

Lietuvos nacionalinė vartotojų federacija

Studija

Šilumos paskirstymo metodų daugiabučiuose namuose analizė ir naujų šilumos paskirstymo metodų projektų bei aiškinamojo-informacinio leidinio gyventojams rankraščio parengimas

Studija atlikta pagal
2007 m. spalio 30 d. sutartį Nr. 8-462
tarp Lietuvos nacionalinės vartotojų federacijos ir
Lietuvos Respublikos Ūkio ministerijos

Vilnius

2007 m. lapkritis

TURINYS

I.	Šilumos išdalijimo daugiabučiuose namuose analizė	3
I.1.	Šilumos išdalijimo principai	3
I.2.	Šilumos suvartojimo pagal atskiras vartojimo kryptis analizė daugiabučiuose namuose	7
I.2.1.	Trys suvartotos šilumos dedamosios ir jų nustatymo tikslumas	7
I.2.2.	Šilumos kiekio karšto vandens temperatūrai palaikyti karšto vandens cirkuliaciniame kontūre nustatymas – tikslesnis metodas	8
I.2.3.	Praktiniai matavimai keturiuose daugiabučiuose namuose	9
I.2.4.	Gautų rezultatų palyginimas su šilumos tiekėjo naudotais parametrais	13
I.2.5.	Šilumos kiekio, suvartoto karšto vandens ruošimui nustatymas – tikslesnis metodas	15
II.	Šilumos paskirstymo vartotojams daugiabučiuose namuose metodų analizė, trumpas apibendrinimas ir išvados	18
	Šilumos paskirstymo pagal šildomų patalpų naudingą plotą metodo Nr.____ projektas	22
	Šilumos paskirstymo šilumos dalikliais metodo Nr.____ projektas	25
	1 priedas. Karšto vandens cirkuliacinės sistemos galios nustatymas	30
	2 priedas. Šilumos sąnaudų šalto geriamojo vandens vieno kubinio metro pašildymui apskaičiavimas	31
	3 priedas. Vartotojo bute įrengtos karšto vandens cirkuliacinės sistemos galios koeficiento nustatymas	32
	4 priedas. Koeficientų K_{1iv} ir K_{2iv} nustatymas	33
	Nuorodos	35
	I pagalbą šilumos vartotojui. Šilumos paskirstymas pagal butų plotą. Informacinis leidinys vartotojams	36
	I pagalbą šilumos vartotojui. Šilumos paskirstymas pagal butų plotą. Informacinis leidinys vartotojams	50
	Šilumos paskirstymo šilumos dalikliais metodo priedas. Trumpa techninė informacija apie šilumos daliklius	64

I. Šilumos išdalijimo daugiabučiuose namuose analizė

I.1. Šilumos išdalijimo principai

Bendri reikalavimai šilumos išdalijimo metodams

Daugiabučio namo įvadiniu šilumos skaitikliu per atsiskaitymo laikotarpį išmatuotos šilumos kiekis privalo būti išdalintas (paskirstytas) butų savininkams apmokėjimui. Šis išdalijimas gali būti atliekamas įvairiais metodais. Bendri reikalavimai šilumos išdalijimo metodams (toliau Metodai) yra tokie:

Privalomas reikalavimas:

Visas įvadiniu šilumos skaitikliu užfiksuotas daugiabučiame name suvartotos šilumos kiekis privalo būti išdalintas butų savininkams (nuomininkams) apmokėjimui.

Šis reikalavimas įtvirtintas Šilumos ūkio įstatyme [1]¹, kuris nustato

„... visas pastate suvartotas šilumos kiekis, nustatytas pagal atsiskaitomųjų šilumos apskaitos prietaisų rodmenis, paskirstomas (išdalijamas) vartotojams.“ (12 str., 2 dalis).

Papildomi reikalavimai, kurių įvykdymas nėra privalomas, tačiau pageidautinas:

- 1) Šiluma turėtų būti išdalijama Metodo pagalba galimai tiksliau, t.y., pagal Metodą apskaičiuoti ir kiekvienam buto savininkui priskirti suvartotos šilumos kiekiai turėtų būti galimai artimesni tikrajam to buto savininko suvartotam šilumos kiekiui;
- 2) Metode naudojamas papildomų (be įvadinio šilumos skaitiklio) techninių matavimo priemonių rinkinys turėtų būti minimalios apimties ir nebrangiai kainuojantis butų savininkams;
- 3) Metodas turėtų atsižvelgti į nevienodus buto (patalpų) santykinius šilumos nuostolius, tenkančius vienam kvadratiniam metrui ploto, apspręstus skirtingo buto (patalpų) išdėstymo namo dėžutėje;
- 4) Metodas turėtų būti galimai paprastesnis, aiškus ir suprantamas eiliniams vartotojams, neturintiems specialių techninių žinių.

Papildomus reikalavimus sunku suderinti vienu metu. Pavyzdžiui 1) reikalavimas nesuderinamas su kitais trimis reikalavimams. Taip pat 1) reikalavimas tiesiogiai prieštarauja 3) reikalavimui. Todėl Metodai gali būti įvairūs, priklausomai nuo to, kokie yra vartotojų keliami reikalavimai Metodui, kuriems jis turėtų būti daugiau pritaikytas.

Pastabos dėl papildomų reikalavimų Metodams

- 1) Šiluma turėtų būti išdalijama Metodo pagalba galimai tiksliau

Šiluma buto šildymui gaunama ne tik iš radiatorių ir kitų šildymo prietaisų, bet ir iš tokių papildomų šilumos šaltinių kaip saulės spinduliuotė per langus, įjungtų apšvietimo ir namų ūkio prietaisų – apšvietimo lempučių, TV aparatų, skalbyklių ir pan., taip pat iš patalpose esančių žmonių kūnų. Be to, papildoma šiluma patalpų šildymui gali būti gaunama iš kaimyninių patalpų, jei jų temperatūra yra aukštesnė negu nagrinėjamoje patalpoje, kurioje matuojamas šilumos kiekis šildymui. Jeigu kaimyninėse patalpose temperatūra yra žemesnė, šiluma per skiriančias sienas bus

¹ Čia ir toliau laužtiniuose skliausteliuose pateiktos nuorodos į informacijos šaltinius

perduodama kaimyninėms patalpoms. Pavyzdžiui, 16 cm storio butus skiriančios keramzitbetoninės sienos, iš abiejų pusių nutinkuotos 2 cm storio tinko sluoksniu, šilumos perdavimo koeficientas sudarys apie $1.6 \text{ W/m}^2 \text{ K}$. Jei kambarį nuo kaimyninio buto skiria $2.65 \text{ m} \times 4 \text{ m} = 10.6 \text{ m}^2$ tokios konstrukcijos siena ir temperatūrų skirtumas abiejose sienos pusėse sudaro $2 \text{ }^\circ\text{C}$, tai per ją bus perduodamas 34 W galios šilumos srautas. Per šildymo sezoną² taip bus perduota 150 kWh šilumos arba 8.3 % visos $3 \text{ m} \times 4 \text{ m} = 12 \text{ m}^2$ ploto kambario šildymui reikalingos šilumos³. Dar daugiau šilumos galima gauti iš vidinių šilumos šaltinių. Statistiniam 12 m^2 ploto kambariui „nemokamos“ šilumos srautas iš apšvietimo, buitinių prietaisų ir gyvenančių žmonių sudarys apie 102 W [2]. Taip galima gauti apie trečdalį kambario šildymui reikalingos šilumos ir iš kambario šildymo prietaisų reikės paimti tik likusius du trečdalius.

Kiekvienas buto savininkas privalėtų apmokėti už tą iš pastato šilumos punkto perduotą šilumos kiekį, kuris buvo suvartotas jo buto apšildymui. Kadangi butas šildomas ne tik šilumos tiekėjo patiekta į namo įvadą šiluma, bet ir šiluma iš papildomų šilumos šaltinių, o taip pat gali gauti šilumos iš kaimyninių butų (arba priešingai - atiduoti šilumą kaimyniniams butams), nustatyti ieškomą šilumos kiekį galima tik apytikriai. Todėl vargu ar tikslinga naudoti šiam tikslui skirtus didelio tikslumo, brangius papildomus matavimo prietaisus.

Tokią pat išvadą galima padaryti, nustatant šilumos kiekį perduotą su buto gyventojų suvartotu karštu vandeniu. Nors tvarkingas karšto vandens skaitiklis pakankamai tiksliai parodys suvartoto karšto vandens kiekį, tačiau šilumos kiekis 1 m^3 pašildyti priklausys nuo šalto ir paruošto karšto vandens temperatūrų skirtumo. Tačiau praktikoje šalto vandens temperatūra nematuojama iš viso, o karšto vandens temperatūra dažniausiai matuojama su didele paklaida. Rezultate ieškomas šilumos kiekis taip pat nustatomas su didele paklaida.

- 2) Metode naudojamas papildomų (be įvadinio šilumos skaitiklio) techninių matavimo priemonių rinkinys turėtų būti minimalios apimties

Papildomi matavimo prietaisai, jeigu jie nėra atsiskaitomieji, privalo būti įrengiami pačių gyventojų lėšomis. Todėl pageidautina, kad tokių prietaisų būtų kuo mažiau ir kad jie būtų paprastesni ir nebrangūs. Tuo tarpu pastebima tendencija įrengti sudėtingus ir brangius matavimo prietaisus, tokius kaip elektroniniai šilumos dalikliai ar vandens skaitikliai su distanciniu rodmenų nuskaitymu. Tokie prietaisai komplektuojami su nuotolinio ryšio pultais, įrengiamais namo bendrojo naudojimo patalpose, kas leidžia nuskaityti daviklių rodmenis neužeinant į butą. Tai yra patogiu, tačiau toks matavimo kompleksas yra gerokai brangesnis už paprastus prietaisus⁴, o visas išlaidas apmoka vartotojas arba tiesiogiai arba per tiekėjo tiekiamos šilumos ar paslaugų kainą.

- 3) Metodus turėtų atsižvelgti į nevienodus buto (patalpų) santykinius šilumos nuostolius, tenkančius vienam kvadratiniam metrui ploto, apspręstus skirtingo buto (patalpų) išdėstymo

Šilumos suvartojimas butų šildymui priklauso nuo buto padėties name. Daugiau šilumos vartos tie butai, kurie turi didesnę išorinių atitvarų plotą. Tokiems butams priskiriami kampiniai bei pirmo ir paskutinio aukšto butai. Šilumos suvartojimas šildymui tokiuose butuose bus 2-3 kartus didesnis, negu viduriniuose butuose, išdėstytuose per pastato vidurį.

Ar kraštinių butų gyventojai turėtų apmokėti tikrąjį šilumos suvartojimą, t.y., mokėti už šildymą 2-3 kartus daugiau negu vidurinių butų gyventojai? Sprendžiant dėl šio klausimo, reikia atsižvelgti, kad:

² Priimama, kad šildymo sezonas tęsiasi 184 dienas

³ Priimant, kad vidutinis šilumos suvartojimas šildymui sudaro 150 kWh/m^2 per šildymo sezoną

⁴ Pavyzdžiui, paprastas vandens skaitiklis parduotuvėje kainuoja 50-65 Lt. Tuo tarpu vandens skaitiklis su elektroniniu rodmenų perdavimu į išneštą pultą kainuoja apie 250 Lt (su įrengimo darbų verte).

- Kraštiniai butai tarsi „apsaugo“ vidurinius namo butus nuo didesnio kontakto su aplinka ir su tuo neišvengiamai susijusių didesnių šilumos nuostolių. Tiek kraštiniai, tiek viduriniai butai sudaro vieningą namo konstrukciją ir kartu užtikrina namo tvirtumą ir atsparumą išorinių veiksnių poveikiui. Todėl vargu ar būtų logiška atskirus butus nagrinėti izoliuotai kaip individualias konstrukcijas ir priskirti jiems tą šilumos suvartojimo dalį, kuri apspręsta vien tik buto padėties name faktorius.
- Jeigu Metodas neatsižvelgia į buto padėtį name ir neteikia „lengvatų“ kraštiniais butams, pavyzdžiui, mažinant jų tikrąjį šilumos suvartojimą specialiai parinktais koeficientais, tai toks Metodas būtų nepalankus kraštinių butų gyventojams. Jei tokį Metodą siūlyti gyventojų pasirinkimui kaip Valstybinės kainų ir energetikos kontrolės komisijos rekomenduojamą taikyti metodą⁵, namo vidurinių butų gyventojai galėtų paprasčiausiai balsų dauguma nutarti jį įgyvendinti, nes nuo to sumažėtų jų mokėjimai už šildymą. Kraštinių butų gyventojai, būdami mažumoje, negalėtų pasipriešinti tokiam namo gyventojų sprendimui. Todėl Komisijos rekomenduojamas Metodas turėtų išeliminuoti buto padėties namo dėžutėje poveikį į šildymui suvartotos šilumos kiekį, naudojant specialius koeficientus arba kitais būdais⁶.

4) Metodas turėtų būti galimai paprastesnis, aiškus ir nesunkiai suprantamas eiliniams vartotojams

Sudėtingai išdėstytas ir nepakankamai informacijos teikiantis Metodas, kurio vartotojas negali pilnai suprasti, kels jo nepasitikėjimą. Reikia įvertinti, kad eilinis vartotojas dažniausiai neturi net minimumo žinių apie namo šildymo ir karšto vandens sistemą, jos veikimą, komponentus, šilumos suvartojimo pagrindines sudedamąsias dalis ir kt. Nepasitikėjimo atmosfera apsunks vartotojo pasirinkimą. Šiuo metu kaip tik ir matome tokią situaciją, kai gyventojai išlieka pasyvūs. Vietoje to, kad pasinaudoti esamomis galimybėmis ir geriau susitvarkyti savo daugiabučiuose namuose, dažniausiai nenusprendžiama nieko. Viena iš tokio pasyvumo priežasčių – informacijos stoka

Metodo aprašymo aiškumas, jo suprantamumas eiliniams gyventojams – nespecialistams daugiausiai priklauso nuo informacijos pateikimo formos. Nei Kainų komisija, nei šilumos tiekimo įmonės nerengia ir neplatina informacinių leidinių, brošiūrų šiais klausimais, skirtų gyventojams, nors tą daryti jas įpareigoja įstatymas⁷.

Papildomos techninės matavimo priemonės, naudojamos Metoduose

Kaip taisyklė, Metoduose naudojamos papildomos (be įvadinio šilumos skaitiklio) techninės matavimo priemonės, kurios išmatuoja sudedamąsias šilumos vartojimo dalis arba pagal vartojimo kryptį arba pas konkrečius vartotojus. Tokių techninių matavimo priemonių pavyzdžiais gali būti:

Matuojantieji sudedamąsias šilumos vartojimo dalis pas konkretų vartotoją:

- Karšto vandens skaitikliai butuose. Matuoja karšto vandens suvartojimą (m³) kiekviename bute;

⁵ „... Metodą pasirenka šilumos vartotojai iš Valstybinės kainų ir energetikos kontrolės komisijos rekomenduotų taikyti metodų. Kiti šilumos vartotojų siūlomi metodai gali būti taikomi tik suderinti su Valstybine kainų ir energetikos kontrolės komisija“. [1, 12 str. 2 d.]

