOS PAGAL DIENOLAIPSNIŲ METODĄ, mWh DL\*



\*Skaičiavimai pateikti įvertinus suvartotos energijos kiekį pagal dienolaipsnius. Skaičiuojant atsižvelgiama į vidutinę lauko temperatūrą šildymo sezonu. Tai leidžia objektyviai įvertinti šilumos suvartojimą ir taupymą pagal esamas sąlygas.

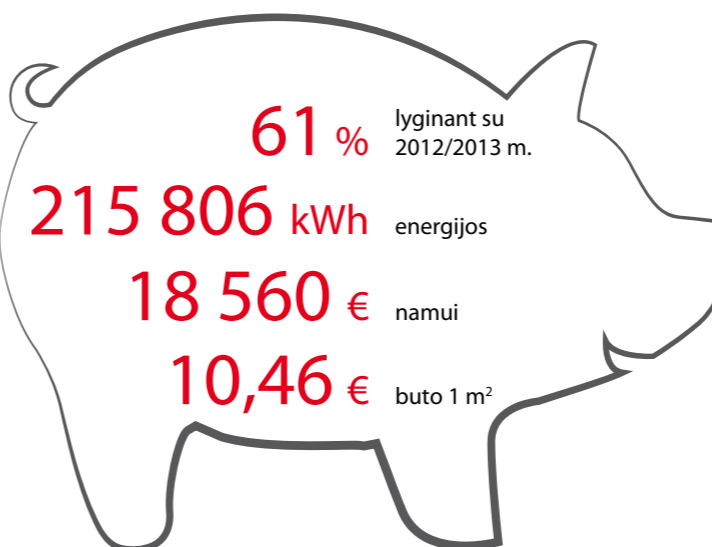


## IŠVADOS

### Privalumai:

- Sistema subalansuota ir nebereikalinga jos priežiūra.
- Grįžtamo srauto temperatūros reguliavimas.
- Tinkamas balansas tarp šildymo sistemos stovų.
- Sumontavus terminio balansavimo vožtuvus visuose stovuose palaikoma reikiama temperatūra.

## SUTAUPYTA PO MODERNIZACIJOS



39,1 kWh/m<sup>2</sup>

šilumos energijos suvartojimas per metus po renovacijos

9,63 €/m<sup>2</sup> šildymo ir KV sistemos atnaujinimui



Sumontuoti radiatorių termostatai su temperatūros apribojimu iki 22 °C išsprendė šildymo sistemos temperatūros netolygumą tarp aukštų.

# PASTOVAUS SRAUTO VIENVAMZDĖ ŠILDYMO SISTEMA

DAUGIABUTIS NAMAS  
DUJOTIEKIO G. 19,  
KAUNAS

- Adresas: Dujotiekio g. 19
- Statybos metai: 1974
- Aukštai: 12
- Apšildomas plotas: 3132 m<sup>2</sup>
- Radiatorių skaičius: 208
- Stovų skaičius: 18



## PROJEKTAS

Gyvenamasis namas Dujotiekio g. 19 – pirmasis daugiabutis Kaune, kur pilnai renovuota 1 vamzdžio šildymo sistema. Tai 12 a. pastatas, todėl pradžioje kilo abejonų, ar pavyks sėkmingai subalansuoti šildymo sistemą tokio aukščio pastate.

### Atlikta šildymo sistemos renovacija

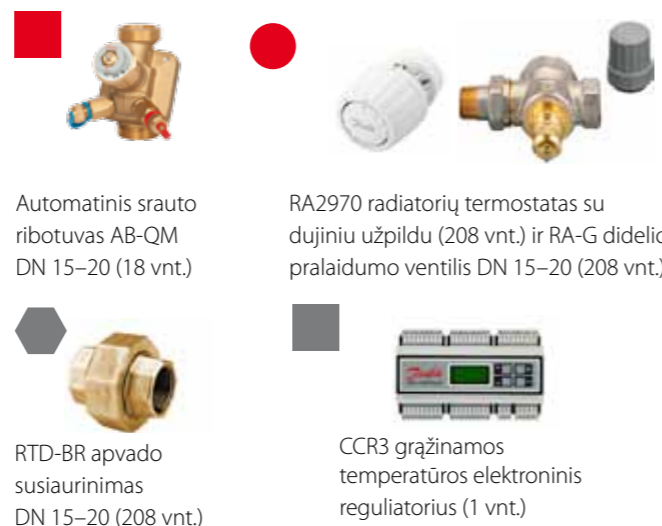
Danfoss 1 vamzdžio šildymo sistemos sprendimas. Kiekviena me bute ant radiatorių sumontuoti radiatorių ventiliai ir radiatorių termostatai su temperatūros apribojimu iki 21 °C. Tai išsprendė tolygios temperatūros palaikymą butuose.

**Rezultatas:** 1 vamzdžio pastovaus srauto sistema tampa kintamo srauto sistema, analogiška 2 vamzdžių sistemai su visais jos privalumais. Pirmais modernizavimo metais prieš šildymo sezoną apšiltinta tik pusė daugiabučio sienų ir jis jau **sutaupė 40 procentų**. Tai akivaizdus įrodymas, kiek naudos gali duoti efektyvi šildymo sistema.

## PROBLEMOS

- Netolygus horizontalus ir vertikalus šilumos paskirstymas daugiabutyje.
- Dėl tinkamai nesureguliuotos ir neoptimizuotos šildymo sistemos padidėjusios sąskaitos už patalpų šildymą.

## BŪTINI DANFOSS PRODUKTAI



## ŠILDYMO SISTEMOS INVESTICIJOS KAŠTAI

28 110 €

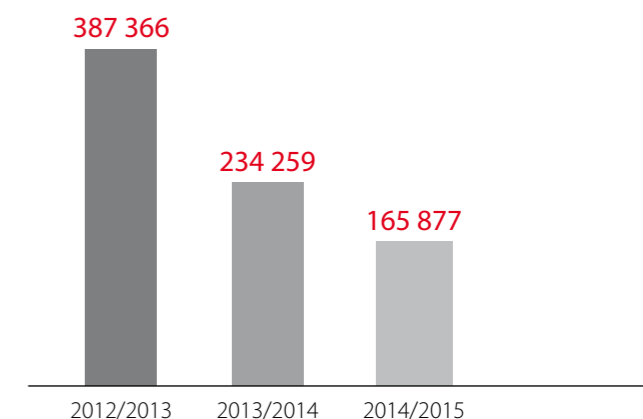
## ENERGIJOS KAINA (ŠT)

0,064 €/kWh

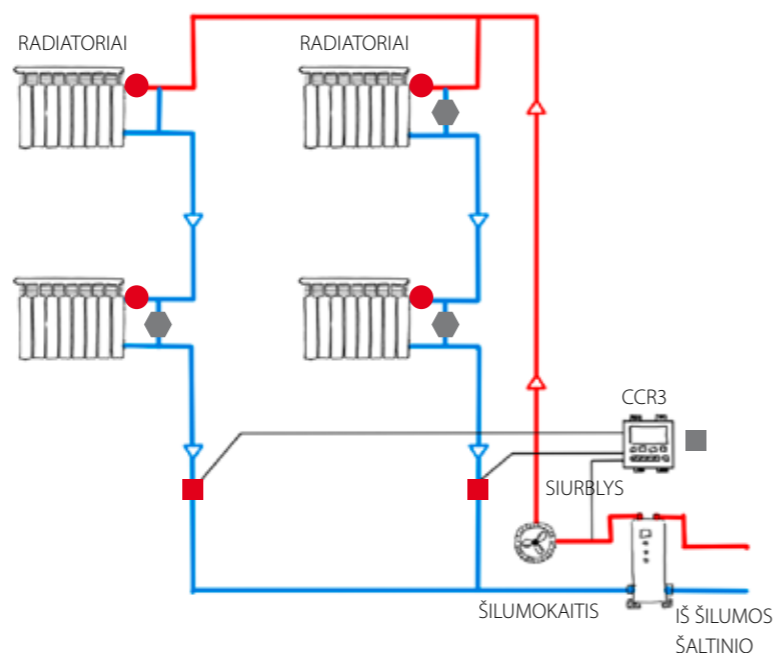
## INVESTICIJOS GRAŽA

~2,3 metų

## SUVARTOTA ENERGIJOS PAGAL DIENOLAIPSNIŲ METODĄ, mWh DL\*



\*Skaičiavimai pateikti įvertinus suvartotos energijos kiekį pagal dienolaipsnius. Skaičiuojant atsižvelgiama į vidutinę lauko temperatūrą šildymo sezonu. Tai leidžia objektyviai įvertinti šilumos suvartojimą ir taupymą pagal esamas sąlygas.



## SUTAUPYTA PO MODERNIZACIJOS

57 % lyginant su 2012/2013 m.  
374 595 kWh energijos  
23 974 € namui  
7,65 € buto 1 m<sup>2</sup>

52,9 kWh/m<sup>2</sup>  
šilumos energijos suvartojimas per metus po renovacijos

9,00 €/m<sup>2</sup>  
šildymo sistemos atnaujinimui

## IŠVADOS

### Privalumai:

- Sistema subalansuota ir nebereikalinga jos priežiūra.
- Iš karšto vandens čiaupų visame name teka vienodos temperatūros vanduo – nebėra karšto vandens nuostolių.
- Išspręstas temperatūros tolygumas tarp pirmojo ir dvilykto aukštų.



Keičiantis šilumos punkto temperatūroms, valdiklis automatiškai priderina grįžtamas stovų temperatūras.

# PASTOVAUS SRAUTO VIENVAMZDĖ ŠILDYMO SISTEMA

DAUGIABUČIO NAMO  
SAVININKŲ BENDRIJA  
DUJOTIEKIO G. 21,  
KAUNAS

- **Adresas:** Dujotiekio g. 21
- **Statybos metai:** 1974
- **Aukštai:** 12
- **Apšildomas plotas:** 3 104,19 m<sup>2</sup>
- **Radiatorių skaičius:** 200
- **Stovų skaičius:** 17



## PROJEKTAS

Daugiabučio namo Dujotiekio g. 21 Kaune, šalia kurio stovi dar trys identiški dvyliaukščiai, renovacija prasidėjo jau 2010 metais. Tačiau vienoje namo laiptinių butuose buvo gerokai šalčiau. Jie nuolat jautė diskomfortą dėl nepakankamos temperatūros, ypač šaltais žiemos mėnesiais. Namų sienos neapšiltintos, langai nepakeisti (išskyrus pavienius butus).

### Atlikta šildymo sistemos renovacija

Subalansuoti šildymo sistemos srautai.

**Rezultatas:** namo bendrija, subalansuodama šildymo sistemą, išsprendė vieną iš problemų – pasiektas tolygus šilumos paskirstymas tarp stovų.

