

# ŠILUMOS PUNKTAS – DAUGIABUČIO ŠILDYMO SISTEMOS PAGRINDAS

## Šilumos poreikį galima valdyti pagal lauko temperatūrą ir pagal laiką:

- Įranga reaguoja į lauko oro temperatūros pokyčius: kai lauke atšąla, šilumos punkte pakeliamas vandens temperatūra. Tai daroma su sąlyga, kad grąžinamo termofikacinio vandens temperatūra neturi viršyti nustatytų dydžių, ir priešingai – lauke atšilus, termofikacinio vandens temperatūra mažinama. Toks šilumos reguliavimas labai efektyvus šildymo sezono pradžioje ir pabaigoje, kai lauko temperatūra yra aukštesnė.
- Temperatūrą butuose galima sumažinti dienos metu (kai dauguma išvykę) ir naktį, kai šilumos poreikis yra mažesnis, užprogramuojant elektroninį šilumos punkto valdiklį. Dieną lauke šilčiau, todėl radiatoriai namuose vėsesni, o naktį, kai lauke atvėsta, – šiltesni. Dėl šios funkcijos būna klausimų – kodėl radiatorius vėsus? Vasara taip pat namuose šilta, o radiatoriai – vėsūs.

Šildymo sistemos įranga – cirkuliaciniai siurbliai, valdikliai, elektrifikuotos pavaros – veikia nuolat, todėl į ją reikėtų žvelgti kaip į automobilį. Jei šilumos punktas buvo automatizuotas prieš 10–15 metų, jo valdymo įrangą reikėtų keisti. Taip pat reikia rinktis tokią įrangą, kuri kokybiškai veiks ilgą laiką. Pavyzdžiui, „Danfoss“ specializuotos pavaros AMV20 šildymo ir AMV30 karšto vandens ruošimo valdymui yra skaičiuojamos 450 000 atidarymo–uždarymo ciklų, tuo tarpu dažnas susigundo pigiais šildymo–vėdinimo sistemoms valdyti skirtingais sprendimais. Pigias prekes siūlančių gamintojų pavaros dažnai neviršija 10 000 ciklų. O šildymo sistemos gedimas, ypač šaltuoju metų laiku, pajuntamas labai greitai ir stipriai atsiliepia gyventojų sveikatai ir piniginei. Karšto vandens šilumokaičio užkepimas dėl prasto reguliavimo irgi yra vienas svarbių argumentų. Taigi taupyti renkantis įrangą reikėtų labai atsargiai.

## Projekto kokybė

Projektai, ypač inžinerinių sistemų, turėtų būti profesionalūs: geriausia, kad jie būtų ruošiami skiriant tam pakankamai laiko ir dėmesio, įsigilinant ir pritaikant juos konkrečiam pastatui ir situacijai. Pavyzdžiui, įprasta nedaryti darbo projekto arba jį daryti paviršutiniškai, atmetinai. Dėl šios priežasties projektuotojai, bijodami suklysti, parenka per galingą įrangą, kuri ne tik padidina projekto sąmatą, bet ir atsiliepia energijos sąnaudoms pastato eksploatacijos metu.

## Prastai veikiantis šilumos punktas

Dažnai būna taip, kad šilumos punktas veikia prastai. Priežasčių tam yra įvairiausių: šilumos punktas gali neatitikti galiojančių techninių reikalavimų, jame gali būti sumontuota ne visa įranga (pavyzdžiui, nėra slėgio reguliatorių), esama įranga tinkamai nesuderinta, galiausiai šilumos punktas gali būti net nepatvirtintas, ar gerai veikia. Taip pat ne visos aptarnaujančios bendrovės pateikia išsamias ataskaitas, todėl nėra patikimų duomenų, galinčių padėti analizuoti situaciją ir surasti problemų priežastis. Šilumos punktas turėtų būti suderintas. Garantija – suderinimo protokolas. Tenka girdėti priekaištų apie neva trumpą garantiją – sugedo tas ar anas įrenginys. Pasiteiravus apie mazgo suderinimą, išaiškėja, kad jis veikia pagal gamykloje nustatytus parametrus. Pinigai sumokėti, darbas atliktas paviršutiniškai. Įstatyme numatyta būtinybė atlikti derinimo darbus, tačiau priežiūros ir atsakomybės stoka akivaizdi.