⁶ Tai nereiškia, kad Metodas, netaikantis „lengvatų“ kraštiniais butams, negali būti naudojamas. Tačiau jis turėtų būti pasiūlytas Komisijai pačių šilumos vartotojų, o Komisija Metodo derinimui turi paprašyti visų kraštinių butų savininkų sutikimo.

⁷ Energetikos įmonės savo veikimo teritorijoje Vyriausybės ar jos įgaliotos institucijos nustatyta tvarka ir mastu pagal kompetenciją energijos vartotojams ir savivaldybių institucijoms teikia informaciją apie efektyvų energijos išteklių ir energijos vartojimą, saugų ir efektyvų energetikos objektų bei įrenginių naudojimą, ... energijos kainas bei energijos vartotojams teikiamas paslaugas [3, 19 str. 4 d.]

- Šilumos dalikliai, sumontuoti ant radiatorių vartotojo bute. Matuoja radiatorių šilumos atidavimą į patalpas santykiniais vienetais;
- Šilumos skaitikliai kompaktiniuose butų šilumos punktuose. Matuoja visą šilumos suvartojimą bute (kWh).

Matuojantieji sudedamasis šilumos vartojimo dalis pagal vartojimo kryptį:

- Šalto vandens skaitiklis namo šilumos punkte, įrengtas karšto vandens cirkuliacinio kontūro papildymo šaltu vandeniu linijoje. Matuoja šalto vandens kiekį, patenkantį į karšto vandens cirkuliacinį kontūrą per papildymo liniją. Kai cirkuliacinis kontūras papildomas šaltu vandeniu tik per papildymo liniją (taip bus tvarkingoje karšto vandens sistemoje), papildytas šalto vandens kiekis bus lygus visam name suvartotam karšto vandens kiekiui (m^3);
- Šilumos skaitiklis namo šilumos punkte prieš karšto vandens ruošimo šilumokaitį. Matuoja šilumos kiekį suvartotą šaltam vandeniui pašildyti iki reikiamos karšto vandens temperatūros ir šiai temperatūrai palaikyti karšto vandens cirkuliaciniame kontūre (kWh).

Kai kada papildomų techninių matavimo priemonių gali ir nebūti. Pavyzdžiui, kai name karštas vanduo ruošiamas dujiniais arba elektriniais šildytuvais, o šildymui suvartota šiluma išdalijama butų ir kitų patalpų savininkams pagal butų ar šildomų patalpų plotus. Tačiau tokie atvejai reti.

Kai naudojamos papildomos techninės matavimo priemonės atkreiptinas dėmesys į du dalykus, kurie dažnai neįvertinami:

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Papildomos techninės matavimo priemonės privalo būti tvarkingos ir užtikrinti joms nustatytą matavimų tikslumą. Jeigu ši sąlyga neįgyvendinta, Metodas gali būti netikslus ir išdalintų butų savininkams suvartotos šilumos kiekių suma gali nesutapti su šilumos skaitiklio parodymais daugiau negu tai leidžia matavimo prietaisų paklaidų ribos. ▪ Papildomų techninių matavimo priemonių rodmenys privalo būti nuskaityti tuo pačiu laiko momentu kaip ir įvadinio šilumos skaitiklio. |
|---|

I.2. Šilumos suvartojimo pagal atskiras vartojimo kryptis analizė daugiabučiuose namuose

I.2.1. Trys suvartotos šilumos dedamosios ir jų nustatymo tikslumas

Daugiabučiuose namuose visą suvartotą šilumą sudaro 3 dedamosios:

- 1) Butų ir kitų patalpų šildymui (tik šildymo sezoną);
- 2) Gyventojų suvartotam karštam vandeniui paruošti⁸;
- 3) Karšto vandens temperatūrai palaikyti karšto vandens cirkuliaciniame kontūre.

Tai išreiškiama suvartotos šilumos dedamųjų suma:

$$Q = Q_{\text{š}} + Q_{\text{kv}} + Q_{\text{c}} , \quad [1 \text{ formulė}]$$

kur indeksai š, kv ir c pažymi šilumos dedamąsias 1), 2) ir 3) atitinkamai.

Įvairūs Metodai išmatuoja tris šilumos vartojimo dedamąsias skirtingais būdais ir skirtingu tikslumu. Šiluma gyventojų suvartotam karštam vandeniui paruošti apskaičiuojama netiesioginio matavimo būdu – pagal karšto vandens skaitikliu išmatuotą bute suvartoto karšto vandens kiekį (m^3), dauginant šį kiekį iš šilumos normatyvinio kiekio, reikalingo šaltam vandeniui pašildyti iki reikalingos karšto vandens temperatūros. Paprastai priimama, kad šaltas vanduo pašildomas 44-iais $^{\circ}\text{C}$, tai pavyzdžiui atitinka šalto ir karšto vandens temperatūras 8 $^{\circ}\text{C}$ ir 52 $^{\circ}\text{C}$ atitinkamai. Tokiam pašildymui suvartojama 51 kWh/ m^3 šilumos, ši norma ir naudojama skaičiavimuose [4]. Šiluma, reikalinga karšto vandens temperatūrai palaikyti karšto vandens cirkuliaciniame kontūre taip pat nustatoma normatyviniu būdu. Valstybinės kainų komisijos nutarimu [4] reglamentuojami tokie normatyvai:

Karšto vandens sistemos tipas	Vidutinių šilumos sąnaudų normatyvai (kWh/būstui per mėn)
Kai yra du karšto vandens ir cirkuliacijos sistemos stovai bute ir vonios šildytuvas	160
Kai yra du karšto vandens ir cirkuliacijos sistemos stovai bute, bet nėra vonios šildytuvo	80
Kai cirkuliacijos sistema yra tik namo rūsyje	10

Šiluma butų ir kitų patalpų šildymui surandama likutiniu principu – atėmus iš viso įvadinio šilumos skaitikliu užfiksuoto šilumos kiekio 2) ir 3) dedamąsias.

Taip nustatyto šilumos suvartojimo pagal 3 vartojimo kryptis tikslumas priklauso nuo eilės faktorių:

- Karšto vandens skaitiklių butuose, pagal kurių rodmenų sumą nustatomas bendras karšto vandens suvartojimas name, tvarkingumas ir parodymų tikslumas. Esant netvarkingiems ir netiksliems skaitikliams, jų parodymų suma neatitiks tikrojo suvartoto karšto vandens kiekio;
- Įvadinio šilumos skaitiklio ir karšto vandens skaitiklių butuose rodmenų nuskaitymo laiko momentų. Jeigu karšto vandens skaitiklių rodmenys bus nuskaityti kitu laiko momentu negu įvadinio šilumos skaitiklio rodmenys, nebus teisinga lygybė tarp visos suvartotos

⁸ Paprastai karštas vanduo ruošiamas namo šilumos punkte įrengtu šilumokaičiu, rečiau – tiekiamas keliems namams iš grupinių karšto vandens ruošimo įrenginių.

šilumos (įvadinis šilumos skaitiklis) ir jos dedamųjų sumos (1 formulė), kadangi Q ir Q_{kv} bus matuojami skirtingiems laikotarpiams;

- Faktiško temperatūrų skirtumo pašildant šaltą vandenį iki reikiamos karšto vandens temperatūros. Kaip taisyklė šalto vandens temperatūra nematuojama, o karšto vandens temperatūra matuojama nedidelio tikslumo termometrais, be to karšto vandens temperatūra gali būti reguliuojama ir keistis. Tuo tarpu $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ paklaida temperatūrų skirtume sudarys 11% paklaidą, nustatant šilumos kiekį šalto vandens pašildymui;
- Šilumos kiekio normos karšto vandens temperatūrai karšto vandens temperatūrai cirkuliaciniame kontūre palaikyti atitikimo faktinei situacijai konkrečiame daugiabutyje. Šis šilumos kiekis priklauso nuo butuose įrengtų vonios šildytuvų⁹ konstrukcijos ir galios (vamzdžio ilgio, diametro, šildytuvo paviršiaus ploto), cirkuliacinio kontūro šiluminės izoliacijos, cirkuliacinio kontūro aplinkos temperatūros, taip pat ir karšto vandens temperatūros. Vienos normos taikymas visiems namams su jų individualiomis ypatybėmis gali duoti labai netikslius rezultatus.

Dėl išvardintų priežasčių, kai kartu veikia daug matavimų tikslumą mažinančių faktorių, visų trijų sudedamųjų nustatymas praktikoje gali būti labai netikslus ir tuo pačiu apspręsti neteisingą šilumos išdalijimą tarp butų ir kitų patalpų savininkų.

I.2.2. Šilumos kiekio karšto vandens temperatūrai palaikyti karšto vandens cirkuliaciniame kontūre nustatymas – tikslesnis metodas

Čia aprašytas metodas taikomas, kai karštas vanduo ruošiamas namo šilumos punkte įrengtu šilumokaičiu. Toks atvejis daugiausiai paplitęs.

Iš 1 formulės matyti, kad kai $Q_{\dot{s}} = Q_{kv} = 0$, tada $Q_c = Q$ ir Q_c galima išmatuoti tiesiogiai įvadinio šilumos skaitikliu.

Sąlyga $Q_{\dot{s}} = Q_{kv} = 0$ bus išpildyta nešildymo sezono metu ir nesant karšto vandens vartojimo visame name. Tada įvadinis šilumos skaitiklis rodys šilumos suvartojimą karšto vandens cirkuliaciniame kontūre, t.y., šilumos nuostolius nuo cirkuliacinio kontūro vamzdynų į aplinką. Prie cirkuliacinio kontūro priskiriami:

- Paduodamo ir grįžtančio karšto vandens vamzdynai nuo karšto vandens ruošimo šilumokaičio, sudarantys visą karšto vandens cirkuliacinį kontūrą (žiedą). Kai cirkuliacinis kontūras praveistas per butus (taip būna dažniausiai), į jį įeina ir vonių šildytuvai.
- Karšto vandens ruošimo šilumokaitis.
- Paduodamo ir grįžtančio termofikacinio vandens vamzdynai nuo šilumos skaitiklio temperatūros daviklių iki karšto vandens ruošimo šilumokaičio su juose įrengta armatūra¹⁰.

Karšto vandens vartojimo paprastai nebūna naktį. Todėl Q_c nustatymui reikia išmatuoti namo šilumos suvartojimą įvadinio šilumos skaitikliu nakties metu ir iš gautų duomenų apskaičiuoti karšto vandens temperatūros palaikymui reikalingą šiluminę galią.

⁹ Populiariai vadinamų „gyvatukais“.

¹⁰ Konstrukciškai ši dalis priklauso ne vidiniam, bet išoriniam cirkuliaciniam kontūrai, kuriuo tiekiamas termofikacinis vanduo.

I.2.3. Praktiniai matavimai keturiuose daugiabučiuose namuose

Remiantis išdėstyta koncepcija, buvo atlikti praktiniai matavimai keturiuose Vilniaus daugiabučiuose namuose. Nešildymo sezono metu, naktį buvo registruojami įvadinių šilumos skaitiklių rodmenys. Kad išvengtų cirkuliacinio kontūro papildymo šaltu vandeniu, buvo uždaromas ventilis šalto vandens papildymo linijoje.

Daugiabutis namas Vilniuje, Statybininkų g. 8.



- Butų skaičius 61¹¹
- Bendras plotas 2866.6 m²

Matavimo		Šilumos skaitiklio rodmenys (MWh)	Suvartotos šilumos kiekis (MWh)	Matavimų intervalas (h)	Karšto vandens cirkuliacinio kontūro galia (kW)
Data	Laikas (h:min:s)				
2007 10 12	1 : 08 : 07	140.104			
2007 10 12	3 : 17 : 56	140.128	0.024	2.16	11.09
2007 10 12	3 : 28 : 26	140.130	0.002	0.18	11.43
Per visą matavimo laiką			0.026	2.34	11.12

¹¹ Bendrus duomenis apie namus: butų skaičių, bendrą plotą, bendrą suvartotą šilumos kiekį, tame skaičiuje karšto vandens temperatūros palaikymui už kiekvieną 2006 ir 2007 mm mėnesį, taip pat principą, kuriuo remiantis šilumos kiekis karšto vandens temperatūros palaikymui išdalijamas butams, pateikė UAB „Vilniaus energija“.

Karšto vandens cirkuliacinio kontūro galia sudaro 11.12 kW. Matavimai dviem nuosekliais laiko intervalais duoda artimus rezultatus – nesutapimas sudaro tik 3%. Todėl rezultatai laikytini patikimais.

Daugiabutis namas Vilniuje, Algirdo g. 9.



- Butų skaičius 33
- Bendras plotas 1988.2 m²

Matavimo		Šilumos skaitiklio rodmenys (MWh)	Suvartotos šilumos kiekis (MWh)	Matavimų intervalas (h)	Karšto vandens cirkuliacinio kontūro galia (kW)
Data	Laikas (h:min:s)				
2007 10 12	1 : 25 : 57	304.379			
2007 10 12	1 : 41 : 52	304.383	0.004	0.27	15.08
2007 10 12	1 : 57 : 53	304.387	0.004	0.27	14.98
2007 10 12	2 : 29 : 22	304.395	0.008	0.52	15.25
Per visą matavimo laiką			0.016	1.06	15.14

Karšto vandens cirkuliacinio kontūro galia sudaro 15.14 kW. Matavimai trimis nuosekliais laiko intervalais duoda artimus rezultatus – nesutapimai sudaro mažiau kaip 2%. Todėl rezultatai laikytini patikimais.

Daugiabutis namas Vilniuje, Vivulskio g. 27.

- Butų skaičius 12
- Bendras plotas 995.7 m²

Matavimo		Šilumos skaitiklio rodmenys (kWh)	Suvartotos šilumos kiekis (kWh)	Matavimų intervalas (h)	Karšto vandens cirkuliacinio kontūro galia (kW)
Data	Laikas (h:min:s)				
2007 10 12	2 : 40 : 48	895.9			
2007 10 12	2 : 51 : 06	896.7	0.8	0.172	4.66
2007 10 12	3 : 01 : 08	897.5	0.8	0.167	4.78
Per visą matavimo laiką			1.6	0.339	4.72

Karšto vandens cirkuliacinio kontūro galia sudaro 4.72 kW. Matavimai dviem nuosekliais laiko intervalais duoda artimus rezultatus – nesutapimas sudaro mažiau kaip 3%. Todėl rezultatai laikytini patikimais.