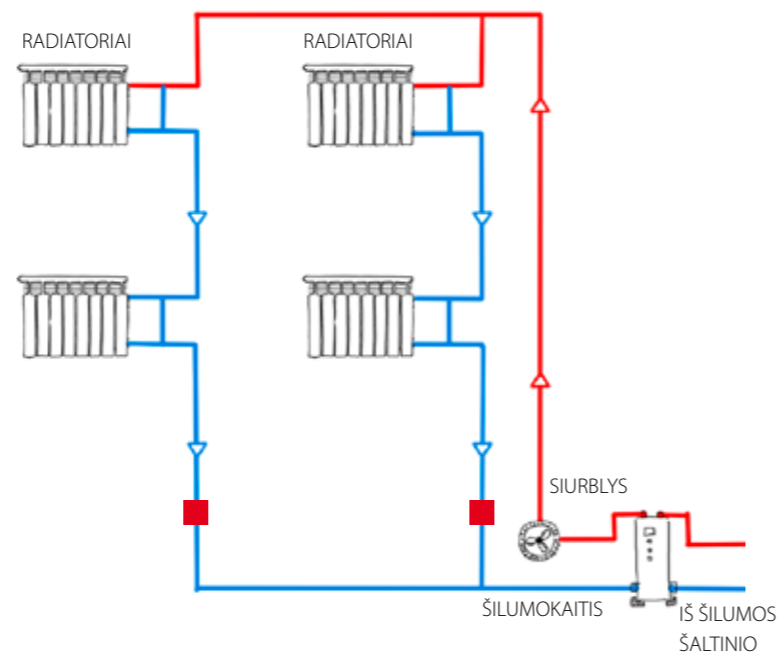
## PROBLEMOS

- Netolygus horizontalus ir vertikalus šilumos paskirstymas daugiabutyje.
- Gyventojai savavališkai sumontavo papildomas radiatorių sekcijas ir išreguliavo senus triegius ventilius.
- Dėl tinkamai nesureguliuotos ir neoptimizuotos šildymo sistemos padidėjusios sąskaitos už patalpų šildymą.

## BŪTINI DANFOSS PRODUKTAI



Automatinis srauto  
ribotuvas AB-QM  
DN 15–20 (17 vnt.)



## IŠVADOS

### Privalumai:

- Subalansuoti šildymo sistemos stovai.

## ŠILDYMO SISTEMOS INVESTICIJOS KAŠTAI

3 475 €

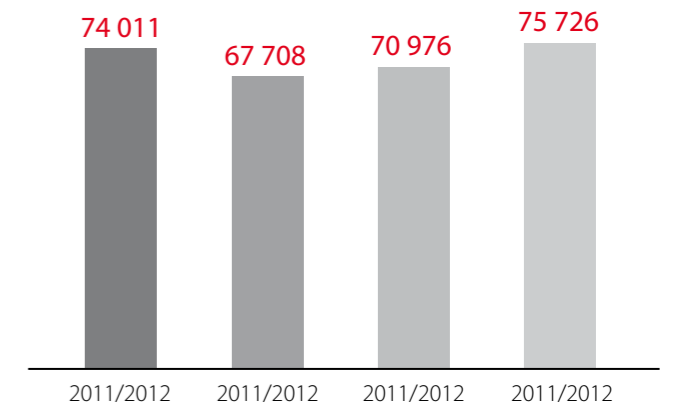
## ENERGIJOS KAINA (ŠT)

0,087 €/kWh

## INVESTICIJOS GRAŽA

1 metai

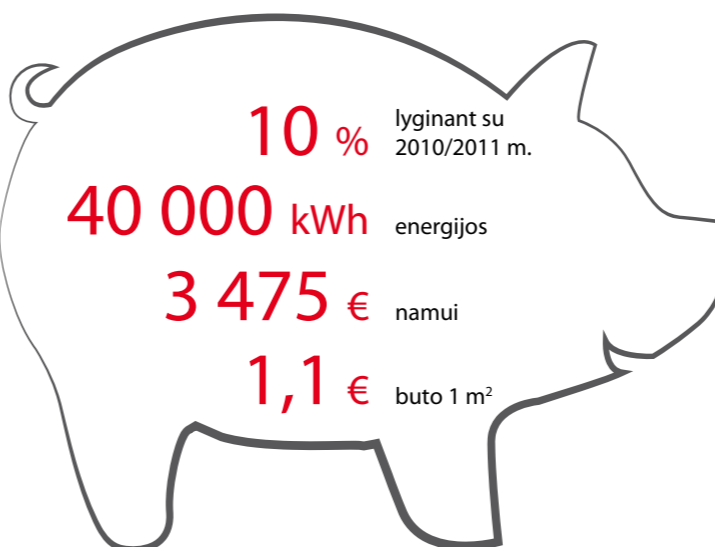
## SUVARTOTA ENERGIJOS PAGAL DIENOLAIPSNIŲ METODĄ, mWh DL\*



\*Skaičiavimai pateikti įvertinus suvartotos energijos kiekį pagal dienolaipsnius. Skaičiuojant atsižvelgiama į vidutinę lauko temperatūrą šildymo sezonu. Tai leidžia objektyviai įvertinti šilumos suvartojimą ir taupymą pagal esamas sąlygas.

■ Dujotiekio g. 19 ■ Dujotiekio g. 21 ■ Kovo 11-osios g. 25 ■ Kovo 11-osios g. 25A

## SUTAUPYTA PO MODERNIZACIJOS



102,5 kWh/m<sup>2</sup>

šilumos energijos  
suvartojimas per metus  
po renovacijos

1,1 €/m<sup>2</sup>  
šildymo sistemos  
atnaujinimui



Dėka automatinio balansavimo sprendimo buvo rasti probleminiai stovai, kuriuose gyventojai buvo sumontavę uždarymo kranus butuose.

# KINTAMO SRAUTO VIENVAMZDĖ ŠILDYMO SISTEMA

DAUGIABUTIS NAMAS  
LAUKININKŲ G. 44,  
KLAIPĖDA

- Adresas: Laukininkų g. 44
- Statybos metai: 1985
- Aukštai: 4
- Apšildomas plotas: 5027,78 m<sup>2</sup>
- Radiatorių skaičius: 325
- Stovų skaičius: 65



## PROJEKTAS

Daugiabučio Laukininkų g. 44, Klaipėdoje renovacija prasidėjo 2009 metais.

Atlikta **šildymo sistemos renovacija**

**Vamzdynas, radiatoriai:** pakeisti radiatoriai ir šildymo sistemos vamzdynas.

**Šildymo sistemos renovacija**

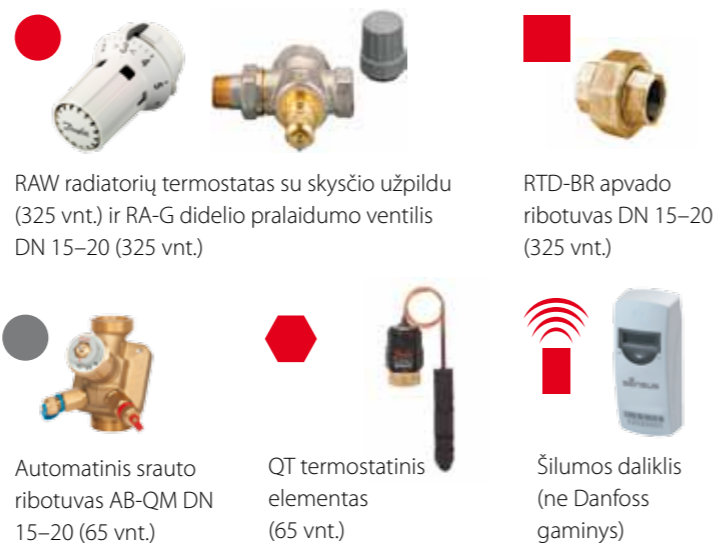
Danfoss 1 vamzdžio šildymo sistemos sprendimas.

Per paskutiniuosius keletą metų apšiltintos visos išorinės pastato sienos.

## PROBLEMOS

- Netolygus horizontalus ir vertikalus šilumos paskirstymas daugiabutyje.
- Gyventojai savavališkai sumontavo papildomas radiatorių sekcijas ir išreguliavo senus triegius ventilius.
- Dėl tinkamai nesureguliuotos ir neoptimizuotos šildymo sistemos padidėjusios sąskaitos už patalpų šildymą.

## BŪTINI DANFOSS PRODUKTAI



## ŠILDYMO SISTEMOS INVESTICIJOS KAŠTAI

36 578 €

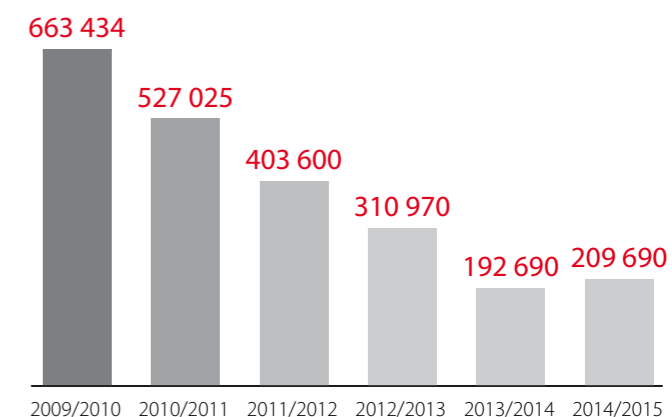
## ENERGIJOS KAINA (ŠT)

0,087 €/kWh

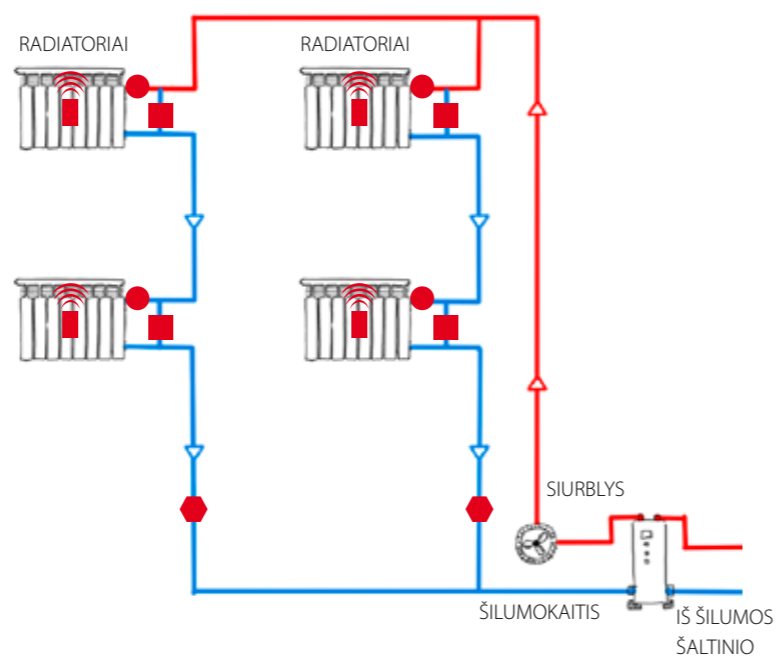
## INVESTICIJOS GRAŽA

~3,5 metų

## SUVARTOTA ENERGIJOS PAGAL DIENOLAIPSNIŲ METODĄ, mWh DL\*



\*Skaičiavimai pateikti įvertinus suvartotos energijos kiekį pagal dienolaipsnius. Skaičiuojant atsižvelgiama į vidutinę lauko temperatūrą šildymo sezonu. Tai leidžia objektyviai įvertinti šilumos suvartojimą ir taupymą pagal esamas sąlygas.