Kai kuriose Lietuvos regionuose šilumos punkto priėmimas lenkia kitus (patikrina ir patvirtina jo tinkamumą eksploatuoti), pavyzdžiui, tikrinama temperatūros reguliavimo kokybę pagal temperatūros registratorių rodmenis, reikalaujama apskaičiuoti minimalų ir maksimalų energijos suvartojimą, t. y. įsitikindami, kad šilumos punktas veikia taip, kaip turi. Deja, ši praktika yra veikiau išimtis nei taisyklė. Todėl akivaizdu, kad labai daug kas priklauso nuo pačių gyventojų, iniciatyvių žmonių, kurie domėtusi ir rūpintusi tuo, ar jų ūkis gerai funkcionuoja.

## Taupymo kultūra ir sveikas protas

Šilumos negalima pamatyti ar paliesti, tačiau jos suvartojimą galima stebėti ir valdyti patiemis. Visiškai automatizuotos sistemos sujungia šildymo sistemos įrangą, valdiklį, daviklius ir nuotolinio valdymo galimybę ir leidžia gyventojams stebėti ir reguliuoti realias savo buto šilumos sąnaudas, o šildymo sistemą prižiūrintiems specialistams – dar ir reguliuoti sistemos veikimą. Energijos resursų stebėjimas leidžia protingai taupyti.

Tačiau toks reguliavimas turi dvi puses: gyventojai suinteresuoti kuo daugiau sutaupyti, tačiau perlenkus lazda išlaidos šildymui gali net padidėti.

**Pavyzdys.** Jei ruduo nėra labai šaltas, gyventojai maksimaliai sumažina šilumos tiekimą į radiatorius. Šaltis ir drėgmė paveikia namo konstrukcijas. Atėjus gerokai šaltesniems žiemos orams, gyventojai stipriai padidina tiekiamą šilumą, tačiau jau reikia ne tik sušildyti patalpų orą, o dar ir nugalėti įšalusius sienas. Tam reikia gerokai daugiau šilumos energijos ir, žinoma, didesnių išlaidų. Kur kas racionaliau palaikyti reikiamą šildymo lygį, nepersistengiant su taupymu.

Net ir modernizuoto šilumos punkto valdymas tampa gana sudėtingas, jeigu namo šildymo sistema išbalansuota savavališkai įrengtais papildomais radiatoriais, nuo gyvatukų išvedžiotu grindiniu šildymu ir kt. Dėl šių priežasčių šiluma name paskirsto netolygiai. Taigi geriausia išeitis – visos namo šildymo sistemos renovacija: nuo modernizuojamo šilumos punkto iki termostatinė ventilių įrengimo prie kiekvieno radiatoriaus.

## Šilumos punkto automatizacija keturiuose Panevėžio daugiabučiuose

Pagal „Danfoss“ projektą buvo atnaujinti keturi šilumos punktai Panevėžio penkiaaukščiuose daugiabučiuose. Visi šie namai pastatyti iki 1978 metų. J. Žemgilio ir Molainių gatvių namuose šilumos punktai atnaujinti 2011–2012 m. šildymo sezonui, Dariaus ir Girėno bei Žemaičių gatvės namuose – 2012–2013 m. sezonui.

- Dariaus ir Girėno g. 7 (šildomas plotas 2 328 m<sup>2</sup>)
- J. Žemgilio g. 33A (šildomas plotas 1 829 m<sup>2</sup>)
- Molainių g. 110 (šildomas plotas 2 324 m<sup>2</sup>)
- Žemaičių g. 10 (šildomas plotas 2 106 m<sup>2</sup>)

**Problema:** Iki šilumos punkto atnaujinimo nebuvo galimybės valdyti šilumos tiekimą pagal lauko oro temperatūrą ir laiką.

## Kas buvo atlikta?

Šilumos punktuose įdiegta šildymo ir karšto vandens valdymo automatika – įrengti „Danfoss“ valdikliai ECL.