Daugiabutis namas Vilniuje, Kanklių g. 12 (B korpusas)



- Butų skaičius 32
- Bendras plotas 2104.4 m²

Matavimo		Šilumos skaitiklio rodmenys (MWh)	Suvartotos šilumos kiekis (MWh)	Matavimų intervalas (h)	Karšto vandens cirkuliacinio kontūro galia (kW)
Data	Laikas (h:min)				
2007 10 08	1 : 44	532.580			
2007 10 08	2 : 18	532.588	0.008	0.57	14.12
2007 10 08	2 : 48	532.595	0.007	0.50	14.00
2007 10 09	1 : 48	533.076			
2007 10 09	2 : 35	533.087	0.011	0.78	14.04
2007 10 09	3 : 25	533.099	0.012	0.83	14.40
2007 10 10	1 : 24	533.560			
2007 10 10	2 : 15	533.572	0.012	0.85	14.12
2007 10 10	2 : 56	533.582	0.010	0.68	14.63
2007 10 10	3 : 39	533.592	0.010	0.72	13.95
2007 10 15	2 : 07	536.269			
2007 10 15	2 : 59	536.282	0.013	0.87	14.91
2007 10 15	3 : 44	536.293	0.011	0.75	14.70
Per visų matavimų bendrą laiką			0.094	6.55	14.34

Šiuo atveju matavimai buvo atliekami 4 naktis. Karšto vandens cirkuliacinio kontūro galia sudaro 14.34 kW. Matavimai tris naktis iš eilės – spalio 8, 9 ir 10 dd. davė artimus rezultatus – nesutapimai sudarė mažiau kaip 5%. Tačiau spalio 15 d. buvo pastebimas cirkuliacinio kontūro galios padidėjimas 4.4%, palyginus su spalio 8, 9 ir 10 dd. rezultatais. Tai paaiškinama lauko temperatūros kritimu tarp spalio 8-9 dd. ir 15 d. maždaug 5 °C, todėl padidėjo rūsyje įrengtų cirkuliacinių vamzdinių šilumos atidavimas į žemesnės temperatūros aplinką.

I.2.4. Gautų rezultatų palyginimas su šilumos tiekėjo naudotais parametrais

UAB „Vilniaus energija“ pagal užklausimą pateikė duomenis apie šilumos kiekius, suvartotus karšto vandens temperatūros palaikymui. Šilumos tiekėjas naudojo šiuos duomenis visos name suvartotos šilumos išdalijimui namo gyventojams.

Šilumos kiekiai, suvartoti karšto vandens temperatūros palaikymui 2007 m sausio-spalio mėn.

(MWh)

Mėnuo	Statybininkų g. 8	Algirdo g. 9	Vivulskio g. 27	Kanklių g. 12B
Sausis	9.12	5.20	0.00	4.88
Vasaris	9.12	5.20	0.00	4.88
Kovas	9.00	5.20	0.00	4.88
Balandis	9.12	5.20	0.00	4.88
Gegužė	12.26	11.69	0.00	10.221
Birželis	8.90	8.43	0.00	7.429
Liepa	5.35	8.55	0.00	10.187
Rugpjūtis	8.21	10.44	0.00	6.631

Rugsėjis	8.14	9.75	0.00	5.784
Spalis	9.12	5.20	0.00	4.88
Viso per 10 mėnesių	88.34	74.86	0.00	64.65

Vivulskio g. 27 name nėra įrengtas karšto vandens cirkuliacinis kontūras, todėl laikoma, kad šiluma karšto vandens temperatūros palaikymui nevirtojama.

Iš šių duomenų galima apskaičiuoti cirkuliacinio kontūro šiluminę galią G_c pagal formulę

$$G_c = \frac{Q_c}{t}, \quad [2 \text{ formulė}]$$

kur Q_c - šilumos kiekis karšto vandens temperatūros palaikymui cirkuliaciniame kontūre, t – laikotarpis, per kurį suvartotas šilumos kiekis Q_c [h].

Palyginsime apskaičiuotas pagal 2 formulę reikšmes su matavimų rezultatais.

Namas (adresas)	Cirkuliacinio kontūro šiluminė galia (kW)		Santykinė paklaida
	Apskaičiuota iš šilumos tiekėjo duomenų pagal 2 formulę	Nustatyta matavimais	
Statybininkų g. 8	12.11	11.12	+ 8.9 %
Algirdo g. 9	10.26	15.14	- 32.2 %
Vivulskio g. 27	0.00	4.72	- 100.0 %
Kanklių g. 12B	8.86	14.34	- 38.2 %

Išvados:

- 1) Šilumos perduotos per karšto vandens cirkuliacinę sistemą kiekio įvertinimas pasižymi didelėmis paklaidomis. Keturių daugiabučių namų tyrimo pavyzdys rodo, kokie dideli gali būti nesutapimai tarp normatyviniu būdu apskaičiuotų ir tiesioginiu matavimu gautų šilumos kiekio reikšmių. Tik vienu atveju (Statybininkų g. 8) abiem būdais gautos reikšmės sutapo priimtiniu tikslumu.
- 2) Šios paklaidos nulemia, kad gana didelės sumos (pateiktame pavyzdyje jos sudaro apie 4 tūkst Lt per metus Algirdo g. ir Kanklių g. esančiuose namuose) yra priskiriamos ne karšto vandens temperatūros palaikymui, o kitoms šilumos vartojimo kryptims – patalpų šildymui šildymo sezono metu ir karštam vandeniui vasarą ir yra išdalijamos gyventojams ne pagal butuose įrengtus vonių šildytuvus¹², bet kitais principais. Šildymo sezono metu šis šilumos kiekis priskiriamas patalpų šildymo šilumai ir yra išdalijamas pagal šildomą plotą. Nešildymo sezono metu nors ir reikia priskirti šią šilumą karštam vandeniui, tačiau gyventojai apmoka už karštą vandenį pagal karšto vandens skaitiklių rodmenis, todėl šilumos tiekėjo požiūriu papildomą šilumos kiekį nebūtų kaip pateikti gyventojų apmokėjimui. Dėl to susidarytų taip vadinami techniniai karšto vandens nuostoliai.
- 3) Kadangi name adresu Vivulskio g. 27 cirkuliacinis kontūras neįrengtas ir karšto vandens cirkuliacijos nėra, nusistovėjusioje praktikoje laikoma, kad šiluma šiai sudedamajai nevirtojama. Tačiau realiai visada bus tam tikri šilumos nuostoliai į aplinką nuo karšto vandens ruošimo įrenginių namo šilumos punkte. Nešildymo sezono metu šiuos nuostolius

¹² Pagal vonių šildytuvų skaičių bute, o tikslesniam išdalijimui – pagal bute įrengtų vonių šildytuvų galią.

teks priskirti prie suvartoto karšto vandens, nors tai ir neatitinka tikrovės. Tai savo ruožtu iškreipia šilumos, suvartotos karšto vandens ruošimui, kiekius didinimo linkme ir sudaro sąlygas nebalansų atsiradimui. Todėl šilumos nuostolius į aplinką nuo karšto vandens ruošimo įrenginių namo šilumos punkte tikslinga priskirti cirkuliacinei šilumai net ir nesant įrengtos cirkuliacinės linijos.

- 4) Atkreiptinas dėmesys į didelius netolygumus šilumos tiekėjo pateiktuose duomenyse. Šilumos kiekiai karšto vandens temperatūrai palaikyti ženkliai padidėja nešildymo sezono laikotarpiu, atskirais vasaros mėnesiais viršydami žiemos laikotarpio rodiklius daugiau kaip 2 kartus. Taip atsitinka todėl, kad šilumos tiekėjas išdalina visą šilumos skaitiklio parodytą šilumos suvartojimą, remdamasis karšto vandens skaitiklių, įrengtų butuose rodmenimis. Kadangi gyventojai karšto vandens suvartojimą deklaruoja kaip taisyklė anksčiau, negu buvo nuskaityti įvadinio šilumos skaitiklio parodymai, arba pamiršta deklaruoti, arba karšto vandens skaitikliai yra techniškai netvarkingi ir rodo kitokią suvartojimą negu faktiškas, nešildymo sezono metu šią neapskaitytą karšto vandens šilumą tenka priskirti cirkuliacinei šilumai. Šiuo atveju cirkuliacinės šilumos kiekis atlieka balansuojančio nario vaidmenį, tačiau toks priskyrimas neatitinka tikrovės. Neįmanoma paaiškinti kaip nešildymo sezono metu šiluma perduota per cirkuliacinį kontūrą gali padvigubėti, - tam turėtų padvigubėti temperatūrų skirtumas tarp cirkuliacinio vamzdyno paviršiaus ir aplinkos.
- 5) Karšto vandens cirkuliacinės sistemos įvairiuose namuose yra skirtingos, - skirtingas cirkuliacinių vamzdynų ilgis, nevienoda jų šiluminės izoliacijos kokybė, patalpų, kuriuose jie išvedžioti temperatūra ir kt. Normatyvinis cirkuliacinės sistemos galios vertinimo metodas neįvertina šių individualių ypatybių, todėl tiesioginio matavimo būdas duoda tikslesnius rezultatus, atspindinčius konkretaus namo specifiką.

Pastabos dėl matavimų atlikimo, nustatant karšto vandens cirkuliacinės sistemos galią:

- Matavimai atliekami nešildymo sezono metu, tuo laiku kai name nėra karšto vandens vartojimo. Geriausiai tam tinka nakties laikas.
- Tam kad įsitikinti, kad karšto vandens vartojimo nėra, rekomenduojama uždaryti ventilių šalto vandens linijoje, papildančioje karšto vandens sistemą šaltu vandeniu.
- Matavimams pakanka maždaug 30 min.
- Laiko nuskaitymai daromi tais momentais, kai pasikeičia šilumos skaitiklio rodmenys. Laikas nuskaitymas sekundžių tikslumu.

I.2.5. Šilumos kiekio, suvartoto karšto vandens ruošimui nustatymas – tikslesnis metodas

Nusistovėjusioje praktikoje šilumos kiekis, suvartotas karštam vandeniui ruošti, apskaičiuojamas pagal formulę

$$Q_{kv} = V_{kv} \times q_{kv}, \quad [3 \text{ formulė}]$$

kur V_{kv} - karšto vandens kiekis [m^3],

q_{kv} - šilumos kiekis karšto vandens $1 m^3$ paruošimui.

Abu šie dydžiai nustatomi apytiksliai. Karšto vandens kiekis registruojamas karšto vandens skaitiklių parodymais. Tačiau skaitikliai turi būti tvarkingi. Tam kad sužinoti karšto vandens suvartojimą visame name kuriuo nors laiko momentu, reikia tam momentui fiksuoti visų karšto vandens skaitiklių butuose parodymus. Praktiškai tai įmanoma tik esant elektroniniam duomenų

perdavimui iš specialių vandens skaitiklių į nuskaitymo centrą, tačiau tokios sistemos retos ir brangios.

Tačiau galima ženkliai pagerinti karšto vandens kiekio matavimo tikslumą, pasinaudojant šalto vandens skaitikliu, įrengtu karšto vandens sistemos papildymo linijoje. Paprastai toks skaitiklis įrengiamas namo šilumos punkte ir registruoja koku kiekiu šalto vandens yra papildoma karšto vandens sistema. Jeigu sistema yra tvarkinga ir nėra jos papildymų šaltu vandeniu kitose sistemos vietose¹³, tada šalto vandens skaitiklis rodys visą name suvartoto karšto vandens kiekį. Skaitiklio parodymus visai nesunku nuimti tuo metu, kai nuimami šilumos skaitiklio rodmenys.

Šilumos suvartojimo karštam vandeniui paruošti norma grindžiama tam tikru iš anksto užsiduotu temperatūrų skirtumu, kuriuo reikia pašildyti šaltą vandenį. Naudojama vidutinė šalyje 51 kWh/ m³ norma remiasi tuo, kad šaltą vandenį reikia pašildyti 44 °C temperatūrų skirtumu, pavyzdžiui, nuo 8 °C iki 52 °C. Tačiau būtina žinoti, kiek šios prielaidos atitinka realią situaciją.

Detalesnis tyrimas šiuo klausimu buvo atliktas Kanklių g. 12B name.

Turėdami išmatuotą šiluminę galią, reikalingą karšto vandens temperatūros palaikymui (šiam namui ji lygi 14.34 kW), pagal 1 formulę galime apskaičiuoti Q_{kv} , o žinodami Q_{kv} iš 3 formulės galime rasti Q_{kv} .

Buvo nuimti įvadinio šilumos skaitiklio rodmenys bei šalto vandens skaitiklio, įrengto karšto vandens sistemos papildymo linijoje, rodmenys spalio 7 d. ir spalio 15 d. Bendra laikotarpio trukmė sudarė 177.52 h. Taip pat su termopora buvo išmatuotos temperatūros ant vamzdžių paviršių:

- Šalto vandens papildymo linijoje prieš karšto vandens ruošimo šilumokaitį,
- Karšto vandens cirkuliaciniame kontūre tuoj po šilumokaičio – termometro lizde.

Matavimai ir skaičiavimai parodyti lentelėje.

Rodiklis	Reikšmė	Matavimo vienetas
Bendra matavimo laikotarpio trukmė	177.52	h
Įvadinis šilumos skaitiklis laikotarpio pradžioje	532.334	MWh
Įvadinis šilumos skaitiklis laikotarpio pabaigoje	536.269	MWh
Įvadinio šilumos skaitiklio rodmenų skirtumas	3.935	MWh
Karšto vandens cirkuliacinio kontūro šiluminė galia	14.34	kW
Šiluma karšto vandens temperatūrai palaikyti	2546.38	kWh
Šiluma karštam vandeniui paruošti	1388.62	kWh
Šalto vandens skaitiklis laikotarpio pradžioje	5133.5	m ³
Šalto vandens skaitiklis laikotarpio pabaigoje	5166.0	m ³
Šalto vandens skaitiklio rodmenų skirtumas	26.5	m ³
Šilumos kiekis 1 m ³ karšto vandens paruošti	42.73	kWh/ m ³
Temperatūra šalto vandens linijoje prieš šilumokaitį	14	°C
Temperatūra karšto vandens kontūre tuoj po šilumokaičio ¹⁴	51	°C

¹³ Netvarkingoje sistemoje šaltas vanduo gali patekti į karšto vandens cirkuliacinį kontūrą ne tik per papildymo liniją, bet ir per kitas vietas, pavyzdžiui per vonių maišytuvus.

¹⁴ Įrengtas šioje vietoje stacionarus termometras rodė 55 °C

Teorinis šilumos kiekis šaltam vandeniui pašildyti nuo 14 °C iki 51 °C sudaro 42.84 kWh/ m³. Ši reikšmė labai gerai sutampa su apskaičiuotąja lygia 42.73 kWh/ m³. Tai rodo, kad skaičiavimo būdas ir matavimai yra korektiški, o apskaičiuotos vertės patikimos.