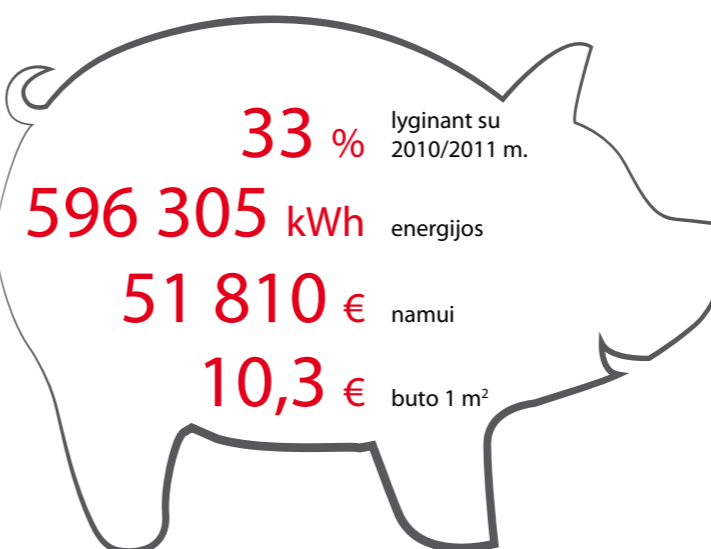


## IŠVADOS

### Privalumai:

- Atnaujinta 1 vamzdžio sistema leido gyventojams taupyti šilumą.
- Atnaujinta 1 vamzdžio sistema tiekia tik tiek šilumos į radiatorius, kiek gyventojai patys nustato.
- Individualiai reguliuoti temperatūrą butuose radiatorių termostatu pagalba, neįtakojant kaimynų energijos sąnaudų, dėka minimalios temperatūros apribojimo funkcijos (16 °C).
- Modernizuota 1 vamzdžio sistema leidžia turėti individualią apskaitą, kaip ir visos modernios šildymo sistemos.

## SUTAUPYTA PO MODERNIZACIJOS



41,7 kWh/m<sup>2</sup>

šilumos energijos suvartojimas per paskutinį sezoną po renovacijos

7,5 €/m<sup>2</sup>  
šildymo sistemos atnaujinimui



Vienos iš pirmųjų vienvamzdžių sistemų su dalikliais Lietuvoje buvo įdiegtos 1994 metais.



# DVIVAMZDĖ STOVINĖ ŠILDYMO SISTEMA

DAUGIABUTIS NAMAS  
ATEITIES TAKAS 16,  
TAURAGĖ

- **Adresas:** Ateities takas 16
- **Statybos metai:** 1978
- **Aukštai:** 12
- **Apšildomas plotas:** 2285 m<sup>2</sup>
- **Radiatorių skaičius:** 143
- **Stovų skaičius:** 23



## PROJEKTAS

Daugiabutis namas Ateities takas 16, Tauragėje renovuotas 2012 metais. Tai pirmasis daugiabutis šiame mieste, kuriame buvo sumontuoti termostatai su minimaliu temperatūros nustatymu nuo 16 °C.

### Atlikta kompleksinė namo renovacija

**Šiluminė izoliacija:** apšiltintos išorinės sienos, stogas, pakeisti butų langai ir balkonų durys, pakeisti rūšio langai.

### Šildymo sistemos renovacija

Pasirinktas 2 vamzdžių šildymo sistemos sprendimas. pakeisti vamzdynai, radiatoriai.

## PROBLEMOS

- Netolygus horizontalus ir vertikalus šilumos paskirstymas daugiabutyje.
- Gyventojai savavališkai sumontavo papildomas radiatorių sekcijas ir išreguliavo senus triegius ventilius.
- Dėl tinkamai nesureguliuotos ir neoptimizuotos šildymo sistemos padidėjusios sąskaitos už patalpų šildymą.

## BŪTINI DANFOSS PRODUKTAI



RAW radiatorų termostatas su skysčio užpildu (143 vnt.) ir RA-N termostatinis ventilis su išankstiniu nustatymu (143 vnt.).



Automatiniai balansiniai ventiliai ASV-PV ir ASV-I DN 15–20 (23 vnt.)

Šilumos daliklis (ne Danfoss gaminy)

## ŠILDYMO SISTEMOS INVESTICIJOS KAŠTAI

43 804 €

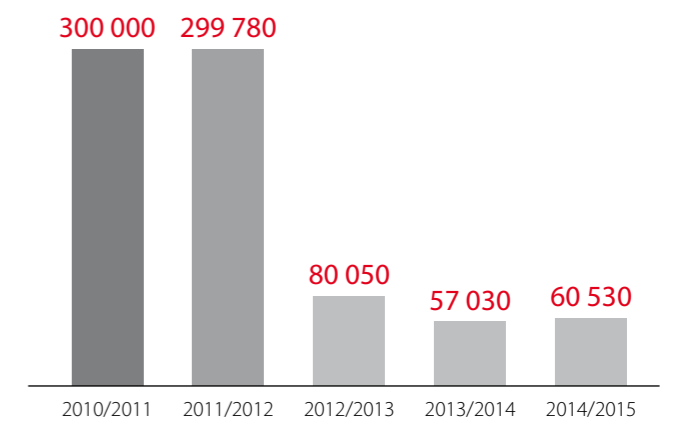
## ENERGIJOS KAINA (ŠT)

0,087 €/kWh

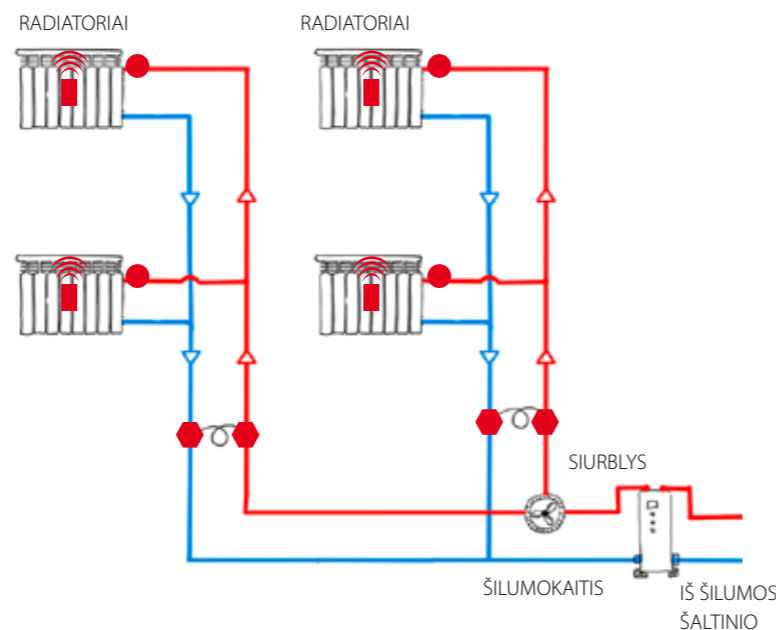
## INVESTICIJOS GRAŽA

2,3 metų

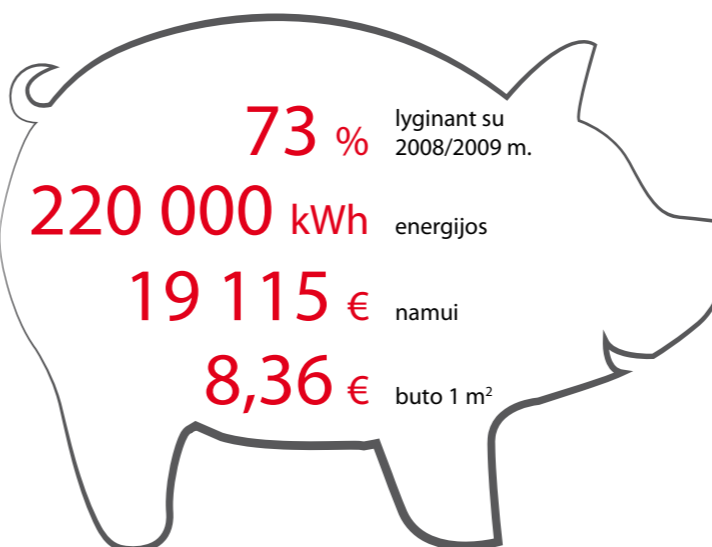
## SUVARTOTA ENERGIJOS PAGAL DIENOLAIPSNĪŲ METODĄ, mWh DL\*



\*Skaičiavimai pateikti įvertinus suvartotos energijos kiekį pagal dienolaipsnius. Skaičiuojant atsižvelgiama į vidutinę lauko temperatūrą šildymo sezonu. Tai leidžia objektyviai įvertinti šilumos suvartojimą ir taupymą pagal esamas sąlygas.



## SUTAUPYTA PO MODERNIZACIJOS



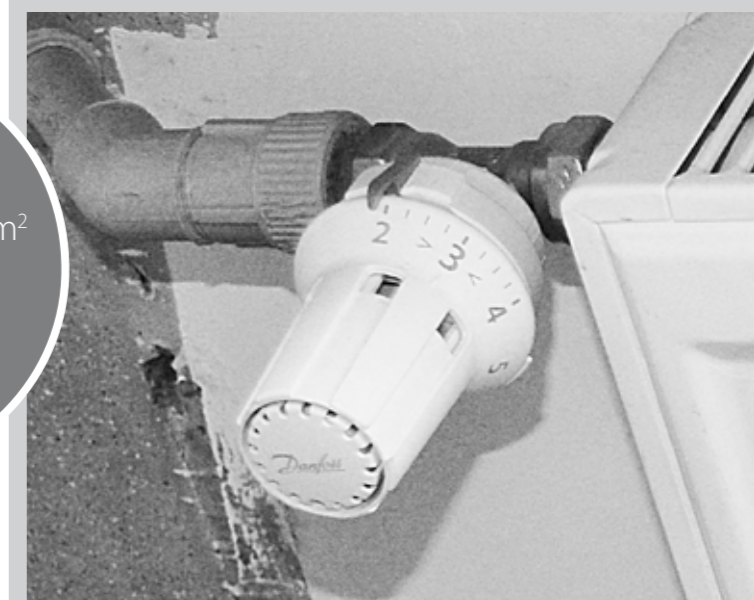
28,83 kWh/m<sup>2</sup>

šilumos energijos suvartojimas per metus po renovacijos

19,1 €/m<sup>2</sup>  
šildymo sistemos atnaujinimui



Sumontuoti radiatorių termostatai su reguliavimo apribojimu nuo 16 iki 28 laipsnių neleidžia viduriniams butams visiškai užsukti termostato ir šildytis nuo kaimynų.



## DVIVAMZDĖ STOVINĖ ŠILDYMO SISTEMA

DAUGIABUTIS NAMAS  
RASEINIŲ G. 9,  
KELMĖ

- **Adresas:** Raseinių g. 9
- **Statybos metai:** 1978
- **Aukštai:** 4
- **Apšildomas plotas:** 2108,16 m<sup>2</sup>
- **Radiatorių skaičius:** 140
- **Stovų skaičius:** 38



### PROJEKTAS

Daugiabutis namas Raseinių g. 9, Kelmėje renovuotas 2013 metais.