## „Danfoss“ produktai šilumos punktam

- ECL 210 (310) elektroninis valdiklis
- JiP plieninės sklendės
- AMV10; 20; 30 elektrinės pavaros ir VM 2 vožuvai

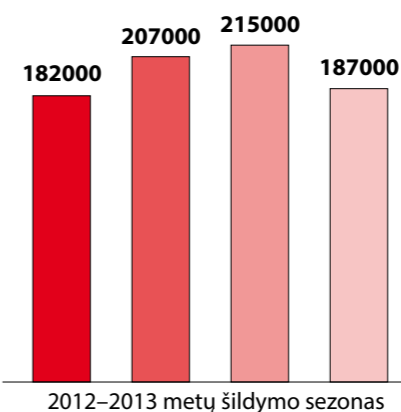
- AVP skirtingų slėgių reguliatorius
- XB šilumokaitis
- SONOMETE R 1100 šilumos skaitiklis

## Rezultatai

Šilumos punkto automatizavimas leido užprogramuoti šilumos punkto darbą taip, kad būtų galima taupyti ir neprarasti komforto, atsižvelgiant į gyventojų poreikį. Daugiau sutaupoma, kai lauke yra teigiama oro temperatūra.

Lyginami trys šildymo sezonai pagal faktinį šilumos šildymui sunaudojimą ir pagal norminį, kuris yra paremtas ilgalaikiu išorės oro temperatūros vidurkiu įvertinimu.

Suvargota energijos pagal dienolaisnių metodą, mWh DL\*



- Dariaus ir Girėno g. 7
- J. Žemgilio g. 33 A
- Molainių g. 110
- Žemaičių g. 10

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

## Šalta ar šilta – susitarimo reikalas

Šilumos punkto automatika leidžia reguliuoti į pastatą tiekiamą šilumnešio temperatūrą, atsižvelgiant į lauko oro temperatūrą ir grąžinamo srauto temperatūrą.

Skirtingų žmonių šilumos jautimas yra subjektyvus, todėl gali labai skirtis. Žinoma, geriausia įrengti termostatinis ventilius įrengti kiekvieno radiatoriaus, tuomet kiekvienas individualiai galės reguliuoti kiekvienos patalpos temperatūrą.

Tačiau jeigu name nėra termostatinė ventilių, galima:

## Karšto vandens sistemos balansavimas

Specialūs termostatiniai balansiniai ventiliai išlygina visų karšto vandens stovų temperatūrą. Kitaip tariant, jie išsprendžia netinkamos cirkuliacijos bėdą, dėl kurios tolimiausiems butams tenka rytais nuleisti daug vandens, kol ima bėgti karštas. Vienas toks termostatinis balansinis ventilis stovui kainuoja apie 300 litų, o atsiperka maždaug per pusmetį. Tai nedidelė investicija, tačiau jos efektas nemažas.

## Atsipirkimas

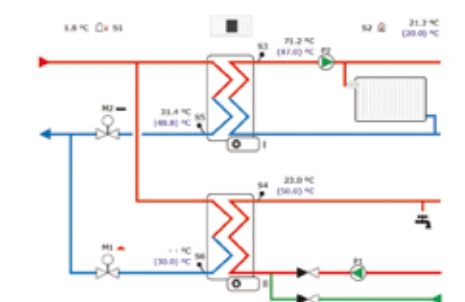
Šildymo sistemos investicijos kaštai	30 000 Lt arba 14 Lt/m <sup>2</sup> (buto)
Energijos kaina (ŠT)	0,23 Lt/kWh
Investicijos grąža	4,5 metų

## Sutaupyta po modernizacijos

(palyginti su 2011–2013 m.)

- Dariaus ir Girėno g. 7 – 17 % (5 880 Lt)
- J. Žemgilio g. 33A – 19,5 % (7 145 Lt)
- Molainių g. 110 – 20 % (7 852 Lt)
- Žemaičių g. 10 – 17 % (5 779 Lt)

Rekonstruoto šilumos punkto schema



- namo gyventojams susitarti, kokios bus komforto ir ekonomijos periodų vidaus temperatūros ir pagal tai užprogramuoti šilumos punkto darbą;
- vieną butą paversti namo termometru – jame sumontuoti vidaus temperatūros jutiklį, pagal kurio rodmenis automatika šilumos punkte reguliuotų šilumos tiekimą. Tereikia susitarti, kuris butas taps tokiu termometru.

Modernaus šilumos punkto įrengimas, atsižvelgiant į namo dydį, gali kainuoti nuo 15 tūkst. litų, tačiau tokia investicija gana greitai atsiperka, nes suregulavus šildymo režimą galima sutaupyti apie 15 % šilumos energijos.