Išvados:

- 1) Visam karšto vandens suvartojimui name išmatuoti [m³] tikslinga pasinaudoti šalto vandens skaitikliu, įrengtu karšto vandens cirkuliacinio kontūro papildymo linijoje. Šio skaitiklio parodymai turi būti registruojami tuo pat metu kaip ir įvadinio šilumos skaitiklio parodymai.
- 2) Rekomenduojama vietoje standartinės normos karštam vandeniui paruošti 51 kWh/ m³ naudoti namo individualizuotą, matavimais pagrįstą šilumos kiekį 1 m³ šalto vandens pašildyti iki name naudojamo karšto vandens temperatūros. Šiuo tikslu nešildymo sezoną pasirinkto laikotarpio pradžioje ir pabaigoje¹⁵ registruojami įvadinio šilumos skaitiklio ir šalto vandens skaitiklio karšto vandens cirkuliacinio kontūro papildymo linijoje parodymai. Abiejų skaitiklių parodymai registruojami tuo pačiu laiko momentu. Iš gautų duomenų, žinant karšto vandens kontūro šiluminę galią, apskaičiuojama koks šilumos kiekis suvartojamas 1 m³ šalto vandens pašildyti iki name naudojamo karšto vandens temperatūros duotame name.
- 3) Pateiktas realus atvejis rodo, kad standartinė šilumos kiekio šaltam vandeniui pašildyti iki karšto vandens temperatūros gali smarkiai neatitikti tikrųjų šiam tikslui suvartojamų šilumos kiekių. Išnagrinėtu Kanklių g. 12B namo atveju tikrasis šilumos kiekis sudarė 83.5% standartinės normos. To neįvertinimas veda prie nepagrįstai didelės karšto vandens kainos. To pačio Kanklių g. 12B namo gyventojams taikoma karšto vandens kaina su PVM šiuo metu (2007 m spalio-lapkritis) yra 11.47 Lt/ m³, kai tikroji kaina, atsižvelgiant į namo karšto vandens sistemoje nustatytas temperatūras, yra 10.2 Lt/ m³ arba 11% mažesnė. Padidinta karšto vandens kaina sukuria per didelę gyventojų motyvaciją taupyti karštą vandenį, neretai savo komforto sąskaita. Be to, kainų nukrypimai nuo faktinių sąnaudų neleidžia pasiekti šilumos balanso, lyginant įvadinio skaitiklio užfiksuotą šilumos kiekį su šilumos suvartojimu minėtose trijose vartojimo kryptyse.
- 4) Karšto vandens sistemoje temperatūras galima nustatyti tik labai apytikriai. Sistemą papildančio šalto vandens temperatūra nematuojama, o karšto vandens temperatūra matuojama netiksliu termometru, kurio santykinė paklaida sudaro apie 10%¹⁶. Todėl šilumos punkte matuojamų temperatūrų naudoti skaičiavimuose nerekomenduojama.

¹⁵ Laikotarpio trukmę paprastai apsprendžia šalto vandens skaitiklio mažiausia padalos vertė, - kuo ji didesnė, tuo didesnis turi būti pasirenkamas laikotarpis, atsižvelgiant, kad duomenys privalėtų turėti ne mažesnę kaip 3 reikšminių skaitmenų tikslumą.

¹⁶ Termometro tikslumas buvo išbandytas, lyginant jo parodymus su termoporos parodymais platesniame temperatūrų diapazone – nuo 25 °C iki 100 °C.

II. Šilumos paskirstymo vartotojams daugiabučiuose namuose metodų analizė, trumpas apibendrinimas ir išvados

I skyriuje atlikto tyrimo rezultatus panaudosime oficialiai įteisintų šilumos paskirstymo vartotojams daugiabučiuose namuose analizei.

Valstybinė kainų ir energetikos kontrolės komisija yra patvirtinusi eilę daugiabučiame name suvartotos šilumos išdalijimo (paskirstymo) metodų, kuriuos gali rinktis vartotojai:

- 1) Balansinis šilumos paskirstymo metodas Nr.1 (patvirtintas Komisijos 2004 m. lapkričio 11 d. nutarimu Nr. O3-122). Taikomas, kai šiluma šildymui ir karštam vandeniui pastato įvade matuojama atskirai.
- 2) Metrologinis šilumos paskirstymo metodas Nr.2 (patvirtintas Komisijos 2004 m. lapkričio 11 d. nutarimu Nr. O3-122). Taikomas, kai kiekviename bute įrengtas kompaktinis šilumos punktas, skirtas šildymui ir karštam vandeniui ruošti su šilumos apskaitos prietaisu.
- 3) Šilumos paskirstymo metodas Nr.3 (patvirtintas Komisijos 2005 m. gegužės 5 d. nutarimu Nr. O3-19). Taikomas, kai a) šiluma šildymui ir karštas vanduo tiekiami iš pastato individualaus šilumos punkto "keturvamzde" kolektorine sistema, b) per atsiskaitymo laikotarpį pastate suvartotas šilumos kiekis nustatomas pagal pastato įvade įrengto šilumos apskaitos prietaiso rodmenis, c) naudingojo ploto šildymui suvartotas šilumos kiekis nustatomas pagal butuose, patalpose ar laiptinėse įrengtų šilumos apskaitos prietaisų rodmenis (nuskaitomus ar deklaruojamus) ir d) butuose ar patalpose suvartoto karšto vandens kiekis nustatomas pagal butuose ar laiptinėse įrengtų karšto vandens apskaitos prietaisų rodmenis (nuskaitomus ar deklaruojamus).
- 4) Šilumos paskirstymo metodas Nr.4 (patvirtintas Komisijos 2005 m. gegužės 5 d. nutarimu Nr. O3-19). Taikomas, kai a) šiluma šildymui ir karštas vanduo tiekiami iš individualaus šilumos punkto stovais, b) per atsiskaitymo laikotarpį pastate suvartotas šilumos kiekis (Q_p) nustatomas pagal pastato įvade įrengto šilumos apskaitos prietaiso rodmenis, c) butuose ar patalpose suvartotas karšto vandens kiekis nustatomas pagal karšto vandens apskaitos prietaisų butuose rodmenis (nuskaitomus ar deklaruojamus) arba pagal karšto vandens suvartojimo normas d) visų daugiabučio namo vartotojų butai ar patalpos šildomos centralizuotai tiekiami šiluma be individualios apskaitos.
- 5) Šilumos bendrojo naudojimo patalpoms šildyti kiekio nustatymo ir paskirstymo metodas Nr.5 (patvirtintas Komisijos 2005 m. liepos 22 d. nutarimu Nr. O3-41). Gali būti taikomas kartu su bet kuriuo Komisijos rekomenduojamu ar vartotojų siūlomu su Komisija suderintu šilumos paskirstymo metodu, kai name yra naudojami keli šildymo būdai ir būtina atskirai įvertinti šilumos kiekį bendrojo naudojimo patalpoms šildyti.
- 6) Šilumos šildymui paskirstymo dalikliais metodas Nr.6 (patvirtintas Komisijos 2005 m. gruodžio 30 d. nutarimu Nr. O3-86). Taikomas, kai a) šilumos kiekis pastato šildymui nustatomas pagal įvadinio šilumos apskaitos prietaiso rodmenų ataskaitas arba pagal Komisijos rekomenduotą ar vartotojų siūlomą ir su ja suderintą šilumos paskirstymo metodą, kai įvadinis šilumos apskaitos prietaisas matuoja šilumą šildymui, šalto vandens pašildymui bei karšto vandens temperatūrai palaikyti (cirkuliacijai), b) įrengti vieno tipo šilumos dalikliai, vadovaujantis Europos standartu EN 834 arba kitais teisės aktais, c) pastate įrengta "dvivamzdė" arba "kolektorinė" šildymo sistema. "Vienvamzdei" šildymo sistemai keliami papildomi reikalavimai.
- 7) Klaipėdos miesto I.Simonaitytės g. 27 daugiabučio namo savininkų bendrijos „Dvyniai“ pasiūlytas šilumos paskirstymo metodas Nr.7 (patvirtintas Komisijos 2007 m. vasario 19 d. nutarimu Nr. O3-14). Taikomas, kai a) šiluma šildymui ir karštas vanduo tiekiami iš individualaus šilumos punkto stovais, b) per atsiskaitymo laikotarpį pastate suvartotas

šilumos kiekis nustatomas pagal pastato įvade įrengto šilumos apskaitos prietaiso rodmenis, c) butuose ar patalpose suvartotas karšto vandens kiekis nustatomas pagal karšto vandens apskaitos prietaisų butuose rodmenis arba pagal karšto vandens suvartojimo normas d) visu daugiabučio namo vartotojų butai ar patalpos šildomos centralizuotai tiekiami šiluma be individualios apskaitos.

Metodai 1), 2) ir 6) reglamentuoja specialių šilumos matavimo prietaisų atvejus. Pagal Metodą 5) paskirstoma tik šiluma suvartota bendrojo naudojimo patalpoms šildyti. Todėl Metodai 1), 2) ir 5) čia nebus nagrinėjami.

Metodų 3), 4) ir 7) analizės tikslas – patikrinti ar vartotojams rekomenduojami naudoti metodai neturi trūkumų, išryškintų aukščiau atliktame tyrime.

Metodas Nr.3

- Šilumos kiekis cirkuliacijai skaičiuojamas skirtingai šildymo ir nešildymo sezono laikotarpiams (3.2. punktas, 6. punktas). Šildymo sezono laikotarpiui sumuojami normatyviniai šilumos kiekiai, o nešildymo sezono laikotarpiui taikomas balanso principas – iš visos įvadiniu šilumos skaitikliu apskaitytos šilumos atimamas šilumos kiekis, reikalingas karštam vandeniui paruošti. Tai daroma tam, kad šilumos suvartojimo dedamųjų suma būtų lygi įvadinio šilumos skaitiklio rodmenų skirtumui kiekvieną ataskaitinį laikotarpį. Žiemą „balansuojančio“ nario vaidmuo tenka patalpų šildymui, o vasarą jo nebelieka ir balansavimo paskirtis atitenka šilumos kiekiui karšto vandens temperatūrai palaikyti cirkuliacinėje sistemoje. Tačiau šis šilumos kiekis yra praktiškai pastovus ištisus metus, priklausydamas tik nuo karšto vandens ir cirkuliacinio kontūro aplinkos temperatūrų skirtumo. Šis skirtumas kinta nežymiai, keleto laipsnių ribose, todėl praktikai pakankamu tikslumu galima laikyti jį nekintančiu.

Tuo tarpu laikantis Metodo 3.2. punkte pateiktų nurodymų, galima gauti labai nevienodas šilumos kiekių karšto vandens temperatūros palaikymui reikšmes žiemą ir vasarą. Šilumos tiekėjo - UAB „Vilniaus energija“ - aukščiau pateikti duomenys tą patvirtina. Du ir daugiau kartų besiskiriančių reikšmių žiemos ir vasaros laikotarpiais neįmanoma paaiškinti jokiais realiomis prielaidomis.

- Šilumos kiekis karštam vandeniui ruošti šildymo ir nešildymo sezonų laikotarpiais nustatomas pagal karšto vandens apskaitos prietaisų butuose ar patalpose rodmenis arba pagal karšto vandens suvartojimo normatyvą, kai karšto vandens apskaitos prietaisai butuose ar patalpose laikinai neveikia (5 punktas). Gyventojų deklaruotas karšto vandens suvartojimas per ataskaitinį laikotarpį ar nuskaityti karšto vandens skaitiklių rodmenys dauginami iš normatyvinio šilumos kiekio karšto vandens 1 m³ paruošti ir taip gaunami ieškomi šilumos kiekiai. Tačiau pagal butų karšto vandens skaitiklių rodmenų sumą nustatytas bendras viso namo karšto vandens suvartojimas yra labai netikslus ir iš principo negali būti naudojamas jau vien dėl skirtingo deklaravimo ar rodmenų nuskaitymo laiko¹⁷. Taip pat ir šilumos kiekis, reikalingas 1m³ karšto vandens paruošti yra individualus kiekvienam namui, kadangi skiriasi tiek šalto, tiek karšto vandens temperatūros ir šie skirtumai gali būti žymūs.

¹⁷ Papildoma paklaidų galimybių atsiranda dėl netvarkingų karšto vandens skaitiklių arba gyventojams manipuliuojant jų parodymais.

- Metode pateikti principai neatsižvelgia į atskirų namų specifiką. Tuo tarpu skirtinguose daugiabučiuose namuose įrengtos nevienodos karšto vandens sistemos, nevienoda jų techninė būklė, šiluminė izoliacija, rūšio patalpų temperatūra, taip pat skirtingos karšto vandens temperatūros. Šie faktoriai apsprendžia, kad vietoje taikomų visiems namams vieningų normatyvinių dydžių geriau būtų kiekvienam namui išskirti jo individualias charakteristikas ir jas naudoti šilumos išdalijimo procedūrose. Tokios individualios charakteristikos kaip namo karšto vandens cirkuliacinės sistemos šiluminė galia suteiktų svarbių duomenų apie galimus trūkumus (pavyzdžiui, blogą cirkuliacinio kontūro šiluminę izoliaciją ir su tuo susijusius didelius šilumos nuostolius į aplinką) arba individualų šilumos kiekį, reikalingą 1 m^3 karšto vandens paruošti to namo šilumos punkto įrengimais, esant užduotoms, tam namui charakteringoms temperatūroms. Didelės paklaidos veda prie nepagrįstų karšto vandens kainų ir sukuria vartotojų elgesio motyvaciją, neadekvačią realioms ekonominėms sąlygoms.

Metodas Nr.4

- Analogiškos pastabos kaip ir Metodui Nr.3, įskaitant ir tą pačią cituojamų punktų numeraciją.

Metodas Nr.7

- Šilumos kiekis karšto vandens temperatūrai palaikyti cirkuliaciniame kontūre skaičiuojamas vienodai, tiek šildymo, tiek nešildymo sezoną sumuojant normatyvinius šilumos kiekius cirkuliacijai butuose (punktai 3.2. ir 6). Toks skaičiavimo principas yra daugiau pagrįstas, lyginant su Metodais Nr.3 ir Nr.4, kadangi šilumos kiekis karšto vandens temperatūrai palaikyti laikomas nekintančiu ištisus metus. Tačiau skaičiavimas pasižymi visais trūkumais, būdingais normatyvais grindžiamiems metodams, – skaičiavimai dažnai būna labai netikslūs, kadangi remiamasi neindividualizuotomis normomis ir neatsižvelgiama į konkrečių namų specifiką.
- Kitu teigiamu Metodo principu laikytina tai, kad šilumos kiekis, reikalingas 1 m^3 karšto vandens paruošti, skaičiuojamas iš namo duomenų (punktas 3.1.), o nesivadovaujama standartine $51\text{ kWh}/\text{m}^3$ reikšme. Tačiau skaičiuojama remiantis netiksliais duomenimis, todėl apskaičiuoti šilumos kiekiai bus taip pat netikslūs. Vasarą šilumos kiekis karštam vandeniui ruošti nustatomas iš įvadinio šilumos skaitiklio parodymų atėmus šilumos kiekį cirkuliacijai (punktas 3.1.1.), kuris kaip jau buvo pasakyta, nustatomas normatyviniu būdu ir negali būti tikslus. Žiemą ši netiksliai nustatyta individuali norma dauginama iš antro netikslaus daugiklio – viso karšto vandens suvartojimo, išmatuoto pagal butuose įrengtų karšto vandens skaitiklių rodmenų sumą (punktas 3.1.2.). Jau buvo minėta, kad dėl skirtingo karšto vandens suvartojimo deklaravimo ar skaitiklių rodmenų nuskaitymo laiko sumavimas per visus karšto vandens skaitiklius neturi prasmės, nes sumuojami įvairius laikotarpius atitinkantys dydžiai.