#### Atlikta kompleksinė namo renovacija

**Šiluminė izoliacija:** apšiltintos išorinės sienos, stogas, pakeisti butų langai ir balkonų durys, pakeisti rūšio langai.

#### Šildymo sistemos renovacija

Pasirinktas 2 vamzdžių šildymo sistemos sprendimas, pakeisti vamzdynai, radiatoriai.

**Rezultatas:** šiame daugiabutyje buvo sumontuoti termostatai su minimaliu temperatūros nustatymu nuo **16 °C**. Šis daugiabutis buvo vienas iš pirmųjų, kuriame buvo atliktas kruopštus ir teisingas šildymo sistemos balansavimas. Daugiabučio gyventojai gali džiaugtis efektyviai veikiančiais radiatorių termostatais.

**NB:** vyksta temperatūros sklaida tarp vidinių sienų (taupūs gyventojai šildosi šalia esančių kaimynų sąskaita).

### PROBLEMOS

- Netolygus horizontalus ir vertikalus šilumos paskirstymas daugiabutyje.
- Gyventojai savavališkai sumontavo papildomas radiatorių sekcijas ir išreguliavo senus triegius ventilius.
- Dėl tinkamai nesureguliuotos ir neoptimizuotos šildymo sistemos padidėjusios sąskaitos už patalpų šildymą.

### BŪTINI DANFOSS PRODUKTAI



RAW radiatorių termostatas su skysčio užpildu (140 vnt.) ir RA-N termostatinis ventilis su išankstiniu nustatymu (140 vnt.).



Automatiniai balansiniai ventiliai ASV-PV ir ASV-I DN 15–20 (38 vnt.)

Šilumos daliklis (ne Danfoss gaminy)

### ŠILDYMO SISTEMOS INVESTICIJOS KAŠTAI

**34 912 €**

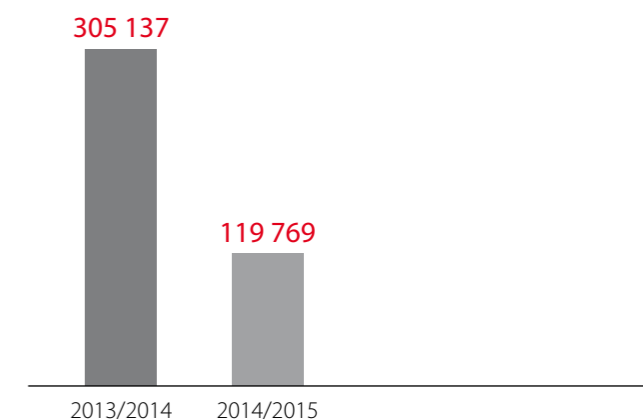
### ENERGIJOS KAINA (ŠT)

**0,066 €/kWh**

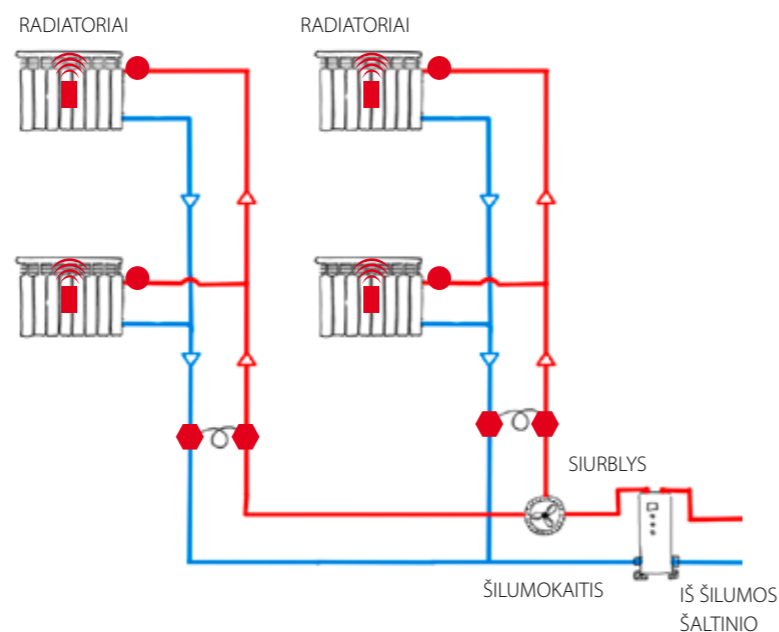
### INVESTICIJOS GRAŽA

**2,9 metai**

### SUVARTOTA ENERGIJOS PAGAL DIENOLAIPSNŲ METODĄ, mWh DL\*



\*Skaičiavimai pateikti įvertinus suvartotos energijos kiekį pagal dienolaipsnius. Skaičiuojant atsižvelgiama į vidutinę lauko temperatūrą šildymo sezonu. Tai leidžia objektyviai įvertinti šilumos suvartojimą ir taupymą pagal esamas sąlygas.



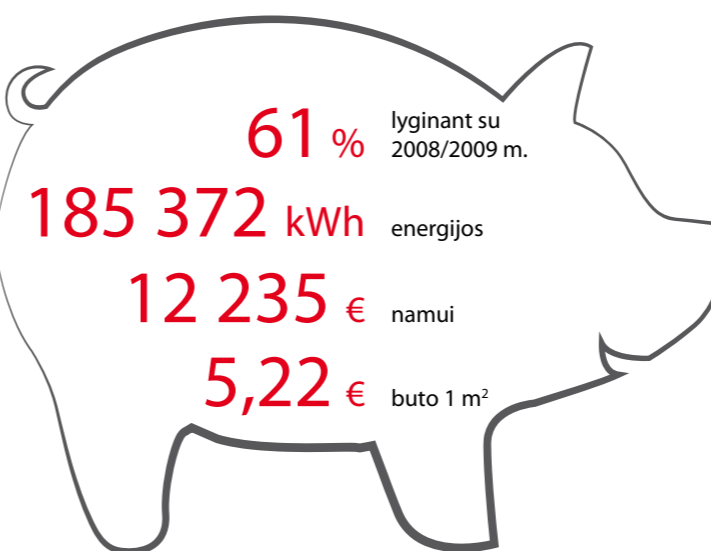
### IŠVADOS

#### Privalumai:

Atnaujinta 2 vamzdžių sistema leido gyventojams efektyviai taupyti šilumą.

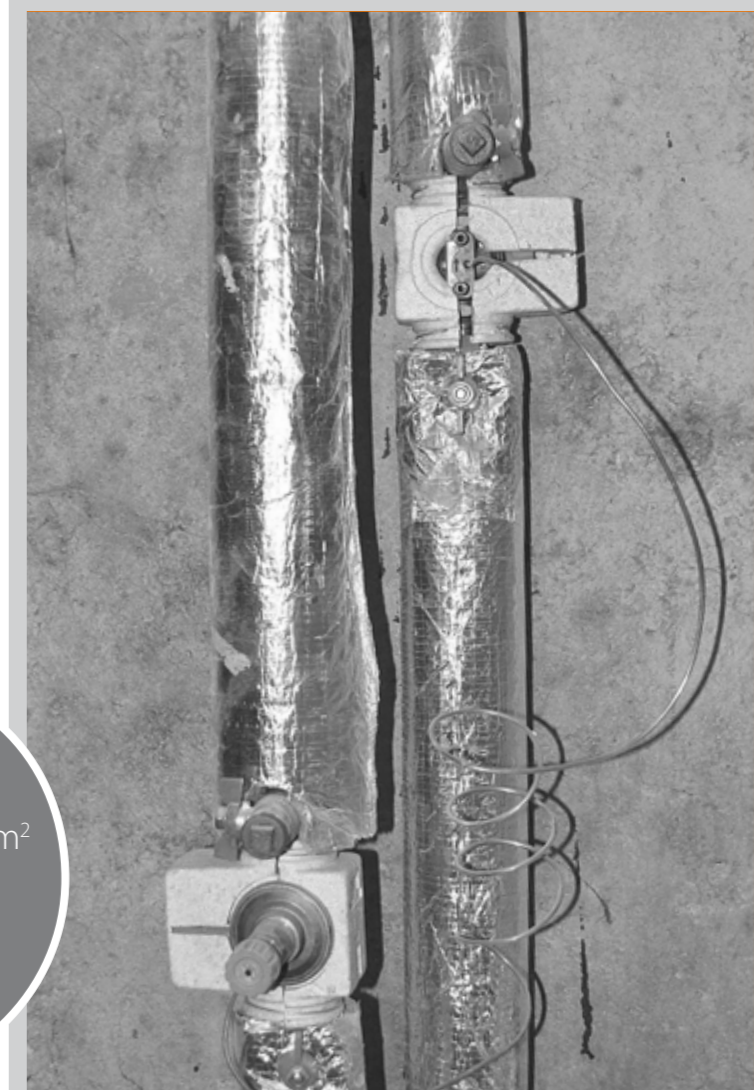
- Individualiai reguliuoti temperatūrą butuose radiatorių termostatu pagalba, neįtakojant kaimynų energijos sąnaudų dėka minimalios temperatūros apribojimo funkcijos (16 °C).
- Kiekviename bute įdiegta individuali daliklinė šilumos apskaita ir savininkai gali patys įtakoti savo šilumos suvartojimą. Automatinis srautų balansavimas nuolat palaiko reikiamą vandens srautą stovuose, nepriklausomai nuo šilumos reguliavimo butuose.

### SUTAUPYTA PO MODERNIZACIJOS



**16,56 €/m<sup>2</sup>**  
šildymo sistemos  
atnaujinimui

**56,81 kWh/m<sup>2</sup>**  
šilumos energijos  
suvartojimas per metus  
po renovacijos



Automatiniai balansiniai ventiliai palaiko reikiamą srautą stovuose, srautui keičiantis, reguliuojant reguliatorių termostatus.

# DVIVAMZDĖ ŠAKOTINĖ ŠILDYMO SISTEMA

DAUGIABUČIO NAMO  
SAVININKŲ BENDRIJA  
TILŽĖS G. 26,  
ŠIAULIAI

- Adresas: Tilžės g. 26
- Statybos metai: 1972
- Aukštai: 12
- Apšildomas plotas: 2 985,57 m<sup>2</sup>
- Radiatorių skaičius: 199
- Stovų skaičius: 4



## PROJEKTAS

Daugiabučio namo savininkų bendrija Tilžės g. 26, Šiauliuose priėmė sprendimą vykdyti šildymo sistemos renovaciją, sekama kitų renovuotų daugiabučių pavyzdžiu. Susipažinę su jų pasiektais rezultatais ir įvertinę galimą naudą ir komfortą, gyventojai suprato, kad jų daugiabučiu renovacija yra būtina. Renovacija prasidėjo 2011 metais.

### Atlikta kompleksinė namo renovacija

**Šiluminė izoliacija:** apšiltintos išorinės namo sienos, stogas, pakeisti butų langai ir balkonų durys, pakeisti rūšio langai.