Seną pastovaus srauto vienvamzdę šildymo sistemą galima modernizuoti, taikant unikalų ir nebrangiai kainuojantį „Danfoss“ vienvamzdės sistemos modernizavimo sprendimą, kurio dėka ji tampa kintamo srauto sistema. Galimi ir kiti, kiek brangesni „Danfoss“ sprendimai, – tai vienvamzdę sistemą keisti modernia dvivamzde sistema arba – decentralizuota šildymo sistema, kiekviename bute įrengiant individualų šilumos punktą su karšto vandens ruošimu ir apskaita.

## VIENVAMZDĖS ŠILDYMO SISTEMOS RENOVACIJA

### Vienvamzdės sistemos veikimo principas

Vienvamzdė šildymo sistema – tai ant tiekiamo arba ant grąžinamo stovo nuosekliai sujungti šildymo prietaisai. Srautas stovė cirkuliuoja arba per šildymo prietaisus, arba per apvadinius vamzdžius.

### Vienvamzdės sistemos tipinės problemos

- Netolygus horizontalus ir vertikalus šilumos paskirstymas daugiabutyje. Didelė dalis šildymui sunaudojamos energijos prarandama dėl netinkamai veikiančios šildymo sistemos: termofikatas (šilumos nešėjas – vanduo) teka ten, kur jam lengviau patekti, o ne ten, kur reikia, t. y. kuo arčiau šilumos punkto yra butas, tuo jis šiltesnis, nes termofikatui reikia įveikti trumpiausią kelią, ir priešingai – galiniuose stovuose, kurie labiausiai nutolę nuo šilumos punkto, cirkuliacija silpna, todėl butuose vėsu.
- Gyventojai savavališkai sumontuoja papildomas radiatorių sekcijas ir išreguliuoja senus triegius ventilius. Kartus su užakusiais vamzdiniais susidaro pakankamai kliūčių gerai termofikato cirkuliacijai.
- Tinkamai nesureguliuota ir neoptimizuota šildymo sistema padidina sąskaitas už patalpų šildymą. Gyvenamosiose patalpose privalo būti užtikrinama ne žemesnė nei 18 laipsnių temperatūra. Stengiantis sušildyti butus, kuriuose temperatūra per žema, tenka didinti bendrą šilumos tiekimą į namą: šilumos

punkto automatikos pagalba pakelti temperatūrą, arba padidinti cirkuliacinio siurblio greitį. Tačiau kartu su tais, kuriems šilumos trūko, ima šilti ir tie, kuriems jos ir taip užteko. Pastarieji ima dažniau vėdinti namus, atidarydami langus ir veltui išleisdami šilumą, už kurią mokėti reikia visiems. Taigi namas pereikvoja šilumą.

### Kas yra šildymo sistemos balansavimas ir kam jo reikia?

Apšiltintos namo konstrukcijos, sandarūs nauji langai padeda sulaikyti šilumą butuose. Tačiau jei šildymo sistema bus neatnaujinta, patalpose taps per karšta. Tuomet gyventojai šilumą švaistys veltui atidarydami langus ir vėdindami patalpas. Kad namuose būtų komfortiška gyventi, o šildymo sąskaitos būtų kiek įmanoma mažesnės, būtina pasirūpinti, kad šildymo sistemos darba būtų galima reguliuoti: ją reikia tinkamai modernizuoti ir subalansuoti. Tam ant stovų sumontuojami automatiniai srauto ribotuvai, kurių pagalba tinkamai paskirstomas tarp stovų cirkuliuojantis termofikato srautas. Tačiau temperatūras reikia tolygiai paskirstyti ir patalpose tarp aukštų – tam prie radiatorių montuojami termostatiniai ventiliai, kurie reaguoja į patalpos temperatūrą ir reguliuoja, kiek šilumos atiduoda kiekvienas radiatorius.

Automatinių srauto ribotuvių įrengimas

### „Danfoss“ siūlomas sprendimas

Su tokiomis problemomis susidūrė ir daugiabučio namo savininkų bendrija „Ežeras“ (Ateities g. 29, Ignalina). Šis penkiaaukštis daugiabutis 2011 metais, kompleksinės renovacijos metu, be kitų darbų, pertvarkė ir savo šildymo sistemą „Danfoss“ pasiūlytu būdu.

ant stovų ir pagrindinių namo termofikato srautų paskirstymas jų pagalba leidžia sutaupyti apie 10 % išlaidų šildymui, o kartu su termostatiniais ventilių įrengimu butuose ant radiatorių – net iki 30 %.