Bendros išvados Metodams Nr.3, Nr.4 ir Nr.7

- Visuose Metoduose šilumos kiekiui karšto vandens temperatūros palaikymui nustatyti naudojamosi normatyvais (Metoduose Nr.3 ir Nr.4 tik nešildymo sezono laikotarpiu, Metode Nr.7 ištisus metus). Dėl individualios namų specifikos normatyvinis skaičiavimo būdas yra labai netikslus. Neišnaudojama paprasta ir patikima galimybė įvadinio šilumos apskaitos prietaisu tiesiogiai išmatuoti karšto vandens cirkuliacinio kontūro šiluminę galią.
- Visuose Metoduose bendras karšto vandens suvartojimas per ataskaitinį laikotarpį apskaičiuojamas sumuojant butuose įrengtų karšto vandens skaitiklių rodmenis. Toks

sumavimas negalimas iš principo, kadangi skaitiklių rodmenų nuskaitymai daromi įvairiais laiko momentais ir rodmenų skirtumai atitinka karšto vandens kiekius, suvartotus įvairiais laikotarpiais, nesutampančius su ataskaitiniu laikotarpiu.

- Nei viename Metode nepasinaudojama šalto vandens skaitiklio, įrengto karšto vandens sistemos papildymo linijoje, duomenimis. Tuo tarpu pagal šio skaitiklio rodmenis, nuskaitytus vienu metu su įvadinio šilumos skaitiklio rodmenimis galima pakankamu tikslumu nustatyti bendrą karšto vandens suvartojimą ataskaitiniu laikotarpiu¹⁸.

Metodas Nr.6

- Šis metodas reglamentuoja vienos įvadiniu šilumos skaitikliu išmatuotos šilumos sudedamosios dalies – šildymui suvartotos šilumos išdalijimą vartotojams šilumos daliklių pagalba. Šildymui suvartotos šilumos kiekio nustatymo klausimų šis metodas neliečia. Laikoma, kad šilumos kiekis pastato šildymui ($Q_{PŠ}$) jau yra nustatytas arba įvadiniu šilumos skaitikliu (jeigu tiekiamą į pastatą šilumą vartojama tik šildymui), arba naudojantis kitu šilumos paskirstymo (išdalijimo) metodu;
- Teigiama Metodo puse yra tai, kad variantuose B ir C yra leidžiama turėti įrengtus šilumos daliklius ne visuose butuose ar patalpose. Tai labai padidina Metodo lankstumą, išplečia jo įdiegimo galimybes ir sudaro prielaidas žymiai platesniam šių pažangių, šilumą taupančių šilumos išdalijimo metodų paplitimui;
- 5.1. punkte siūloma proporcija reguliuojamai šilumos daliai priskirti tik 40% nuo viso šildymui suvartotos kiekio yra per maža. Tuo labiau, kad variante B šią dalį siūloma priimti 70% (punktas 16.1);
- Punktų 6 ir 21 formulėse reikia įvesti šildymo prietaiso galios koeficientą, kadangi šilumos daliklio rodmenys išreiškia tik integruotą per tam tikrą laikotarpį šildymo paviršiaus temperatūrą arba integruotą skirtumą tarp šildymo paviršiaus ir patalpos oro temperatūrų. Šilumos atidavimas patalpai priklauso ne tik nuo šildymo paviršiaus temperatūros, bet ir nuo šildymo paviršiaus ploto ir kai kurių kitų parametru;
- 12 punkte nekorektiškai apskaičiuojamas šilumos kiekis šildymui tų šilumos vartotojų butams ar patalpoms, kuriose šilumos dalikliai neįrengti ar kai dalikliai įrengti, tačiau jų rodmenys netaikomi ($Q_{BŠA}$). Faktinių vidutinių sąnaudų normatyvas ($q_{SF\ vid}$) neatspindi individualios situacijos, o skaičiuotinos vidutinės šilumos sąnaudos šildymui ($q_{PŠ\ vid}$) apskaičiuojamos, faktinį pastato šildymui suvartotą šilumos kiekį ($Q_{PŠ}$) padalinus iš pastato naudingojo ploto ($A_{PŠ}$). Taip skaičiuojant, šilumos taupymo efektas dėl šilumos daliklių naudojimo pastato dalyje yra išdalinamas visiems gyventojams, nepriklausomai ar jie turi įsidiegę daliklius, ar ne ir ar jie taupo šilumą. Todėl Metodas sumažina realių šilumos sutaupymų vertę tiems butams, kurių dėka ir buvo taupoma, ir kartu motyvaciją taupyti šilumą.

¹⁸ Su sąlyga, kad karšto vandens sistema yra tvarkinga ir papildoma šaltu vandeniu tik per tam tikslui skirtą liniją.

PATVIRTINTA
Valstybinės kainų ir energetikos kontrolės komisijos
2008 m. _____ d. nutarimu Nr. _____

ŠILUMOS PASKIRSTYMO PAGAL ŠILDOMŲ PATALPŲ NAUDINGĄJĮ PLOTĄ METODAS NR. _____

Šiame paskirstymo metode taikomų sąvokų, dydžių, žymėjimų indeksų ir sutrumpinimų paaiškinimai bei teisės aktų, kuriais remtasi, sąrašas yra pateikti Valstybinės kainų ir energetikos kontrolės komisijos 2004 m. lapkričio 11 d. nutarimu Nr. O3-121 patvirtintose Šilumos paskirstymo vartotojams metodų rengimo ir taikymo taisyklėse (Žin., 2004, Nr. 168-6214).

1. Šis paskirstymo metodas gali būti taikomas daugiabučiame name, kai:
 - 1.1. per atsiskaitymo laikotarpį pastate suvartotas šilumos kiekis (Q_P) nustatomas pagal pastato įvade įrengto šilumos apskaitos prietaiso rodmenis;
 - 1.2. karštas vanduo ruošiamas namo šilumos punkte;
 - 1.3. per atsiskaitymo name suvartotas karšto vandens kiekis nustatomas šalto vandens skaitikliu įrengtu karšto vandens sistemos papildymo linijoje;
 - 1.4. gyventojai atsiskaito už suvartotą karštą vandenį:
 - 1.4.1. pagal karšto vandens apskaitos prietaisų, įrengtų butuose, rodmenis ($G_{BKv\ metr}$) (nuskaitomus ar deklaruojamus)
 - arba
 - 1.4.2. pagal karšto vandens suvartojimo normas ($G_{BKv\ norm}$);
 - 1.5. visų daugiabučio namo vartotojų butuose ar patalpose neįrengti individualūs patalpų šildymui suvartotos šilumos kiekio apskaitos (matavimo) prietaisai.

2. Kiekvienam atsiskaitymo laikotarpiui (mėnesiui) sudaromas šilumos balansas - pastate suvartotas bei įvade šilumos apskaitos prietaisu išmatuotas šilumos kiekis (Q_P) susideda iš šilumos kiekių sumos: šalto vandens pašildymui (Q_{PKv}), karšto vandens temperatūros palaikymui (Q_{PR} toliau - cirkuliacijai) bei naudingojo ploto ir bendrojo naudojimo patalpų šildymui ($Q_{Pš}$ toliau - šildymas):

2.1. šildymo sezono laikotarpiu:

$$Q_P = Q_{PKv} + Q_{PR} + Q_{Pš} \quad \text{kWh};$$

2.2. nešildymo sezono laikotarpiu:

$$Q_P = Q_{PKv} + Q_{PR} \quad \text{kWh}.$$

3. Viso pastate suvartoto šilumos kiekio (Q_P) dalys - šalto geriamojo vandens pašildymui (Q_{PKv}), cirkuliacijai (Q_{PR}) bei naudingojo ploto ir bendrojo naudojimo patalpų šildymui ($Q_{Pš}$) nustatomos ir paskirstomos kiekvieną mėnesį:

3.1. šilumos kiekis cirkuliacijai (Q_{PR}) skaičiuojamas:

$$Q_{PR} = N_{PR} \times z \quad \text{kWh};$$

čia N_{PR} - cirkuliacijos sistemos galia (kW), nustatoma matavimais (1 priedas);
 z - ataskaitinio laikotarpio trukmė (val).

3.2. šilumos kiekis šalto geriamojo vandens pašildymui (Q_{PKV}) skaičiuojamas:

$$Q_{PKV} = q_{KV} \times G_{PKV} \quad \text{kWh};$$

čia q_{KV} - šilumos sąnaudos šalto geriamojo vandens vieno kubinio metro pašildymui (kWh/m^3), nustatytos skaičiavimo būdu (2 priedas);

G_{PKV} - karšto vandens suvartojimas pagal šalto vandens skaitiklio, įrengto karšto vandens sistemos papildymo linijoje, rodmenis (m^3).

3.3. šilumos kiekis šildymui ($Q_{PŠ}$) skaičiuojamas iš įvade šilumos apskaitos prietaisu išmatuoto šilumos kiekio (Q_P) atimant šilumos kiekį šalto geriamojo vandens pašildymui (Q_{PKV}) bei cirkuliacijai (Q_{PR}):

$$Q_{PŠ} = Q_P - Q_{PR} - Q_{PKV} \quad \text{kWh}.$$

4. Šilumos vartotojui priskiriamas šilumos kiekis (Q_B) susideda iš šilumos kiekio šildymui ($Q_{BŠ}$), cirkuliacijai (Q_{BR}) bei šalto geriamojo vandens pašildymui (Q_{PKV}):

$$Q_B = Q_{BŠ} + Q_{BR} + Q_{PKV} \quad \text{kWh}.$$

5. Šilumos vartotojui priskiriamas šilumos kiekis šilumos šalto geriamojo vandens pašildymui Q_{BKV} nustatomas:

5.1. pagal karšto vandens apskaitos prietaisų rodmenis:

$$Q_{BKV} = q_{KV} \times G_{BKV \text{ metr}} \quad \text{kWh};$$

5.2. pagal karšto vandens suvartojimo normatyvus, kai karšto vandens apskaitos prietaisai neįrengti ar laikinai neveikia:

$$Q_{BKV} = q_{KV} \times G_{BKV \text{ norm}} \quad \text{kWh};$$

čia $G_{BKV \text{ metr}}$ - karšto vandens suvartojimas pagal karšto vandens skaitiklių butuose rodmenis, m^3 ;

$G_{BKV \text{ norm}}$ - karšto vandens suvartojimo normatyvas, nustatytas Šilumos paskirstymo vartotojams metodų rengimo ir taikymo taisyklių nurodytu teisės aktu [4] arba kitais teisės aktais.

6. Šilumos vartotojui priskiriamas šilumos kiekis cirkuliacijai (Q_{BR}) nustatomas:

$$Q_{BR} = Q_{PR} \times K_{BR} \quad \text{kWh};$$

čia K_{BR} - šilumos vartotojui tenkančios karšto vandens sistemos galios priskyrimo koeficientas, nustatomas:

$$K_{BR} = q_R / \text{SUMA } q_R;$$

čia q_R - vartotojo bute įrengtos karšto vandens cirkuliacinės sistemos galios koeficientas, nustatomas skaičiavimo būdu (3 priedas);

SUMA q_R - visų vartotojų butuose įrengtų karšto vandens sistemų galios koeficientų suma.

7. Šilumos vartotojui priskiriamas šilumos kiekis šildymui ($Q_{BŠ}$) apskaičiuojamas šilumos kiekį pastato šildymui ($Q_{PŠ}$), nustatytą pagal šio metodo 3.3.p., dauginant iš priskyrimo koeficiento ($K_{BŠ}$):

$$Q_{BŠ} = Q_{PŠ} \times K_{BŠ} \quad \text{kWh};$$

čia $K_{B\dot{s}}$ - šilumos vartotojui tenkančios šilumos šildymui per atsiskaitymo laikotarpį priskyrimo koeficientas, nustatomas:

7.1. pagal butų ar patalpų naudingąjį plotą ($A_{B\dot{s}}$), kai jų aukštis vienodas:

$$K_{B\dot{s}} = A_{B\dot{s}} / \text{SUMA } A_{B\dot{s}};$$

7.2. pagal butų ar patalpų tūrį ($V_{B\dot{s}}$), kai jų aukštis nevienodas:

$$K_{B\dot{s}} = V_{B\dot{s}} / \text{SUMA } V_{B\dot{s}};$$

čia $A_{B\dot{s}}$, $V_{B\dot{s}}$ - vartotojo buto ar patalpos naudingasis plotas ar tūris;
 $\text{SUMA } A_{B\dot{s}}$, $V_{B\dot{s}}$ - visų pastato vartotojų naudingųjų plotų ar tūrių suma.

PATVIRTINTA

Valstybinės kainų ir energetikos kontrolės komisijos
2008 m. _____ d. nutarimu Nr. _____

**ŠILUMOS PASKIRSTYMO ŠILUMOS DALIKLIAIS
METODAS NR. _____**

Šiame paskirstymo metode taikomų sąvokų, dydžių, žymėjimų indeksų ir sutrumpinimų paaiškinimai bei teisės aktų, kuriais remtasi, sąrašas yra pateikti Valstybinės kainų ir energetikos kontrolės komisijos 2004 m. lapkričio 11 d. nutarimu Nr. O3-121 patvirtintose Šilumos paskirstymo vartotojams metodų rengimo ir taikymo taisyklėse (Žin., 2004, Nr. 168-6214).

1. Šis paskirstymo metodas gali būti taikomas daugiabučiame name, kai:
 - 1.1. per atsiskaitymo laikotarpį pastate suvartotas šilumos kiekis (Q_P) nustatomas pagal pastato įvade įrengto šilumos apskaitos prietaiso rodmenis;
 - 1.2. karštas vanduo ruošiamas pastato šilumos punkte;
 - 1.3. per atsiskaitymo laikotarpį pastate suvartotas karšto vandens kiekis nustatomas šalto vandens skaitikliu įrengtu karšto vandens sistemos papildymo linijoje;
 - 1.4. gyventojai atsiskaito už suvartotą karštą vandenį:
 - 1.4.1. pagal karšto vandens apskaitos prietaisų, įrengtų butuose, rodmenis ($G_{BKv\ metr}$) (nuskaitomus ar deklaruojamus)
 - arba
 - 1.4.2. pagal karšto vandens suvartojimo normas ($G_{BKv\ norm}$);
 - 1.5. pastato šildymo sistema priklauso "dvivamzdės" tipui¹⁹.
 - 1.6. parengtas šilumos daliklių²⁰ įrengimo, rodmenų registravimo bei jų paskirstymo vartotojams projektas, vadovaujantis Šilumos apskaitos butuose projektavimo rekomendacijomis, įregistruotomis Lietuvos Respublikos statybos ir urbanistikos ministro 1997 m. birželio 30 d. įsakymu Nr. 187 (Žin., 1997, Nr. 71-1929) arba kitais teisės aktais;
 - 1.7. ne mažiau kaip pusės visų daugiabučio namo butų ar kitų patalpų savininkų butuose ar kitose patalpose ant šildymo prietaisų sumontuoti vieno tipo šilumos dalikliai, atitinkantys Europos standartus EN 834 arba EN 835, ir šildymo regulatoriai²¹ (termostatai);
 - 1.8. namo šildymo sistemoje įrengtas įvadinis šilumos daliklis, – elektroninis šilumos daliklis su vienu temperatūros jutikliu²², sumontuotas padavimo vamzdyno atkarpoje tarp namo šilumos punkto ir pirmo atsišakojimo į šildymo prietaisus.