### Šildymo sistemos renovacija

Pasirinktas 2 vamzdžių šildymo sistemos sprendimas. Pakeisti vamzdžiai ir radiatoriai.

### Rezultatas:

**NB:** gyventojai už šilumą moką pagal turimą buto plotą ir gyvena komforto sąlygomis.

## PROBLEMOS

- Netolygus horizontalus ir vertikalus šilumos paskirstymas daugiabutyje.
- Gyventojai savavališkai sumontavo papildomas radiatorių sekcijas ir išreguliavo senus triegius ventilius.
- Dėl tinkamai nesureguliuotos ir neoptimizuotos šildymo sistemos padidėjusios sąskaitos už patalpų šildymą.

## BŪTINI DANFOSS PRODUKTAI



RAW radiatorų termostatas su skysčio užpildu (199 vnt.) ir RA-N termostatinis ventilis su išankstiniu nustatymu (199 vnt.).



Automatiniai balansiniai ventiliai ASV-PV ir ASV-I DN 15–20 (48 vnt.)

## ŠILDYMO SISTEMOS INVESTICIJOS KAŠTAI

81 280 €

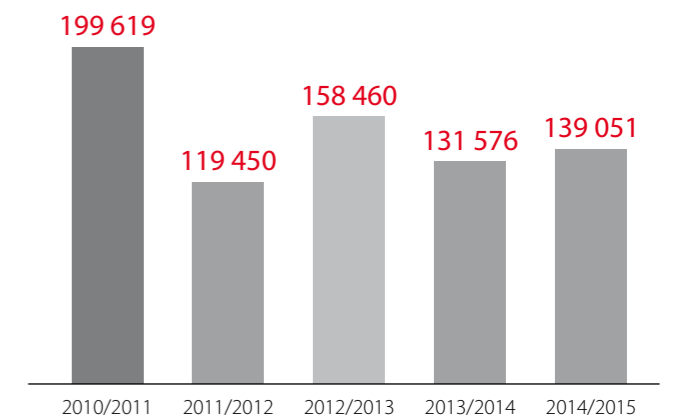
## ENERGIJOS KAINA (ŠT)

0,087 €/kWh

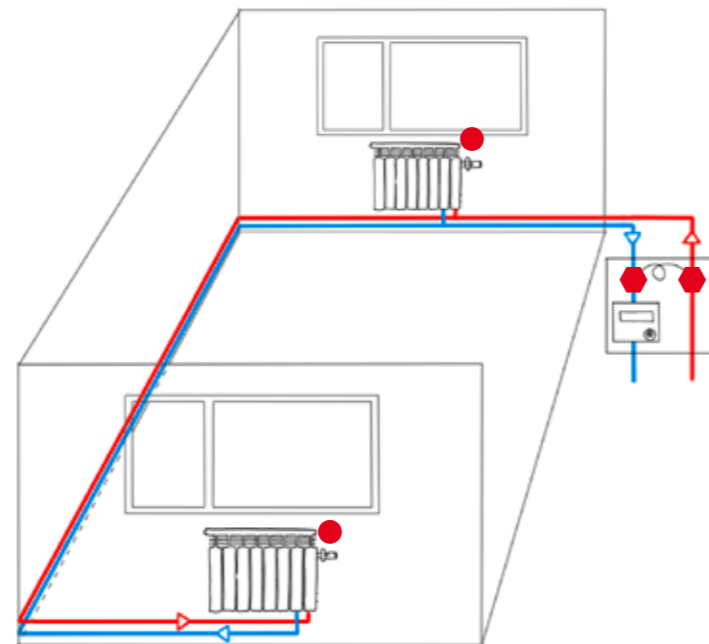
## INVESTICIJOS GRAŽA

7,7 metų

## SUVARTOTA ENERGIJOS PAGAL DIENOLAIPSNŲ METODĄ, mWh DL\*



\*Skaičiavimai pateikti įvertinus suvartotos energijos kiekį pagal dienolaipsnius. Skaičiuojant atsižvelgiama į vidutinę lauko temperatūrą šildymo sezonu. Tai leidžia objektyviai įvertinti šilumos suvartojimą ir taupymą pagal esamas sąlygas.



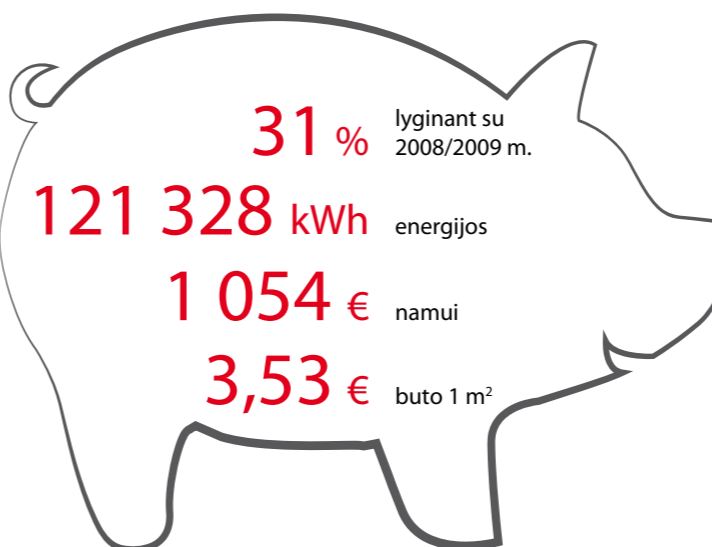
## IŠVADOS

### Privalumai:

Vykdam kompleksinę pastato renovaciją, t.y. apšiltinant namo sienas, keičiant langus ir t.t., bei automatizuojant šildymo sistemą, galima pasiekti efektyviausią rezultatą. Pavyzdžiai rodo, kad vien tik subalansavus šildymo sistemą galima sutaupyti iki 20% energijos kaštų.

- Atnaujinta 2 vamzdžių sistema leido gyventojams efektyviai taupyti šilumą.
- Individualiai reguliuojama temperatūra butuose radiatorių termostatais su minimaliu temperatūros apribojimu nuo 16 °C.
- Automatinis srautų balansavimas nuolat palaiko reikiamą vandens srautą stovuose, nepriklausomai nuo šilumos reguliavimo butuose.

## SUTAUPYTA PO MODERNIZACIJOS



27,2 €/m<sup>2</sup>  
šildymo sistemos  
atnaujinimui

45,94 kWh/m<sup>2</sup>  
šilumos energijos  
suvartojimas per metus  
po renovacijos



Automatiniai balansiniai ventiliai sumontuoti kiekvienam butui, todėl kiekvieno buto gyventojai tampa hidrauliškai nepriklausomi nuo savo kaimynų.

# DVIVAMZDĖ ŠAKOTINĖ ŠILDYMO SISTEMA

DAUGIABUČIO NAMO  
SAVININKŲ BENDRIJA  
S. NERIES G. 5,  
PALANGA

- Adresas: S. Neries g. 5
- Statybos metai: 1962
- Aukštai: 3
- Apšildomas plotas: 532 m<sup>2</sup>
- Radiatorių skaičius: 46
- Butų skaičius: 12



## PROJEKTAS

Namas modernizuotas 2014 metais. Tai pirmasis daugiabutis Lietuvoje, kuriame sumontuoti naujieji Danfoss dinaminiai RA-DV vožtuvai.

### Atlikta kompleksinė pastato renovacija

Šiluminė izoliacija: apšiltintos išorinės sienos, pakeisti butų langai ir balkonų durys.

### Šildymo sistemos renovacija

Modernizuotas šilumos punktas.

1 vamzdžio pastovaus srauto šildymo sistema pakeista dvivamzde kintamo srauto **mišria** (šakotine ir stovine) sistema.

Šildymo sistemos modernizavimas – netipinis. Pasiūlytas naujas **Danfoss** sprendimas – namo dalyje, kur apačioje nėra dalinio rūšio, vietoje tradicinių balansinių vožtuvų sumontuoti dinaminiai **RA-DV** vožtuvai prie radiatorių, o namo dalyje su rūšiu – automatiniai balansiniai vožtuvai.

## PROBLEMOS

### Iki renovacijos

- Netolygus horizontalus ir vertikalus šilumos paskirstymas daugiabutyje.
- Dėl tinkamai nesureguliuotos ir neoptimizuotos šildymo sistemos ypatingai didelės sąskaitos už šildymą.

## SUMONTUOTI DANFOSS PRODUKTAI NAMO DALYJE BE RŪŠIO



RAW radiatorių termostatas (25 vnt.) ir RA-DV dinaminis vožtuvas (25 vnt.)

## NAMO DALYJE SU RŪŠIU



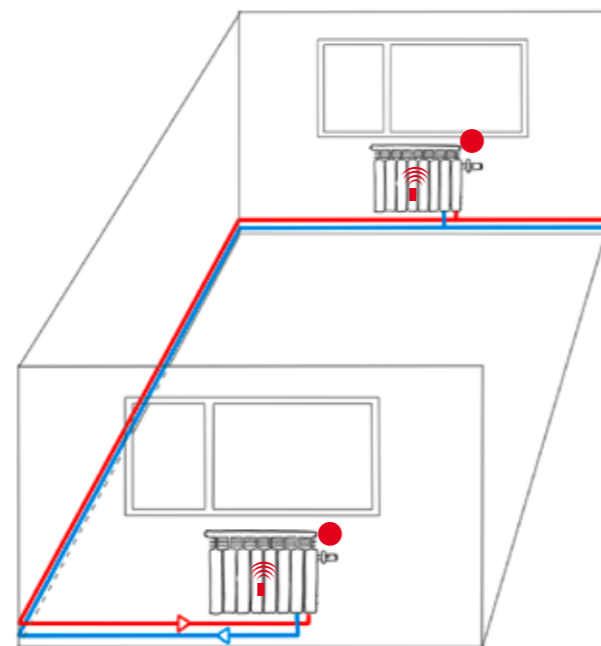
RAW5116 radiatorių termostatai (21 vnt.) ir RA-N termostatinis vožtuvas (21 vnt.)



Šilumos daliklis (ne Danfoss gaminytis)



Automatiniai balansiniai ventiliai ASV-PV ir ASV-I DN 15–20 (5 vnt.)



## IŠVADOS

### Po renovacijos

- Vykstant kompleksinę pastato renovaciją, t.y. apšiltinant namo sienas, keičiant langus ir t.t., bei automatizuojant šildymo sistemą, sutaupyta **67%** šilumos.
- Įdiegus 2 vamzdžių sistemą su automatiniais balansavimo sprendimais, daugiabutis efektyviai taupo šilumą.
- Individualus temperatūros reguliavimas butuose radiatorių termostatais su minimaliu temperatūros apribojimu nuo 16 °C.
- Automatinis srautų balansavimas nuolat palaiko reikiamą vandens srautą stovuose, nepriklausomai nuo šilumos reguliavimo butuose.
- Paprastas RA-DV vožtuvų nustatymas – pakanka patikrinti specialiu aparatu tik vieną vožtuvą (tolimiausią, esantį kritiniame sistemos taške).
- Sumontavus RA-DV vožtuvus – nebereikalinga šildymo sistemos balansavimo priežiūra.