Prieš montuojant automatinius srauto ribotuvus, verta pagal Lietuvoje galiojančias taisykles atskirais stovais gerai išplauti šildymo sistemą, nes joje gali būti prisikaupę nešvarumų – nuovirų ar mechaninių priemaišų. Mažesnė sistemos tarša – termofikatui reikia įveikti mažesnę sistemos pasipriešinimą, todėl mažesni ir cirkuliacinio siurblio elektros suvartojimai (plačiau apie šildymo sistemų plovimą skaitykite 40–41 p.)

Patalpos temperatūra priklauso ir nuo patalpos saulėtumo, žmonių, buitinės ar biuro technikos. Termostatiniai ventiliai leidžia šilumą tolygiai paskirstyti butuose ir panaudoti laisvą šilumą, atsirandančią dėl saulės, žmonių veiklos ir buitinių prietaisų. Į butus šiluma tiekama tais pačiais stovais, kartu turint galimybę individualiai reguliuoti patalpų temperatūrą, pavyzdžiui, ją sumažinti išvykstant.

„Danfoss“ siūlomas šildymo sistemos modernizavimo sprendimas leidžia vienvamzdę pastovaus srauto šildymo sistemą paversti kintamo srauto sistema. Tai reiškia, kad be didelių investicijų įprasta vienvamzdė sistema savo funkcionalumu ir energiniu efektyvumu prilygsta dvivamzdei sistemai: atsiranda galimybė ne tik reguliuoti srautus ir temperatūrą stovuose, bet ir individualią kiekvieno kambario temperatūrą.

Statybos metai	1975
Aukštai	5
Apšildomas plotas	2 545 m <sup>2</sup>
Radiatorių skaičius	165
Stovų skaičius	21

### Kas buvo atlikta?

Atlikta kompleksinė namo renovacija, apšiltintos išorinės sienos, pakeisti butų langai ir balkonų durys. Renovuojant šildymo sistemą ant stovų buvo sumontuoti automatiniai srauto ribotuvai su CCR3 sistema (regulatorius su temperatūros jutikliais ir pavaromis ant kiekvieno srauto ribotuvo), o ant radiatorių sumontuoti termostatiniai ventiliai su maksimalios temperatūros gamykliniu apribojimu, kurie išlygino temperatūras tarp pastato pirmo ir penkto aukštų. Taip pat atnaujinta karšto vandens sistema – sumontuoti MTCV karšto vandens terminio balansavimo ventiliai su prevencijos nuo legionelių galimybe. Efektyviam sistemos valdymui pasirinktas grįžtamo srauto elektroninis reguliatorius: keičiantis šilumos punkto temperatūroms, valdiklis automatiškai priderina grįžtamas stovų temperatūras.

### Ignalinos daugiabučio šildymo sistemos renovacijos rezultatai

Vienvamzdė pastovaus srauto sistema tapo kintamo srauto sistema, analogiška dvivamzdei sistemai su visais šios privalumais: individualiu kambarių temperatūros reguliavimu, tolygiu šilumos pasiskirstymu name, sumažėjusiomis sąskaitomis už šildymą. Modernizuota karšto vandens sistema užtikrina vienodos temperatūros karšto vandens tiekimą į visus stovus visame name – sumažėja karšto vandens cirkuliacijos poreikis (nebereikia laukti, kol atsukus čiaupą nubėgs šaltas vanduo ir ims tekėti karštas).

- Balansiniai ventiliai šilumą name paskirsto tolygiau, todėl sunaudojama tik tiek šilumos, kiek iš tiesų reikia, – namas neperkaitinamas.
- Termostatiniai ventiliai ant radiatorių leidžia reguliuoti patalpos temperatūrą individualiai, pagal savo poreikius.

- Temperatūra stovuose reguliuojama CCR3 valdiklio pagalba. Be šio reguliavimo vienvamzdė sistema negali moderniai ir efektyviai dirbti.
- Sumažėjo išlaidos šildymui: bendras šilumos sutaupymo rodiklis siekia 65 %.
- Nereikėjo keisti vamzdžių, radiatorių, neprireikė išmontuoti papildomų radiatorių.
- Intervencija į butus buvo minimali ir užtruko ne ilgiau kaip 2–3 valandas.