2. Kiekvienam atsiskaitymo laikotarpiui (mėnesiui) sudaromas šilumos balansas - pastate suvartotas bei įvade šilumos apskaitos prietaisu išmatuotas šilumos kiekis (Q_P) susideda iš šilumos

¹⁹ „Dvivamzdė“ šildymo sistema – namo centrinio šildymo sistema, kai visi šildymo prietaisai prijungti prie padavimo ir grįžimo stovų lygiagretaus jungimo būdu. Tokiu atveju vieno šildymo prietaiso reguliavimas, keičiant per jį pratekančio šilumnešio srautą, neturi įtakos kitų šildymo prietaisų darbui.

²⁰ Šilumos daliklis – ant šildymo prietaiso paviršiaus sumontuotas prietaisas, netiesiogiai matuojantis šildymo prietaiso atiduodamos aplinkai šilumos kiekį, kuris yra proporcingas temperatūrų skirtumui tarp šildymo prietaiso paviršiaus ir aplinkos. Šilumos daliklio parodymai yra proporcingi integruotai per matavimo laikotarpį šildymo prietaiso paviršiaus temperatūrai arba integruotam temperatūrų skirtumui tarp šildymo prietaiso paviršiaus ir aplinkos.

²¹ Specialūs ventiliai, reguliuojantys šilumnešio srautą per šildymo prietaisą ir tuo pačiu jo paviršiaus temperatūrą ir šilumos atidavimą į patalpą.

²² Įvadinis šilumos daliklis gali būti skirtingo tipo, negu butuose įrengti šilumos dalikliai.

kiekių sumos: šalto vandens pašildymui (Q_{PKV}), karšto vandens temperatūros palaikymui (Q_{PR} toliau - cirkuliacijai) bei naudingojo ploto ir bendrojo naudojimo patalpų šildymui ($Q_{PŠ}$ toliau - šildymas):

2.1. šildymo sezono laikotarpiu:

$$Q_P = Q_{PKV} + Q_{PR} + Q_{PŠ} \quad \text{kWh};$$

2.2. nešildymo sezono laikotarpiu:

$$Q_P = Q_{PKV} + Q_{PR} \quad \text{kWh}.$$

3. Viso pastate suvartoto šilumos kiekio (Q_P) dalys - šalto geriamojo vandens pašildymui (Q_{PKV}), cirkuliacijai (Q_{PR}) bei naudingojo ploto ir bendrojo naudojimo patalpų šildymui ($Q_{PŠ}$) nustatomos ir paskirstomos kiekvieną mėnesį:

3.1. šilumos kiekis cirkuliacijai (Q_{PR}) skaičiuojamas:

$$Q_{PR} = N_{PR} \times Z \quad \text{kWh};$$

čia N_{PR} - cirkuliacijos sistemos galia (kW), nustatoma matavimais (1 priedas);

Z - ataskaitinio laikotarpio trukmė (val).

3.2. šilumos kiekis šalto geriamojo vandens pašildymui (Q_{PKV}) skaičiuojamas:

$$Q_{PKV} = q_{KV} \times G_{PKV} \quad \text{kWh};$$

čia q_{KV} - šilumos sąnaudos šalto geriamojo vandens vieno kubinio metro pašildymui (kWh/m³), nustatytos skaičiavimo būdu (2 priedas);

G_{PKV} - karšto vandens suvartojimas per ataskaitinį laikotarpį pagal šalto vandens skaitiklio, įrengto karšto vandens sistemos papildymo linijoje, rodmenis (m³).

3.3. šilumos kiekis šildymui ($Q_{PŠ}$) skaičiuojamas iš įvade šilumos apskaitos prietaisu išmatuoto šilumos kiekio (Q_P) atimant šilumos kiekį šalto geriamojo vandens pašildymui (Q_{PKV}) bei cirkuliacijai (Q_{PR}):

$$Q_{PŠ} = Q_P - Q_{PR} - Q_{PKV} \quad \text{kWh}.$$

4. Šilumos vartotojui priskiriamas šilumos kiekis (Q_B) susideda iš šilumos kiekio šildymui ($Q_{BŠ}$), cirkuliacijai (Q_{BR}) bei šalto geriamojo vandens pašildymui (Q_{PKV}):

$$Q_B = Q_{BŠ} + Q_{BR} + Q_{PKV} \quad \text{kWh}.$$

5. Šilumos vartotojui priskiriamas šilumos kiekis šilumos šalto geriamojo vandens pašildymui Q_{BKV} nustatomas:

5.1. pagal karšto vandens apskaitos prietaisų rodmenis:

$$Q_{BKV} = q_{KV} \times G_{BKV \text{ metr}} \quad \text{kWh};$$

5.2. pagal karšto vandens suvartojimo normatyvus, kai karšto vandens apskaitos prietaisai neįrengti ar laikinai neveikia:

$$Q_{BKV} = q_{KV} \times G_{BKV \text{ norm}} \quad \text{kWh};$$

čia $G_{BKV \text{ metr}}$ - karšto vandens suvartojimas pagal karšto vandens skaitiklių butuose rodmenis, m³;

$G_{BKV\ norm}$ - karšto vandens suvartojimo normatyvas, nustatytas Šilumos paskirstymo vartotojams metodų rengimo ir taikymo taisyklių nurodytu teisės aktu [4] arba kitais teisės aktais.

6. Šilumos vartotojui priskiriamas šilumos kiekis cirkuliacijai (Q_{BR}) nustatomas:

$$Q_{BR} = Q_{PR} \times K_{BR} \quad \text{kWh};$$

čia K_{BR} - šilumos vartotojui tenkančios karšto vandens sistemos galios priskyrimo koeficientas, nustatomas:

$$K_{BR} = q_R / \text{SUMA } q_R;$$

čia q_R - vartotojo bute įrengtos karšto vandens cirkuliacinės sistemos galios koeficientas, nustatomas skaičiavimo būdu (3 priedas);

SUMA q_R - visų vartotojų butuose įrengtų karšto vandens sistemų galios koeficientų suma.

7. Apskaičiuojamas skaičiuotinas šilumos kiekis pastato šildymui ($Q_{Pšsk}$), lygus suvartotos šilumos kiekiui, jeigu nebūtų reguliuojama temperatūra butuose ar kitose patalpose, kuriose ant šildymo prietaisų įrengti šilumos dalikliai:

$$Q_{Pšsk} = K_{1iv.} \times \text{Dal}_{iv.} - K_{2iv.} \times t \quad \text{kWh};$$

čia $\text{Dal}_{iv.}$ – įvadinio šilumos daliklio rodmenų pokytis atsiskaitymo laikotarpiu, sąlyginiais vienetais;

t – atsiskaitymo laikotarpio, kuriam matuojamas šilumos suvartojimas, trukmė (val);

$K_{1iv.}$, $K_{2iv.}$ – įvadinio šilumos daliklio koeficientai, apskaičiuojami pagal 4 priedą.

8. Šilumos kiekis pastato šildymui ($Q_{Pš}$) skirstomas į šilumos kiekio dalį vartotojams, kurių butuose ar jiems priklausančiose patalpose dalikliai įrengti ($Q_{PšD}$) bei šilumos dalį vartotojams, kurių butuose ar jiems priklausančiose patalpose dalikliai neįrengti ir kai dalikliai įrengti, tačiau jų rodmenys netaikomi ($Q_{PšA}$):

$$Q_{Pš} = Q_{PšD} + Q_{PšA} \quad \text{kWh.}$$

9. Šilumos vartotojams, kurių butuose ar patalpose dalikliai neįrengti ar kai dalikliai įrengti, tačiau jų rodmenys netaikomi, šilumos kiekis šildymui ($Q_{BšA}$) apskaičiuojamas skaičiuotiną šilumos kiekį pastato šildymui ($Q_{Pšsk}$), nustatytą pagal šio metodo 7 p., dauginant iš priskyrimo koeficiento ($K_{Bš}$):

$$Q_{BšA} = Q_{Pšsk} \times K_{Bš} \quad \text{kWh};$$

čia $K_{Bš}$ - šilumos vartotojui tenkančios šilumos šildymui per atsiskaitymo laikotarpį priskyrimo koeficientas, nustatomas:

9.1. pagal butų ar patalpų naudingąjį plotą ($A_{Bš}$), kai jų aukštis vienodas:

$$K_{Bš} = A_{Bš} / \text{SUMA } A_{Bš};$$

9.2. pagal butų ar patalpų tūrį ($V_{Bš}$), kai jų aukštis nevienodas:

$$K_{Bš} = V_{Bš} / \text{SUMA } V_{Bš};$$

čia $A_{B\dot{S}}$, $V_{B\dot{S}}$ - vartotojo buto ar patalpos naudingasis plotas ar tūris;
 $SUMA A_{B\dot{S}}$, $V_{B\dot{S}}$ - visų pastato vartotojų naudingųjų plotų ar tūrių suma.

10. Pastato šilumos vartotojų, kurių butuose ar jiems priklausančiose patalpose dalikliai neįrengti ar kai dalikliai įrengti, tačiau jų rodmenys netaikomi, bendras suvartotas šilumos kiekis šildymui ($Q_{P\dot{S}A}$) apskaičiuojamas sumuojant šilumos kiekius ($Q_{B\dot{S}A}$), nustatytus pagal šio metodo 9 punktą:

$$Q_{P\dot{S}A} = \text{SUMA } Q_{B\dot{S}A} \quad \text{kWh.}$$

11. Pastato šilumos vartotojams, kurių butuose ar patalpose dalikliai įrengti, naudingojo ploto šildymui priskiriamas bendras šilumos kiekis ($Q_{P\dot{S}D}$) apskaičiuojamas iš šilumos kiekio pastato šildymui ($Q_{P\dot{S}}$), nustatyto pagal šio metodo 3.3. punktą, atimant šilumos kiekį, priskirtą vartotojams, kurių butuose ar jiems priklausančiose patalpose dalikliai neįrengti ar kai dalikliai įrengti, tačiau jų rodmenys netaikomi ($Q_{P\dot{S}A}$), apskaičiuotą pagal šio metodo 10 punktą:

$$Q_{P\dot{S}D} = Q_{P\dot{S}} - Q_{P\dot{S}A} \quad \text{kWh.}$$

12. Pastato šilumos vartotojams, kurių butuose ar patalpose dalikliai įrengti, naudingojo ploto šildymui priskiriamas šilumos kiekis ($Q_{P\dot{S}D}$), nustatytas pagal šio metodo 11 punktą, susideda iš individualiai reguliuojamų butų šildymui suvartoto šilumos kiekio ($Q_{P\dot{S}D \text{ reg}}$) ir nereguliuojamų butų šildymui suvartoto šilumos kiekio ($Q_{P\dot{S}D \text{ nrg}}$):

$$Q_{P\dot{S}D} = Q_{P\dot{S}D \text{ reg}} + Q_{P\dot{S}D \text{ nrg}} \quad \text{kWh.}$$

13. Pastato šilumos vartotojams, kurių butuose ar patalpose dalikliai įrengti, priskiriama nereguliuojama šilumos kiekio dalis buto ar patalpų šildymui ($Q_{B\dot{S}D \text{ nrg}}$), apskaičiuojama skaičiuotina šilumos kiekį ($Q_{P\dot{S}sk}$), nustatytą pagal šio metodo 7 punktą, padauginus iš nereguliuojamų šildymo sąnaudų dalies koeficiento ($X_{P\dot{S} \text{ nrg}}$) ir priskyrimo koeficiento ($K_{B\dot{S}}$):

$$Q_{B\dot{S}D \text{ nrg}} = Q_{P\dot{S}sk} \times X_{P\dot{S} \text{ nrg}} \times K_{B\dot{S}} \quad \text{kWh,}$$

čia $X_{P\dot{S} \text{ nrg}}$ - nereguliuojamų šildymo sąnaudų dalies koeficientas, nustatomas:

13.1. priimant rekomenduojamą šiame metode reikšmę:

$$X_{P\dot{S} \text{ nrg}} = 0,3$$

arba

13.2. vartotojų sprendimu, atsižvelgiant, kad $X_{P\dot{S} \text{ nrg}}$ yra tuo didesnis, kuo didesnis šildomų bendrojo naudojimo patalpų (laiptinių, koridorių ir kt.) tūris visame namo tūryje, taip pat kuo didesnė yra palaikoma bendrojo naudojimo patalpų temperatūra ir kuo mažesnė namo vidinių sienų šiluminė varža.

$K_{B\dot{S}}$ - šilumos vartotojui tenkančios šilumos šildymui per atsiskaitymo laikotarpį priskyrimo koeficientas, nustatomas šio metodo punkte 9 išdėstytu būdu.

14. Visiems pastato šilumos vartotojams, kurių butuose ar patalpose dalikliai įrengti, priskiriama nereguliuojama jų suvartoto šilumos kiekio dalis apskaičiuojama sumuojant nereguliuojamo šilumos kiekio dalis per šio tipo butus

$$Q_{P\dot{S}D \text{ nrg}} = \text{SUMA } Q_{B\dot{S}D \text{ nrg}} \quad \text{kWh.}$$

15. Pastato šilumos vartotojams, kurių butuose ar patalpose dalikliai įrengti, priskiriama reguliuojamo šilumos kiekio dalis buto šildymui ($Q_{P\dot{S}D \text{ reg}}$) nustatoma iš viso šilumos kiekio

šildymui, priskirto vartotojams, kurių butuose ar patalpose dalikliai įrengti ($Q_{PŠD}$), nustatyto pagal šio metodo 11 punktą, atėmus visą jų suvartotą nereguliuojamą šilumos kiekį, nustatytą 14 punkte

$$Q_{PŠD \text{ reg}} = Q_{PŠD} - Q_{PŠD \text{ nrg}} \quad \text{kWh.}$$

16. Šilumos vartotojams, kurių butuose ar patalpose dalikliai įrengti, priskiriama reguliuojamų šildymo sąnaudų dalis ($Q_{BŠD \text{ reg}}$) priklauso nuo šiai vartotojų grupei priskirto šilumos kiekio bei nuo jam tenkančių daliklių sąlyginių rodmenų dalies, apskaičiuojama šilumos kiekį ($Q_{PŠD \text{ reg}}$), nustatytą pagal šio metodo 15 punktą, padauginus iš koeficiento ($K_{BŠD}$):

$$Q_{BŠD \text{ reg}} = Q_{PŠD \text{ reg}} \times K_{BŠD} \quad \text{kWh,}$$

čia $K_{BŠD}$ - šilumos vartotojams priskiriamos šilumos dalies koeficientas, nustatomas pagal daliklių rodmenų per atsiskaitomąjį laikotarpį vartotojo bute ar patalpoje bei visuose butuose ar patalpose, kuriuose įrengti šilumos dalikliai, santykį:

$$K_{BŠD} = (\text{Dal}_{BŠ \text{ sąl}} \times K_N) / \text{SUMA} (\text{Dal}_{BŠ \text{ sąl}} \times K_N),$$

čia $\text{Dal}_{BŠ \text{ sąl}}$ - šilumos daliklių vartotojo bute ar patalpoje sąlyginiai rodmenys;

K_N - šildymo prietaiso, ant kurio sumontuotas šilumos daliklis, galios koeficientas, parenkamas pagal šildymo prietaiso tipą, šilumos daliklio tvirtinimo ant šildymo paviršiaus vietą ir kt. parametrus.