## ŠILDYMO SISTEMOS INVESTICIJOS KAŠTAI

21 818 €

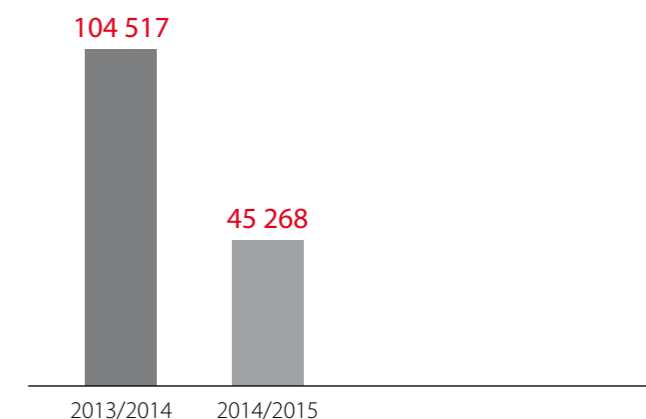
## ENERGIJOS KAINA (ŠT)

0,09 €/kWh

## INVESTICIJOS GRAŽA

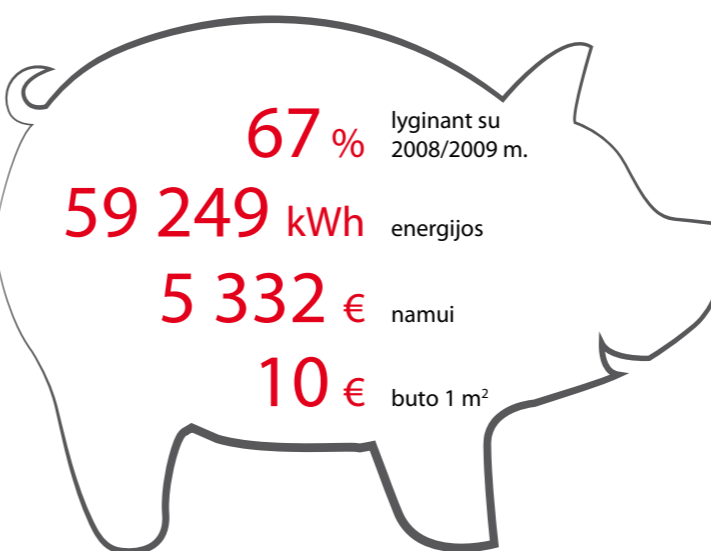
4 metai

## SUVARTOTA ENERGIJOS PAGAL DIENOLAIPSNŲ METODĄ, mWh DL\*



\*Skaičiavimai pateikti įvertinus suvartotos energijos kiekį pagal dienolaipsnius. Skaičiuojant atsižvelgiama į vidutinę lauko temperatūrą šildymo sezonu. Tai leidžia objektyviai įvertinti šilumos suvartojimą ir taupymą pagal esamas sąlygas.

## SUTAUPYTA PO MODERNIZACIJOS



85 kWh/m<sup>2</sup>

šilumos energijos suvartojimas per metus po renovacijos

41 €/m<sup>2</sup>

šildymo sistemos atnaujinimui



Paprastas RA-DV vožtuvų nustatymas – pakanka patikrinti specialiu aparatu tik vieną vožtuvą (tolimiausią, esantį kritiniame sistemos taške).

# KARŠTO VANDENS TIEKIMO SISTEMOS RENOVACIJA

DAUGIABUČIO NAMO  
SAVININKŲ BENDRIJA  
BIRUTĖS G. 14/2,  
ALYTUS

- Adresas: Birutės g. 14
- Statybos metai: 1976
- Aukštai: 5
- Apšildomas plotas: 1723 m<sup>2</sup>
- Radiatorių skaičius: 130
- Stovų skaičius: 26



## PROJEKTAS

Namas Alytuje, Birutės g. 14 pradėtas renovuoti 2010 metais. Atlikta kompleksinė renovacija, tame tarpe ir karšto vandens sistemos modernizavimas. Tai vienas sėkmingiausių daugiabučio renovacijos pavyzdžių Lietuvoje.

Atlikta **karšto vandens sistemos modernizavimas**

**Rezultatas:** užtikrinamas vienodos temperatūros karšto vandens tiekimas į visus čiaupus.

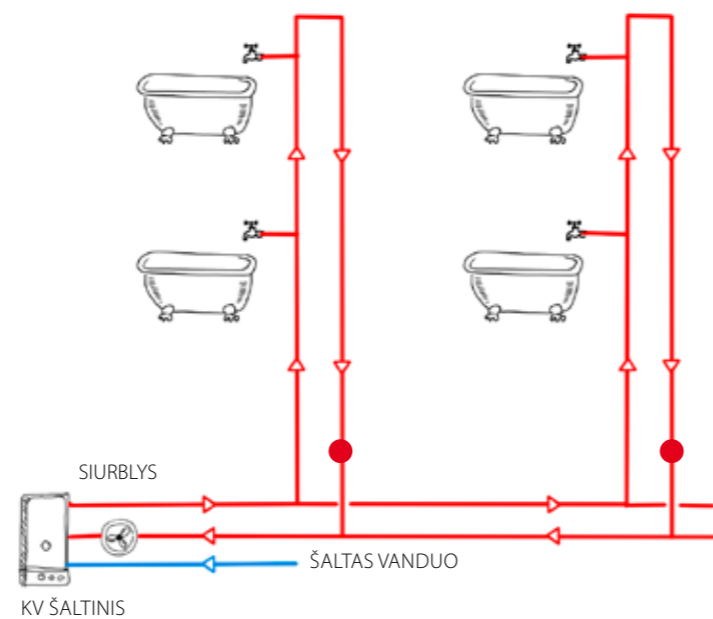
## PROBLEMOS

- Netolygi temperatūra tarp cirkuliacinių stovų.
- Kampiniai butai ilgai laukia karšto vandens, todėl nuleidžia šaltą vandenį ir už jį sumoka kaip už karštą.

## BŪTINI DANFOSS PRODUKTAI



MTCV karšto vandens termobalansiniai ventiliai  
(sumontuoti visų KV cirkuliacinės sistemos stovų apačioje).  
Matmenys: DN 15–20 (5 vnt.)



## IŠVADOS

### Privalumai:

- Sumontavus terminio balansavimo ventilius visuose stovuose palaikoma reikiama temperatūra.

## KARŠTO VANDENS SISTEMOS INVESTICIJOS KAŠTAI

 **579 €**

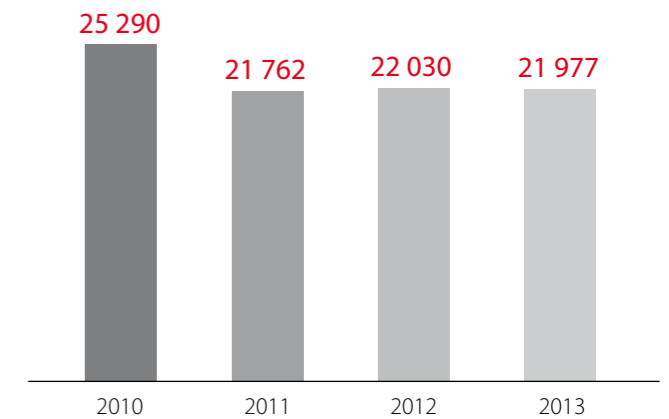
## ENERGIJOS KAINA (ŠT)

 **0,087 €/kWh**

## INVESTICIJOS GRAŽA

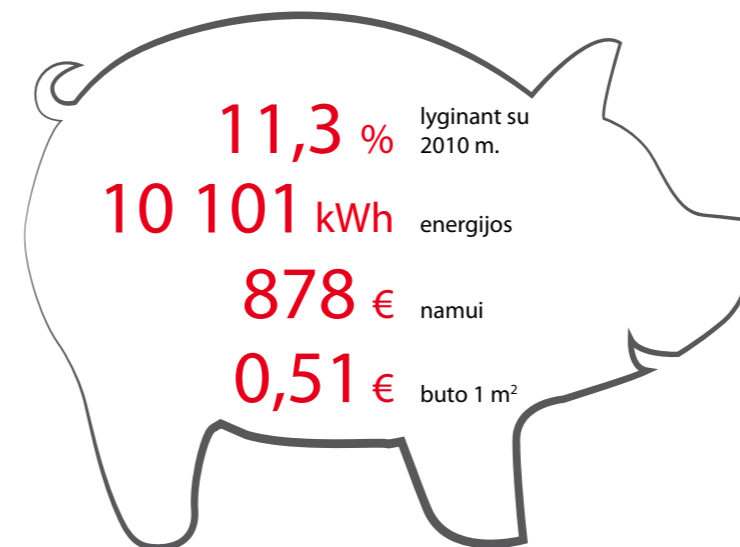
 **1,5 metų**

## KARŠTO VANDENS SUVARTOJIMAS IR ENERGIJOS TAUPYMAS PASTATE\*



\*Duomenys pateikti skaičiuojant energijos suvartojimą nešildymo sezonu (gegužė-rugsėjis), kai karštas vanduo naudojamas tikai buitinėms reikmėms.

## SUTAUPYTA PO MODERNIZACIJOS



**0,34 Eur/m<sup>2</sup>**  
šildymo sistemos  
atnaujinimui



Karšto vandens termobalansiniai ventiliai palaiko vienodą cirkuliacinių stovų temperatūrą, tai leidžia taupyti karštą vandenį ir šilumos energiją daugiabutyje.

## ŠILUMOS PUNKTO MODERNIZAVIMAS

### DAUGIABUČIAI NAMAI PANEVĖŽYJE

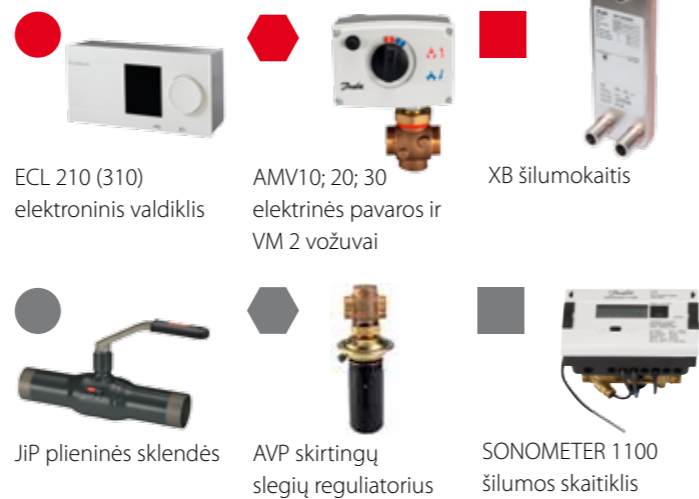
- Adresai:** Dariaus ir Girėno g. 7, J. Žemgulio g. 33A, Molainių g. 110, Žemaičių g. 10
- Statybos metai:** iki 1978
- Aukštai:** 5
- Apšildomas plotas:** 2 328 m<sup>2</sup>, 1 829 m<sup>2</sup>, 2 324 m<sup>2</sup>, 2 106 m<sup>2</sup>



### PROJEKTAS

Lyginame šilumos punkto automatizacijos įtaką keturiuose daugiabučiuose namuose Panevėžyje. J. Žemgulio ir Molainių gatvių pastatuose šilumos punktai atnaujinti 2011–2012 m. šildymo sezonui. Dariaus ir Girėno bei Žemaičių gatvės namuose 2012–2013 m. sezonui. Šilumos punktuose įdiegta šildymo ir karšto vandens valdymo automatika. Danfoss tiekiami valdikliai ECL pasižymi naujovių šilumos valdymo srityje taikymu, bei inovacijomis. Lyginame tris šildymo sezonus pagal faktinį šilumos šildymui sunaudojimą ir pagal norminį, kuris yra paremtas ilgalaikiu išorės oro temperatūros vidurkio įvertinimu.