### Panaudoti „Danfoss“ produktai

- RA2970 radiatorių termostatas su dujiniu užpildu (165 vnt.) ir RA-G didelio pralaidumo ventilis (165 vnt.)
- Automatinis srauto ribotuvus AB-QM (21 vnt.)
- MTCV karšto vandens cirkuliacinis ventilis (12 vnt.)
- RTD-BR apvado susiaurinimas (165 vnt.)
- CCR3 grąžinamos temperatūros elektroninis reguliatorius (1 vnt.)

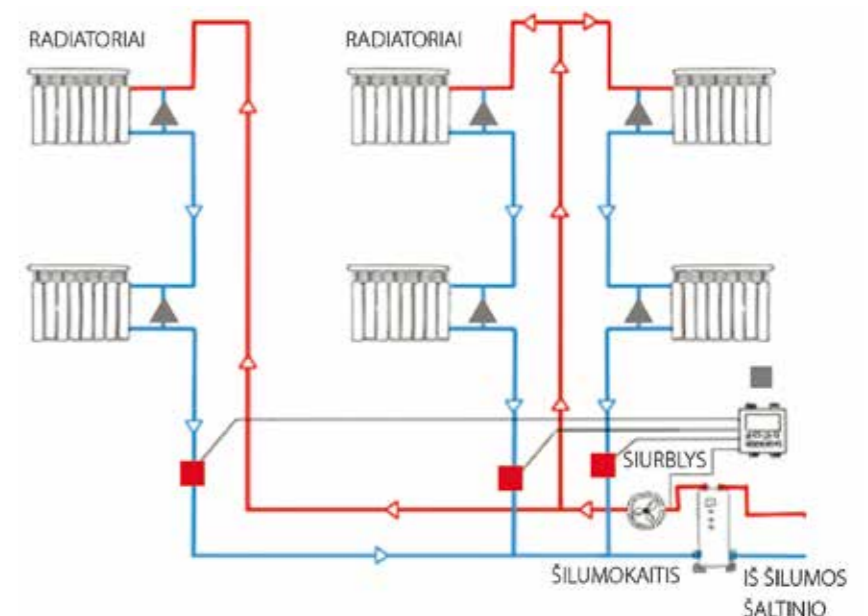
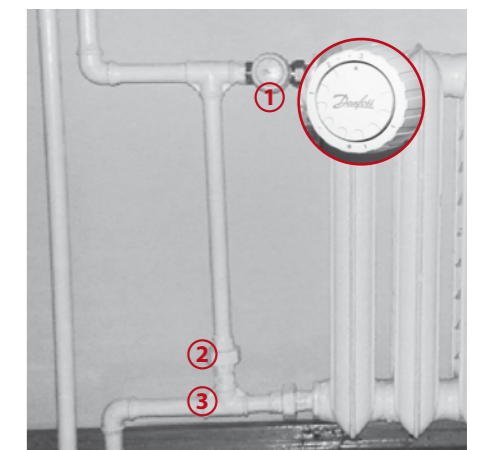


Automatinis srauto ribotuvus AB-QM



CCR3 grąžinamos temperatūros elektroninis reguliatorius

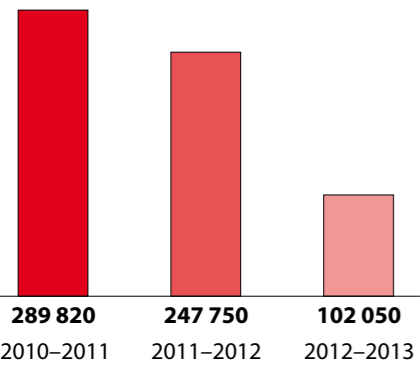
Daugiabutyje Ignalinoje renovuota šildymo sistema: 1 – radiatorių termostatas palaiko nustatytą temperatūrą patalpoje; 2 – apvado srauto ribotuvus sumažina srautą apvade; 3 – pašalintas triegius reguliavimo ventilis.