$\text{SUMA Dal}_{BŠ \text{ sąl}}$ - pastato butuose ar patalpose įrengtų visų šilumos daliklių sąlyginių rodmenų suma. Sumuojama tik per tuos butus ar patalpas, kuriuose šilumos dalikliai įrengti.

17. Pastato šilumos vartotojams, kurių butuose ar patalpose dalikliai įrengti, priskiriamas bendras buto ar patalpų šildymui suvartotos šilumos kiekis apskaičiuojamas sudedant nereguliuojamo šilumos kiekio dalį buto šildymui ($Q_{BŠD \text{ nrg}}$), apskaičiuotą 13 punkte išdėstytu būdu ir reguliuojamo šilumos kiekio dalį buto šildymui ($Q_{BŠD \text{ reg}}$), apskaičiuotą 16 punkte

$$Q_{BŠD} = Q_{BŠD \text{ nrg}} + Q_{BŠD \text{ reg}} \quad \text{kWh.}$$

Karšto vandens cirkuliacinės sistemos galios nustatymas

1. Karšto vandens cirkuliacinės sistemos (toliau cirkuliacinės sistemos) galia nustatoma nešildymo sezono metu, tuo laiku kai name nevertojamas karštas vanduo. Geriausiai tam tinka nakties laikas.
2. Jeigu nėra patikimai žinoma kad name nevertojamas karštas vanduo, rekomenduojama uždaryti ventilių šalto vandens linijoje, papildančioje cirkuliacinę sistemą šaltu vandeniu. Jeigu tada matavimų metu būtų pastebėtas slėgio kritimas cirkuliacinėje sistemoje, tai rodytų karšto vandens vartojimą.
3. Nuskaitomi įvadinio šilumos skaitiklio rodmenys maždaug 30 min intervalo pradžioje ir pabaigoje. Laiko momentai fiksuojami sekundžių tikslumu tuo metu, kai pasikeičia šilumos skaitiklio rodmenys.
4. Duomenys surašomi į lentelę

Data:			
Rodiklis	Žymėjimas	Mat. vienetas	Reikšmė
Šilumos skaitiklis – matavimo pradžia	Q_1	kWh	
Šilumos skaitiklis – matavimo pabaiga	Q_2	kWh	
Matavimo laikas	z	val	

5. Cirkuliacinės sistemos galia apskaičiuojama pagal formulę

$$\frac{Q_2 - Q_1}{z} \quad [\text{kW}]$$

6. Cirkuliacinės sistemos galia nustatoma kiekvienais metais 2 kartus – gegužės mėn. ir spalio mėn pradžioje prieš šildymo sezono pradžią.

Pavyzdys

Gauti tokie matavimų duomenys:

$$Q_1 = 375.089 \text{ MWh}$$

$$Q_2 = 375.097 \text{ MWh}$$

$$Z = 25 \text{ min } 43 \text{ s}$$

Cirkuliacinės sistemos galia

$$\frac{375097 - 375089}{0.4286} = 18.67 \text{ kW}$$

Šilumos sąnaudų šalto geriamojo vandens vieno kubinio metro pašildymui apskaičiavimas

1. Šilumos sąnaudos šalto geriamojo vandens vieno kubinio metro pašildymui apskaičiuojamos kiekvienais metais nešildymo sezono metu. Tuo tikslu, nuskaitant įvadinio šilumos skaitiklio rodmenis kiekvieno mėnesio pabaigoje, tuo pačiu laiku nuskaitomi ir šalto vandens skaitiklio, įrengto karšto vandens papildymo linijoje, rodmenys.
2. Paruošiama pradinių duomenų lentelė. Rekomenduojama, kad laikotarpis tarp pirmo ir antro matavimų sudarytų apie 3 mėnesius²³.

Rodiklis	Žymėjimas	Mat. vienetas	Reikšmė
Pirmas matavimas: data, laikas (val, min)			
Įvadinis šilumos skaitiklis	Q ₁	kWh	
Šalto vandens skaitiklis	G ₁	m ³	
Antras matavimas: data, laikas (val, min)			
Įvadinis šilumos skaitiklis	Q ₂	kWh	
Šalto vandens skaitiklis	G ₂	m ³	
Karšto vandens cirkuliacinės sistemos galia	N	kW	

3. Apskaičiuojama laikotarpio tarp pirmo ir antro matavimų trukmė z (val).

4. Apskaičiuojamas šilumos kiekis karštam vandeniui ruošti

$$Q_{kv} = Q_2 - Q_1 - N \times z \quad \text{kWh}$$

5. Apskaičiuojamos šilumos sąnaudos vienam kubimiam metrui karšto vandens paruošti

$$\frac{Q_{kv}}{G_2 - G_1} \quad \text{kWh/ m}^3$$

²³ Rekomenduojamas laikotarpis tarp matavimų priklauso nuo karšto vandens vartojimo apimtys name. Kuo didesnis vartojimas, tuo gali būti mažesnė laikotarpio trukmė.

Vartotojo bute įrengtos karšto vandens cirkuliacinės sistemos galios koeficiento nustatymas

Vartotojo bute įrengtos karšto vandens cirkuliacinės sistemos galios koeficientas q_R nustatomas taip:

1) jei visuose butuose įrengtas vienodas skaičius vienodų vonios šildytuvų, tada $q_R = 1$;

2) jei butuose įrengtas nevienodas skaičius vienodų vonios šildytuvų, tada $q_R = n$,
kur n – bute įrengtas vienodų vonios šildytuvų skaičius.

3) jeigu butuose įrengti nevienodi vonios šildytuvai, tada

$$q_R = \sum_i L_i \times d_i, .$$

kur L_i, d_i – vartotojo bute įrengtos namo karšto vandens cirkuliacinės sistemos dalies, įskaitant ir vonios šildytuvus, vamzdynų ilgiai ir diametrai (cm).

Pavyzdys

Bute įrengti tokie namo karšto vandens cirkuliacinės sistemos komponentai:

Vamzdynas	Ilgis (cm)	Diametras (cm)	L x d (cm ²)
Padavimo stovas iš vonios kambario grindų iki vonios šildytuvo	170	2,2	374
Vonios šildytuvas	355	3	1065
Grįžimo stovas nuo vonios šildytuvo iki vonios kambario grindų	120	2,2	264
Karšto vandens cirkuliacinės sistemos galios koeficientas =			1703

Karšto vandens cirkuliacinės sistemos galios koeficientas $q_R = 1703 \text{ cm}^2$

Koeficientų K_{1iv} ir K_{2iv} nustatymas

1. Koeficientai K_{1iv} ir K_{2iv} nustatomi namo šildymo sistemos parengimo darbui su šilumos dalikliais laikotarpiu, kurio metu šildymo sistema turi būti subalansuota, butai ir kitos patalpos šildomi tolygiai, taip kad juose būtų higienos normas atitinkanti temperatūra, užtikrinama be papildomų reguliavimų.
2. Šilumnešio padavimo vamzdyno atkarpoje tarp namo šilumos punkto ir pirmosios atšakos į šildymo prietaisus ant vamzdžio paviršiaus privalo būti įrengtas įvadinis šilumos daliklis. Tai elektroninis su vienu temperatūros jutikliu, galimai didesnio tikslumo šilumos daliklis.
3. Butuose ar kitose patalpose šilumos dalikliai gali būti įrengti arba dar neįrengti. Tačiau tuose šildymo prietaisuose, ant kurių šildymo paviršiaus numatoma sumontuoti šilumos daliklius, privalo būti įrengti šildymo reguliavimo vožtuvai (termostatai). Visi termostatai privalo būti nustatyti maždaug 80% atidarymo pozicijoje, t.y., tokioje pozicijoje, kad iki pilno termostato atidarymo dar liktų maždaug 20% termostato vožtuvo eigos. Šildymo sistemos parengimo darbui laikotarpiu nustatyta termostatų padėtis nekeičiama, tuo tikslu rekomenduojama nuo jų nuimti reguliavimo galvutes.
4. Šildymo sistema parengiama darbui su šilumos dalikliais per 3 šildymo sezono mėnesius. Iki šio laikotarpio pabaigos turi būti įrengti visi numatyti įrengti šilumos dalikliai.
5. Paruošiama pradinių duomenų lentelė.

Rodiklis	Žymėjimas	Mat. vienetas
Pirmas matavimas: data, laikas (val, min)		
Šilumos kiekis suvartotas šildymui	Q_1	MWh, kWh
Įvadinis šilumos daliklis	D_1	Sąlyginiai vienetai
Ataskaitinio laikotarpio trukmė	t_1	val
Antras matavimas: data, laikas (val, min)		
Šilumos kiekis suvartotas šildymui	Q_2	MWh, kWh
Įvadinis šilumos daliklis	D_2	Sąlyginiai vienetai
Ataskaitinio laikotarpio trukmė	t_2	val
Trečias matavimas: data, laikas (val, min)		
Šilumos kiekis suvartotas šildymui	Q_3	MWh, kWh
Įvadinis šilumos daliklis	D_3	Sąlyginiai vienetai
Ataskaitinio laikotarpio trukmė	t_3	val

6. Apskaičiuojami dydžiai:

$$D_1 \times t_2 - D_2 \times t_1$$

$$D_2 \times t_3 - D_3 \times t_2$$

ir iš jų pasirenkamas didesnę absoliutiniu dydžiu²⁴. Šio skaičiaus indeksai nustato 2 matavimus, kurie turi būti naudojami tolesniuose skaičiavimuose.

7. Pavyzdžiui, didesnis absoliutiniu dydžiu buvo skaičius $D_1 \times t_2 - D_2 \times t_1$. Tada skaičiuojame pagal 1 ir 2 matavimų duomenis. Koeficientai $K_{1iv.}$ ir $K_{2iv.}$ apskaičiuojami pagal formules:

$$K_{1iv.} = \frac{Q_1 \times t_2 - Q_2 \times t_1}{D_1 \times t_2 - D_2 \times t_1},$$

$$K_{2iv.} = \frac{D_1 \times Q_2 - D_2 \times Q_1}{D_1 \times t_2 - D_2 \times t_1}.$$

Jeigu 6 punkte nustatytas didžiausias absoliutiniu dydžiu skaičius buvo $D_2 \times t_3 - D_3 \times t_2$, tada šiose formulėse indeksas 1 keičiamas į 2, indeksas 2 keičiamas į 3 ir naudojami antro ir trečio matavimų duomenys.

8. Skaičiavimų kontrolė

Koeficientai $K_{1iv.}$ ir $K_{2iv.}$ turi būti teigiami skaičiai.

²⁴ t.y., nekreipiant dėmesio į ženklą ir neigiamus skaičius laikant teigiamais.

Nuorodos

1. Šilumos ūkio įstatymas (Žin., 2003, Nr. 51-2254).
2. Statybos techninis reglamentas STR 2.09.04:2002 „Pastato šildymo sistemos galia. Energijos sąnaudos šildymui“.
3. Energetikos įstatymas (Žin., 2002, Nr. 56-2224).
4. Valstybinės kainų ir energetikos kontrolės komisijos 2003 m. gruodžio 22 d. nutarimu Nr. 03-116 patvirtinta „Atskirų energijos ir kuro rūšių sąnaudų normatyvai būstui šildyti ir šaltam vandeniui pašildyti bei jų taikymo metodika“ (Žin., 2003, Nr. 124-5667);
5. **EN 834:1995.** Heat cost allocators for the determination of the consumption of room heating radiators. Appliances with electrical energy supply.
6. **EN 835:1995.** Heat cost allocators for the determination of the consumption of room heating radiators. Appliances without an electrical energy supply, based on the evaporation principle.

Į pagalbą šilumos vartotojui

Lietuvos nacionalinė vartotojų federacija

Renkamės šilumos paskirstymo daugiabučiame name metodą

Metodas Nr ____

Šilumos paskirstymas pagal butų plotą

2008 m.

Vilnius

Nuolat kylant kuro ir energijos kainoms, brangsta būsto šildymas, karštas vanduo, elektros energija. Tai atsiliepia gyventojų biudžetui, o kai kada sukelia ir gyventojų nemokumo problemas. Padėti apsunkina ir tai, kad dauguma gyventojų gyvena senesnės statybos, daug energijos vartojančiuose daugiabučiuose namuose, kurių modernizavimas, apšiltinimas užima daug laiko ir kainuoja dideles lėšas. Tačiau yra ir paprastesnių bei lengviau įgyvendinamų priemonių, kurios gali duoti nemažą naudą ir padėti gyventojams geriau susitvarkyti savo namuose. Prie tokių priemonių priskirtinos tokios kaip šildymo sistemos suregulavimas, kad visi butai šiltų tolygiai, rūpestinga namo priežiūra ar energiją taupančių elgesio įpročių įsisavinimas.

Gyventojų elgesį ir šilumos taupymo įpročius smarkiai veikia name taikomas visos suvartotos šilumos paskirstymo (išdalijimo) butų savininkams apmokėjimui metodas. Šis leidinys skirtas detalesniam vieno metodo, - kai visa namo šildymui suvartota šiluma paskirstoma butų savininkams proporcingai butų plotui, - aptarimui.

Kas yra šilumos paskirstymo metodas?

Daugiabučio namo šilumos punkte įrengtas šilumos skaitiklis matuoja viso namo gyventojų šilumos suvartojimą. Skaitiklis priklauso šilumos tiekėjui, kuris jį įrengė ir privalo prižiūrėti, kad jis būtų tvarkingas ir rodytų teisingai. Kiekvieno mėnesio paskutinėmis dienomis šilumos tiekėjas nurašo skaitiklio rodmenis ir sužino kiek per tą mėnesį namo gyventojai suvartojo šilumos. Bendras suvartojimas paprastai būna išreiškiamas nemažu skaičiumi, pavyzdžiui, 50-100 MWh²⁵ ir daugiau. Čia verta prisiminti, kad 1 MWh šilumos šiuo metu (2007 m. pabaiga) kainuoja 150-200 Lt.

Kas turi apmokėti šilumos tiekėjui už šį šilumos kiekį? Skirtingai nuo elektros energijos ar gamtinių dujų, butuose dažniausiai nėra įrengtų individualių šilumos apskaitos prietaisų. Taip yra dėl šilumos energijos vartojimo ypatybių, o ne dėl, tarkime, nerūpestingumo. Šilumos energija vartojama visose pastato dalyse ir visuose paskirstymo vamzdynuose patiriami šilumos nuostoliai. Todėl skirtingai nuo elektros energijos ar gamtinių dujų, šiluma vartojama ne atskiruose ir aiškiai išskirtuose vartojimo taškuose, kur nesunku įrengti skaitiklius, o visur. Išmatuoti kiek šilumos suvartojo atskiri butai yra sunkus uždavinys senos statybos namuose. Naujos statybos namuose šildymo sistemos paprastai įrengiamos taip, kad į kiekvieną butą yra atskiras įvadas, kuriame galima įrengti individualų šilumos skaitiklį²⁶. Tačiau ir tuo atveju tenka spręsti problemą kaip paskirstyti šilumą, suvartotą bendro naudojimo patalpoms, pavyzdžiui, laiptinėms šildyti, kadangi šios šilumos individualūs šilumos skaitikliai neapskaito.