### SIŪLOMI PRODUKTAI ANALOGIŠKOMS SISTEMOMS



ECL 210 (310) elektroninis valdiklis

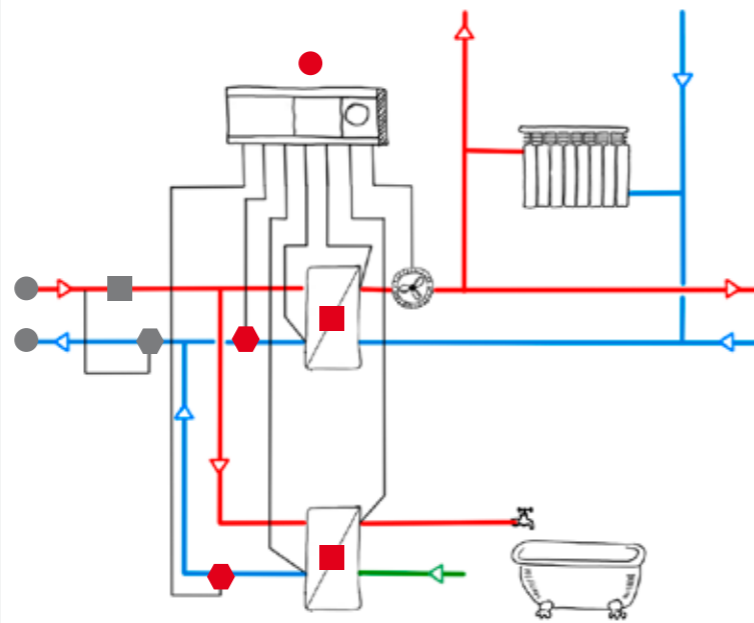
AMV10; 20; 30 elektrinės pavaros ir VM 2 vožtuvai

XB šilumokaitis

JiP plieninės sklendės

AVP skirtingų slėgių reguliatorius

SONOMETER 1100 šilumos skaitiklis



### IŠVADOS

#### Privalumai:

- Šilumos punkto automatizavimas leidžia suprogramuoti taupymo ir komforto režimus pagal gyventojų poreikį. Didžiausias sutaupymas yra esant teigiamai lauko oro temperatūrai.

### ŠILDYMO SISTEMOS INVESTICIJOS KAŠTAI

**8 689 €**

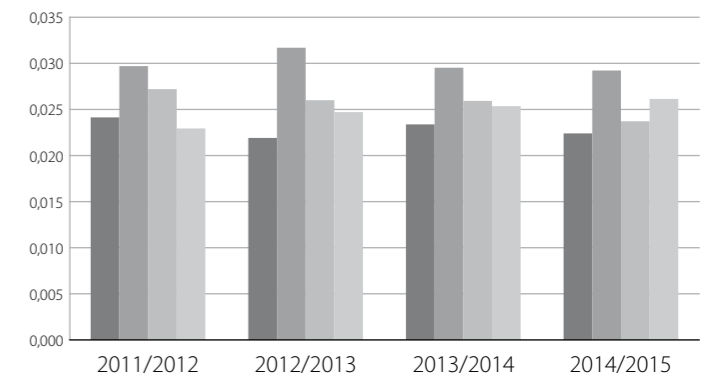
### ENERGIJOS KAINA (ŠT)

**0,067 €/kWh**

### INVESTICIJOS GRAŽA

**4,5 metų**

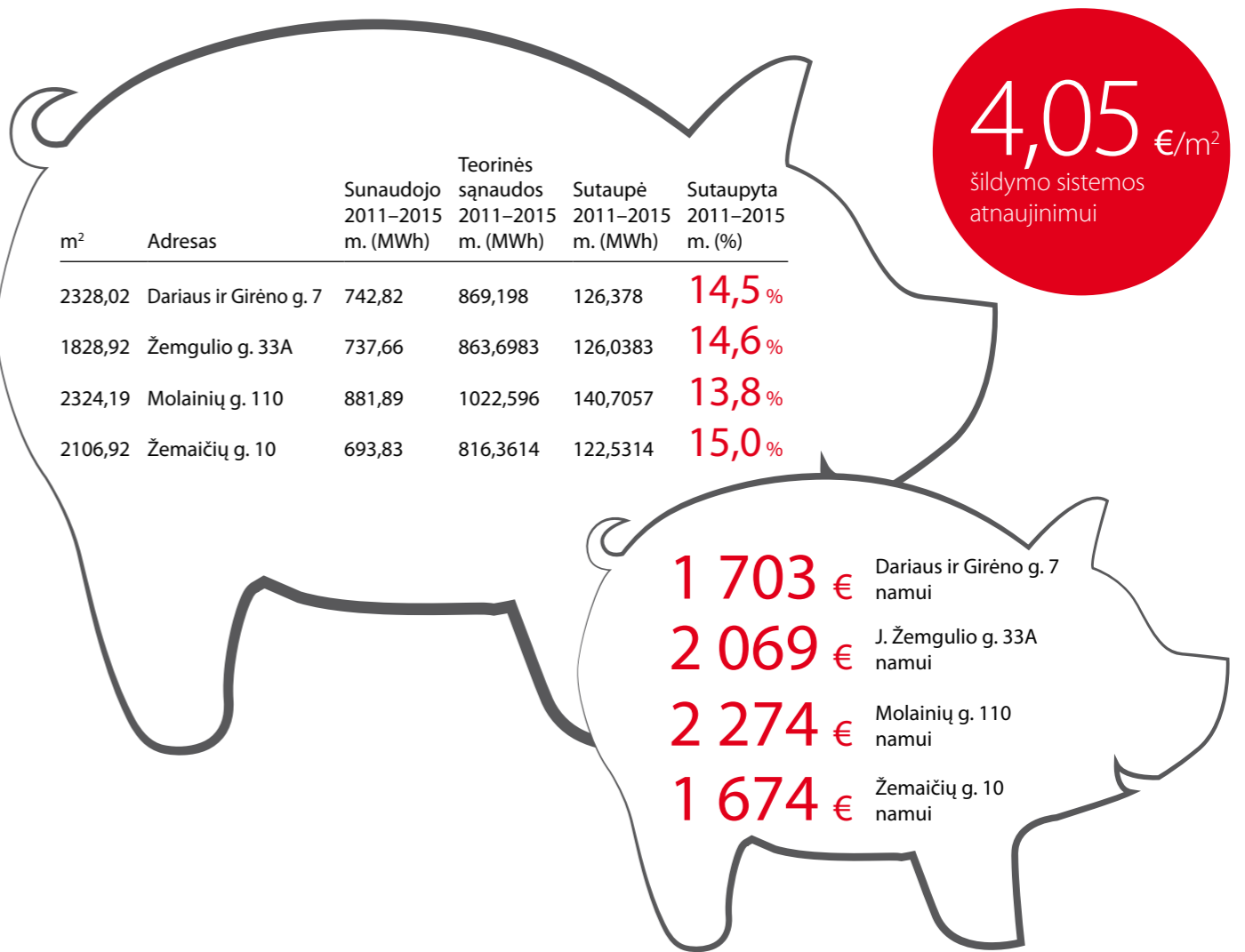
### SUVARTOTA ENERGIJOS PAGAL DIENOLAIPSNIŲ METODĄ, mWh DL\*



\*Skaičiavimai pateikti įvertinus suvartotos energijos kiekį pagal dienolaipsnius. Skaičiuojant atsižvelgiama į vidutinę lauko temperatūrą šildymo sezonu. Tai leidžia objektyviai įvertinti šilumos suvartojimą ir taupymą pagal esamas sąlygas.

■ Dariaus ir Girėno g. 7 ■ Žemgulio g. 33A ■ Molainių g. 110 ■ Žemaičių g. 10

### SUTAUPYTA PO MODERNIZACIJOS



## PIRMASIS LIETUVOJE DAUGIABUTIS, KURIAME PRITAIKYTAS **OPTIMAL 2** METODAS



**9,6 %**  
efektyviau veikianti šildymo sistema įdiegus automatinio balansavimo sistemą

### MAŽVYDO G. 15 VILNIUS – DAUGIABUČIO NAMO SAVININKŲ BENDRIJA

- **Adresas:** Mažvydo g. 15
- **Statybos metai:** 2007 m.
- **Aukštai:** 5
- **Apšildomas plotas:** 3094,12 m<sup>2</sup>
- **Butų skaičius:** 50

**Daugiabučio Mažvydo g. 15, Vilniuje, pastatyto 2007 metais, šildymo sistema buvo balansuojama rankiniais balansiniais vožtuvais. Namų bendrija nusprendė ją modernizuoti, keičiant juos moderniais automatiniais balansiniais vožtuvais.**

Modernizavus šildymo sistemą, per paskutinius du šildymo sezonus, lyginant su ankstesniais sezonais iki renovacijos, pirmąjį sezoną namas sutaupė **15,5\*** proc., o antraisiais metais **6,4\*** procentus. (\* Perskaičiuota pagal dienolaispius.)

#### **Kaip rastas šis sprendimas?**

Į seminarą, skirtą daugiabučių renovacijai, atvyko šio, naujos statybos, daugiabučio namo atstovai su šildymo sistemos projektu ir išreiškė susirūpinimą dėl neteisingai veikiančios šildymo sistemos. Pirmiausia, nerimą jiems kėlė per didelės sąskaitos už šildymą. Antra – netolygiai šylantys radiatoriai butuose. Cirkuliacinis siurblys veikė maksimaliu režimu ir energijos sąnaudos buvo didelės.

Danfoss specialistai, išnagrinėję projektą, taikydami naują **OPTIMAL 2** metodą, pateikė pasiūlymą pastato šildymo sistemai optimizuoti. Kadangi jame sumontuota šildymo sistemos balansavimo įranga skirta pastovaus srauto sistemoms, sistema neveikė taip efektyviai, kaip turėtų. Nors patalpų temperatūra buvo reguliuojama radiatorių termostatais, šilumos sąnaudos nesumažėjo, nes sistema nebuvo subalansuota.

Remiantis Danfoss specialistų skaičiavimais bei rekomendacijomis, buvo sumontuoti automatiniai balansiniai vožtuvai, o kiekviename bute atlikti radiatorių termostatinė vožtuvų nustatymo darbai. Sumontavus automatinius balansinius vožtuvus ir sistemą tinkamai subalansavus, paaiškėjo tikrasis šildymo sistemos efektyvumo potencialas. Visų pirma, pradėjo tinkamai veikti radiatorių termostatai, tai leido butuose palaikyti tinkamą temperatūrą. Tai leido pasiekti sutaupymą, kurio dėka sistemos modernizavimo sprendimas **OPTIMAL 2** atsipirko per **1,99** šildymo sezono.