### Rezultatai skaičiais

Suvargota energijos pagal dienolaipsnių metodą, kWh DL



**50 m<sup>2</sup> butas per visą 2012/2013 metų šildymo sezoną už šildymą sumokėjo tik 434 Lt.**

Investicijos šildymo ir karšto vandens sistemų renovacijai	68 000 Lt, t. y. 27 Lt/m <sup>2</sup>
Energijos kaina (šilumos tinklų)	0,25 Lt/kWh
Šilumos energijos ir karšto vandens suvartojimas per metus po renovacijos	34,7 kwh/m <sup>2</sup>
Atsipirkimas (investicijos grąža)	1,5 metų

### Sutaupyta po modernizacijos

- 65 proc., palyginti su 2010–2011 m.;
- 18 7770 kWh energijos;
- 46 943 Lt namui;
- 18,45 Lt 1 m<sup>2</sup> (buto).

Dabar, po kompleksinės renovacijos, šis namas yra taupiausias – mažiausiai šilumos energijos suvartojantis daugiabutis visame mieste. Tačiau reikia nepamiršti, kad atlikus tik išorinę renovaciją, – sienų šiltinimą ir langų keitimą, – bet neatnaujinus šildymo sistemos šie rezultatai būtų 30 % mažesni.

### Investicijos ir jų grąža

Šio sprendimo investicijos kaštai yra nedideli, o pasiekiamas efektyvumas labai didelis – kaip naujose moderniose šildymo sistemose. Gyventojų investicijos į šildymo sistemos subalansavimą atsiperka per 1,5–3 metus. Tai priklauso nuo to, kokios balansavimo priemonės pasirenkamos:

- Jei įrengiami tik automatiniai balansiniai ventiliai ant stovų, jų kaina 1 m<sup>2</sup> buto ploto sudaro maždaug 10–15 litų, o investicija atsiperka apytiksliai per 1,5 metų.
- Jei prie kiekvieno radiatoriaus papildomai sumontuojami ir termostatiniai ventiliai, tai kaina pakyla iki maždaug 25–30 litų, o atsiperka apytiksliai per 3 metus.

- leidžia individualiai ir tiksliai apskaičiuoti kiekvieno buto šiluminės energijos sunaudojimą ir nuskaityti apskaitos prietaisų duomenis nuotoliniu būdu;
- nuolatos tiekia šilumą, todėl kiekvienas butas gali pats nuspręsti, kada jam pradėti šildymo sezoną, nepriklausomai nuo miesto savivaldybės sprendimo;
- neužima daug vietos – įdiegti bute reikia minimalios erdvės;

- leidžia kiekviename bute ruošti norimos temperatūros karštą vandenį, išvengiant šilumos nuostolių karšto vandens vamzdynuose;
- sumažina legioneliozės riziką, nes karšto vandens ruošimo mazgas yra čia pat, o vanduo neužsistovi;
- iki minimumo sumažina nuostolius šilumos tiekimo vamzdyne;
- paprastai aptarnaujamas ir prižiūrimas.

### Modulių paskirtis ir pritaikymas

Moduliai, montuojami kiekviename bute, atsižvelgiant į vartotojo poreikius ir sistemos parametrus, gali būti labai įvairūs: skirti šildymui ir karštam vandeniui ruošti, tik karštam vandeniui ruošti arba tik šildymui. Be to, pagal pageidavimus, jie gali būti komplektuojami su kolektorais grindų šildymui, montuojant įvairių papildomą įrangą (cirkuliacinę karšto vandens liniją, apvadinį ventilių, kambario temperatūros programuojamus termostatus su zoniniais vožtuvais, tūrinę arba akumuliacinę karšto vandens talpą ir t. t.).

### Apvadinis termostatinis ventilis

Apvadinis ventilis montuojamas kiekvieno stovo tolimiausiame taške, kad namo paskirstymo vamzdynų sistema ne šildymo sezono metu neatvėstų, o norimos temperatūros karštas vanduo, atsukus čiaupą, pradėtų bėgti kaip galima greičiau. Šiam tikslui geriausia tinka termostatiniai apvadiniai ventiliai su gražinamos temperatūros apribojimu. Instaliavus tokius termostatinus apvadinus ventilius, gyventojai neturės tiesioginių išlaidų dėl šilumos nuostolių, o namo sistema visada bus paruošta karšto vandens ruošimui.

Nesant galimybių montuoti modulius arti (2–4 m) namo paskirstymo vamzdynų, tokius apvadinus ventilius rekomenduojama instaliuoti į kiekviename bute esantį modulį. Šiuo atveju minimaliai (iki kelių sekundžių)

### Elektroniniai cirkuliaciniai siurbliai

Išaugus karšto vandens, kuris ruošiamas butuose esančiuose šildytuvuose, poreikiui (piko metu), šildymo sistemoje staigiai keičiasi apkrova. Norint ją suvaldyti, rekomenduojama naudoti elektroninius cirkuliacinius siurblius. Tokie siurbliai leidžia keisti greičius per keletą sekundžių pereinant nuo mažesnio prie didesnio greičio, kad būtų užtikrintas reikalingas slėgis ir srautas.

sumažinamas norimos temperatūros karšto vandens laukimo laikas, atsukus čiaupą. Atsižvelgiant į gyventojų pageidavimus, apvadinį ventilių galima montuoti prieš šilumos apskaitos prietaisą ir už jo. Taigi, atsižvelgiant į gyventojų pasirinkimą, jie moka arba nemoka už apvadinį ventilių tekančio srauto šilumos nuostolius.

*Šilumos modulio bendras vaizdas su dekoratyviu gaubtu (dešinėje) ir be gaubto (kairėje)*

## ŠILDYMO SISTEMOS DECENTRALIZAVIMAS

Šildymo ir karšto vandens ruošimo sistemos turėtų būti projektuojamos ir įrengiamos taip, kad jų investiciniai ir eksploataciniai kaštai būtų kuo minimalesni, išlaikant optimalias komforto sąlygas butuose. Taip pat svarbu, kad būtų užtikrintas šilumos tiekimo patikimumas ir galimybė mokėti už realiai sunaudotą šiluminę energiją.

Įprastai daugiabučiuose apskaičiuojama visa namui šildyti sunaudota šilumos energija ir proporcingai padalijama butams. Tačiau tokį šilumos apskaitos būdą galima pakeisti ir kur kas tiksliau įvertinti, kiek energijos buvo sunaudota patalpoms šildyti ir kiek *gyvatukams* ir karštam vandeniui. Tam reikia decentralizuoti šilumos paskirstymą name. Tokiu atveju šildymas organizuojamas taip: šiluma (iš šilumos tinklų) daugiabučiui tiekama centralizuotai į šilumos punktą, o iš punkto išeinanti šiluma tiekama atskirai kiekvienam butui. Bute įrengiamas individualus šilumos modulis – tokie moduliai populiarūs jau ne vienerius metus daugelyje Europos šalių, ypač Skandinavijoje, Austrijoje, Vokietijoje.

### Individualaus šilumos modulio įrengimo principas

Kiekviename bute instaliuotas ir prie šildymo sistemos prijungtas modulis turi momentinį vandens šildytuvą (plokštelinį šilumokaitį) su unikaliu, analogų neturintiu daugiafunkciu karšto vandens temperatūros reguliatoriumi.

Šildymo sistemoje įmontuotas slėgio kryčio reguliatorius užtikrina optimalų šildymo reguliavimą radiatorių termostatais, taip pat viso namo sistemos hidraulinių subalansavimą. Modulyje taip pat numatyta vieta šilumos apskaitos prietaisui, fiksuojančiam šiluminės energijos kiekį, suvar-

tojamą šildymui ir karštam vandeniui ruošti kiekviename bute, ir vandens skaitikliui, fiksuojančiam bendrą bute suvartojamą vandens kiekį.

Šildymo sistemą šio modulio pagalba galima projektuoti maksimaliai 90 °C tiekiamai temperatūrai žiemos sezono metu ir minimaliai 60 °C temperatūrai vasaros sezono metu (pastaroji užtikrina aukštos temperatūros karštą buitinį vandenį). Butuose rekomenduojama naudoti termostatinus maišytuvus.

Tokie moduliai yra nedideli, užima nedaug vietos ir montuojami ant sienos arba įleidžiami į sieną, dažniausiai vonioje, tualete arba virtuvėje.

### Individualus šilumos modulis:

- gali būti įrengiamas senuose renovuojamuose daugiabučiuose;
- leidžia gyventojams patiems reguliuoti savo buto patalpų šildymą, t. y. palaikyti norimą kambario temperatūrą;



### Danfoss, UAB

Smolensko g. 6, 03201 Vilnius  
Tel. (8 - 5) 2105 740, faks. (8 - 5) 2335 355  
el. p. danfoss@danfoss.lt  
www.sildymas.danfoss.lt