# ŠILDYMO SISTEMŲ BALANSAVIMAS

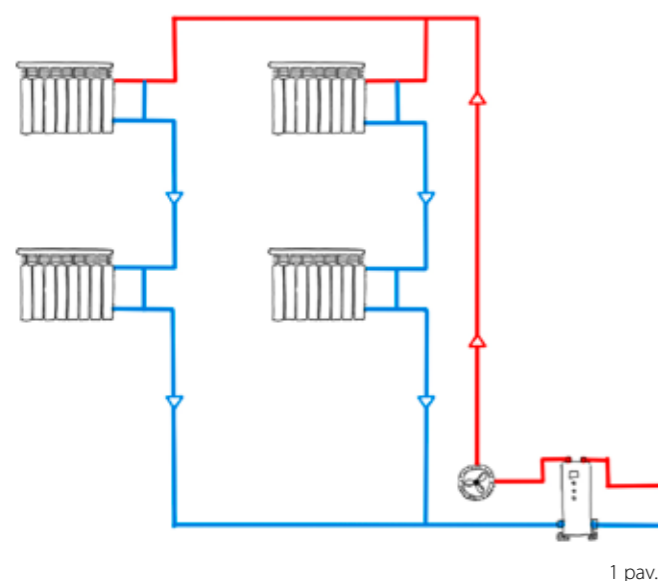
## VIENVAMZDĖ ŠILDYMO SISTEMA

### AB-QM vožtuvų srauto tikrinimas

#### Srauto tikrinimas sistemoje

Norint patikrinti, ar sistema veikia pagal numatytą projektinę specifikaciją, reikia patikrinti tik blogiausiai veikiančią sistemos vožtuvą, kuris gali būti kritinės būklės (žr. 1 pav.).

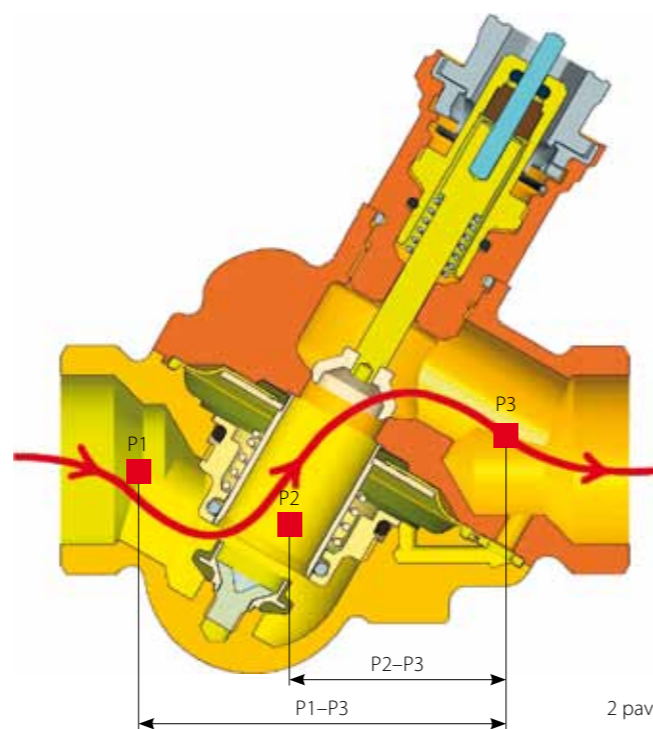
AB-QM palaiko pastovų vožtuvui tenkantį slėgio perkritį, o bet koks slėgio perteklius automatiškai slopinamas droseliu. Jei nėra pakankamo slėgio perkričio, vožtuvas negali pasiekti nustatyto srauto. Toliausiai esančiam vožtuvui tenka mažiausias galimas slėgio perkritis, todėl jei šiam kritinės būklės vožtuvui tenka pakankamas slėgis, vadinasi, kiti vožtuvai taip pat veikia tinkamai.



1 pav.

Svarbu, kad matavimai būtų tinkami, sistema turi veikti pilna apkrova, vadinasi visos sistemos pavaros turi būti pilno atidarymo padėtyje. Kai sistema veikia daline apkrova, AB-QM vožtuvams tenka didesnis galimas slėgio perkritis.

Dėl AB-QM vožtuvų kompaktiškos konstrukcijos matavimo rezultatus, gautus matuojant tarp atitinkamų taškų, įtakoja dinaminiai slėgio pokyčiai, turbulencijos, srauto netolygumai ir vidinės tolerancijos.



2 pav.

#### AB-QM balansavimo seka:

1. Sudarome balansavimo protokolą su projektinėmis reikšmėmis.
2. Įsitikiname, kad cirkuliacinis siurblys įjungtas ir dirba ant pastovaus srauto palaikymo kreivės.
3. Nustatome AB-QM skalėje procentus pagal projektinius skaičiavimus.
4. Įsitikiname, kad QT elementai arba CCR3 reguliatorius leidžia pratęsti pro AB-QM maksimaliam srautui.
5. Nustatome tolimiausią-kritinį tašką (stovą).
6. Prisijungiame prie kritinio taško balansinio vožtuvo balansavimo aparatą ir išmatuojame esamą slėgio perkritį.
7. Jeigu slėgio perkritis balansiniame vožtuve yra mažesnis nei reikalaujamas, nustatome cirkuliacijos trūkumo priežastis (užsikimšęs

filtras, užsikimšęs šilumokaitis, per silpnas cirkuliacinis siurblys).

8. Jeigu perkritis balansiniame vožtuve yra per didelis ir cirkuliacinis siurblys yra tik trijų greičių, mažiname cirkuliacinio siurblio nustatymą vienu greičiu ir vėl tikriname ar pakankamas slėgio perkritis vožtuve. Siurblio nustatymą mažiname tol, kol užtikrinamas optimalus slėgio perkritis balansiniame vožtuve.

9. Jeigu perkritis balansiniame vožtuve yra per didelis, cirkuliacinis siurblys turi Delta p-v nustatymo galimybę.

Pakeičiame siurblio darbo režimą iš pastovaus srauto į kintamą ir siurblio nustatymą mažiname tol, kol užtikrinamas optimalus slėgio perkritis balansiniame vožtuve.

10. Gautus duomenis surašome į balansavimo protokolą.

## DVIVAMZDĖ ŠILDYMO SISTEMA

### ASV-I ir ASV-PV reguliavimo instrukcija

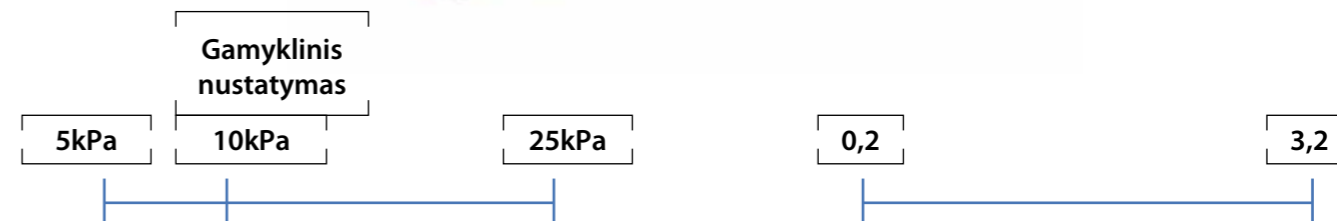
#### Reguliavimo seka:

1. Tinkamas cirkuliacinio siurblio nustatymas (DeltaP const), kad dirbtų kuo įmanoma paprasčiau, kaip senas trijų greičių siurblys.
2. Koks yra reguliuojamo stovo numeris?
3. Koks reikalingas srautas?
4. ASV-PV vožtuve su šešiakampiu raktu sukame 5 kartus prieš laikrodžio rodyklę.
5. Jungiame žarnesles prie ASV-I balansinio vožtuvo.
6. Kur jungti mėlyną, kur raudoną žarnelę?
7. Įjungiame balansavimo aparatą ir nustatome balansinio vožtuvo tipą bei diametrą.
8. Nunuliname aparatą (ZERO).
9. Reguliuojame ASV-I.
10. Patikriname, ar rankenėlė pilnai atsukta.
11. „Snapukas“ ties 1,2,3?

12. Nuo pilnai atsuktos rankenėlės, pagal skalę, prisukame norimą nustatymą (pvz. 1,5).
13. Kaire ranka laikykite rankenėlę.
14. Dešine ranka įdedame šešiakampį raktelį į rankenėlę ir sukame prieš laikrodžio rodyklę, kol leidžia sukti.
15. Išimame šešiakampį raktelį ir ranka atsukame rankenėlę prieš laikrodžio rodyklę.
16. Aparate įrašome atliktą nustatymą.
17. Ranka prisukame rankenėlę pagal laikrodžio rodyklę ir patikriname ar toje pačioje vietoje užstringa „Snapukas“.
18. Atsukame rankenėlę.
19. Žiūrime į turimą srautą.  
Jei srauto **per mažai** – didiname ASV-PV nustatymą, jei srauto **per daug** – mažiname ASV-I nustatymą kartodami žingsnius nuo 9 punkto.
20. Gavus reikiamą srautą, visus duomenis surašome į balansavimo protokolą ir reguliuojame sekantį balansinį vožtuvą.

### ASV-PV (Mėlyna rankenėlė) nustatymo ribos

### ASV-I (Raudona rankenėlė) nustatymo ribos



#### Reikalingi įrankiai:

1. Balansavimo aparatas
2. Balansavimo protokolai
3. Sunumeruoti stovai
4. Šešiakampių raktelių komplektas (2,5mm, 3mm, 4mm, 5mm)
5. (8mm) raktelis





**Justas Rutkauskas**  
Šildymo sistemų specialistas

Mobilus tel. +370 686 86537  
El. paštas: justas.rutkauskas@danfoss.com



**Kęstutis Paulavičius**  
Šilumos punktų automatikos specialistas

Mobilus tel. +370 699 45 951  
El. paštas: kestutis.paulavicius@danfoss.com

### **Danfoss, UAB**

Smolensko g. 6, 03201 Vilnius  
Tel. (8 5) 2105 740, faks. (8 5) 2335 355  
El. paštas: danfoss@danfoss.lt  
[www.sildymas.danfoss.lt](http://www.sildymas.danfoss.lt)

[www.sildymas.danfoss.lt](http://www.sildymas.danfoss.lt)

Danfoss firma neatsako už galimas klaidas ir netikslumus kataloguose, bukletuose ir kituose spaudiniuose. Danfoss firma pasilieka teisę be išankstinio pranešimo keisti savo gaminius, taip pat ir užsakytus, su sąlyga, kad nereikės keisti jau suderintų specifikacijų. Visi paminėti spaudinyje prekybiniai ženklai yra atitinkamų kampanijų nuosavybė. Danfoss Heating Solutions ir Danfoss Heating Solutions logotipas yra Danfoss A/S nuosavybė. Visos teisės rezervuotos.