Šilumos paskirstymo metodas ir sprendžia uždavinį – nustatyti kiek šilumos turi būti priskirta kiekvienam buto savininkui, kad visas įvadinio skaitiklio apskaitytas šilumos kiekis būtų paskirstytas butų savininkams. Tuo būdu

Šilumos paskirstymo metodas – tai techninių matavimo priemonių ir skaičiavimo procedūrų bei taisyklių rinkinys, kuriuo naudojantis įvadinio šilumos skaitiklio parodytas visas namo šilumos suvartojimas yra paskirstomas (priskiriamas) butų savininkams.

Koks turėtų būti šilumos paskirstymo metodas?

Šilumos paskirstymo metodas turėtų būti:

- tikslus, kad pagal jį išmatuotas ir apskaičiuotas šilumos suvartojimas kiekvienam butui būtų kuo artimesnis tikrajam šilumos suvartojimui;

²⁵ MWh – megavatvalandė – energijos kiekio vienetas, lygus 1000 kWh

²⁶ Tokios sistemos vadinamos kolektorinėmis

- teisingas, kad gyventojams reikėtų apmokėti tik už tai ką jie patys suvartojo, o ne už nesąžiningai besielgiančius kaimynus;
- pigus, kad metodui nereikėtų naudoti brangiai kainuojančių techninių priemonių;
- suprantamas gyventojams, kad užtikrinti didesnę jų pasitikėjimą metodu.

Deja, visus šiuos reikalavimus suderinti sunku. Didesniam šilumos paskirstymo tikslumui pasiekti dažniausiai tenka naudoti papildomas technines priemones, tada metodas pabrangsta. Be to, jis tampa sudėtingesniu, o skaičiavimai taip pat gali pasidaryti sunkiau suprantami gyventojams. Todėl vartotojams tenka kai kuriems reikalavimams atiduoti pirmenybę, gal būt susilpninant reikalavimus kitiems kriterijams.

Kodėl svarbu pasirinkti gerą šilumos paskirstymo metodą?

Akivaizdūs gero metodo pranašumai yra du:

- jis tikslus – kiekvienam buto savininkui priskiriamas toks jo suvartotos šilumos kiekis, kuris praktiniams tikslams pakankamu tikslumu atitinka tikrąjį šilumos suvartojimą;
- jis teisingas – kiekvienas buto savininkas apmoka tik už tokį šilumos kiekį, kurį pats suvartojo ir neapmoka už kaimynus.

Tačiau yra ir papildomų, gal būt ne tokių akivaizdžių gero metodo privalumų. Svarbiausiu iš jų yra tai, kad gyventojai gauna pakankamai tikslų vaizdą kaip jų name vartojama šiluma ir kuriose namo vietose ar techninėse sistemose jos vartojama nepriimtina daug. Geras šilumos paskirstymo metodas pateikia vertingą informaciją kur galima būtų sutaupyti, o iš to darosi aiškus artimiausių veiksmų ir priemonių planas. Svarbiausiomis priemonėmis turėtų būti gerų šilumos taupymo įpročių įsisavinimas bei paprastų techninių šilumos taupymo priemonių įdiegimas, tokių kaip namo vidaus vamzdynų izoliavimas ar jų hidraulinis balansavimas.

Ką gyventojai turėtų žinoti apie daugiabučio namo šildymo ir karšto vandens sistemą

Kiekvienas gyventojas privalėtų turėti bendrą supratimą apie tai kaip yra įrengta ir veikia namo šildymo ir karšto vandens sistema. Tai leistų jiems geriau susitvarkyti savo namo ūkį, tame skaičiuje ir pasirinkti gerą ir jų reikalavimus atitinkantį šilumos paskirstymo metodą.

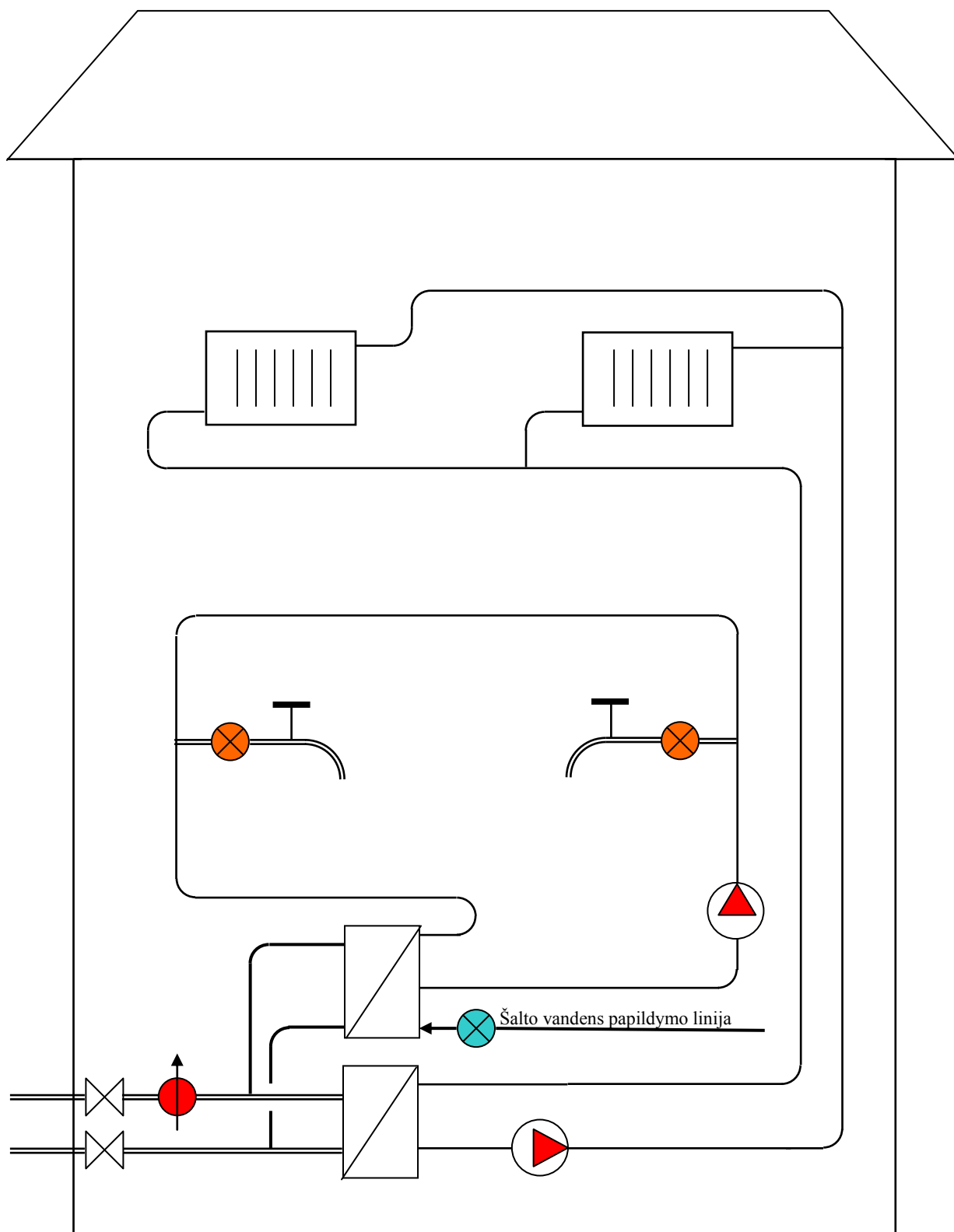
Daugiabučiuose namuose yra įrengtos įvairios šildymo ir karšto vandens sistemos. Čia pateiksime pagrindines žinias apie labiausiai paplitusią šildymo ir karšto vandens sistemą, kuri įrengta daugelyje daugiabučių namų. Tokios tipinės sistemos schema parodyta 1 paveiksle.

Į pastatą įvesti du termofikacinio vandens²⁷ vamzdžiai iš miesto šilumos tinklų. Visą suvartotos šilumos kiekį matuoja įvadinis šilumos skaitiklis (apskritimas su strėliuke).

Įvadinis šilumos skaitiklis parodytas 2 paveiksle. Jis susideda iš:

- termofikacinio vandens srauto matuoklio;
- dviejų temperatūros jutiklių, įrengtų ant paduodamo ir gražinamo termofikacinio vandens vamzdžių;
- duomenis apdorojančio ir šilumos kiekį apskaičiuojančio elektroninio bloko.

²⁷ Termofikacinis vanduo – šilumos tiekimo įmonėje specialiai apdorotas vanduo, pašalinant iš jo ištirpusį deguonį tikslu sumažinti vamzdynų koroziją. Kartais termofikacinį vandenį galima atskirti pagal žalsvą atspalvį. Termofikacinis vanduo netinka vartojimui buityje.



1 paveikslas. Tipinė daugiabučio namo šildymo ir karšto vandens sistema

Į pastatą įvesti du termofikacinio vandens vamzdžiai iš miesto tinklų. Visą suvartotos šilumos kiekį matuoja įvadinis šilumos skaitiklis (apskritimas su strėliuke). Termofikaciniu vandeniu šildomi du šilumokaičiai. Apatiniame šilumokaityje šildomas vanduo radiatoriams šildyti. Viršutiniame šilumokaityje ruošiamas buitinis karštas vanduo.



2 paveikslas. Įvadinis šilumos skaitiklis. Apatiniame vamzdyje (į šilumos tinklą gražinamo termofikacinio vandens) sumontuotas termofikacinio vandens srauto matuoklis (debitomatis), paveiksle matomas geltona spalva. Viršutiniame vamzdyje (iš šilumos tinklo paduodamo į namą termofikacinio vandens) sumontuotas temperatūros jutiklis, rodantis paduodamo termofikacinio vandens temperatūrą. Toks pat temperatūros jutiklis gražinamam termofikaciniam vandeniui įrengtas apatiniame vamzdyje, kairėje pusėje (paveiksle matomas tik jo pajungimo laidas). Šilumos kiekis proporcingas pratekėjusio termofikacinio vandens kiekiui (m^3) ir temperatūrų skirtumui tarp paduodamo ir gražinamo vandens temperatūrų. Apskaičiavimas pagal šiuos duomenis atliekamas šilumos skaitiklio elektriniame bloke (paveiksle nematomas).

Įvadinio šilumos skaitiklio elektrinis blokas parodytas 3 paveiksle



3 paveikslas. Įvadinio šilumos skaitiklio elektroninis blokas. Į bloką laidais patenka signalai iš termofikacinio vandens srauto matuoklio bei dviejų temperatūros jutiklių. Iš šių duomenų apskaičiuojamas šilumos kiekis, kuris išvedamas į ekranėlį. Nuspaudžiant paveiksle matomus juodos spalvos mygtukus galima ekranele pamatyti daugiau duomenų: šildymo ir karšto vandens sistemos naudojamą šiluminę galią, paduodamo ir grąžinamo termofikacinio vandens temperatūras, pratekėjusio vandens kiekį ir kt.

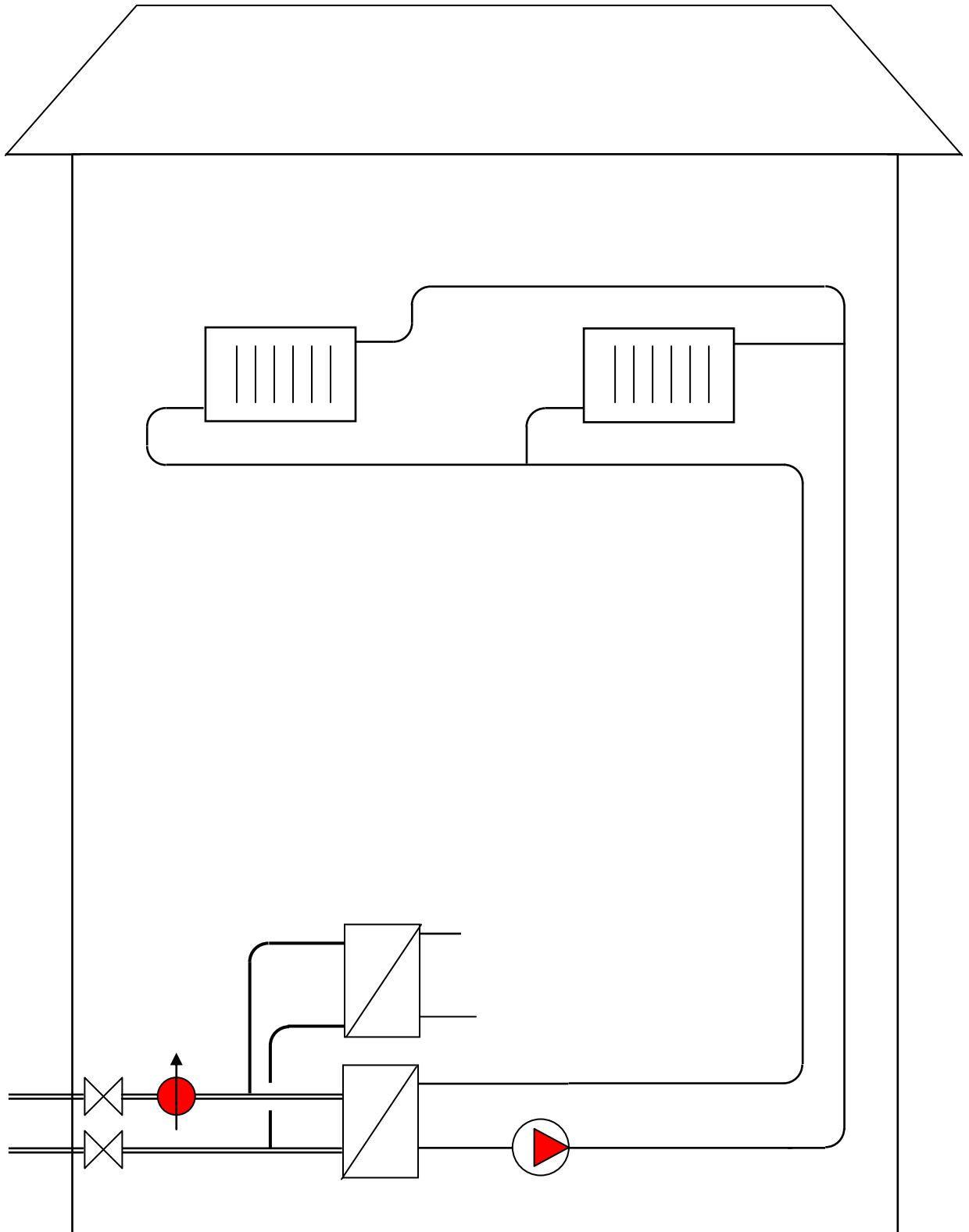
1 paveiksle parodyta tipinė namo šildymo ir karšto vandens sistema susideda iš dviejų dalių:

- šildymo sistemos;
- karšto vandens sistemos.

Šildymo sistema schematiškai parodyta 4 paveiksle. Ji susideda iš 3 pagrindinių elementų:

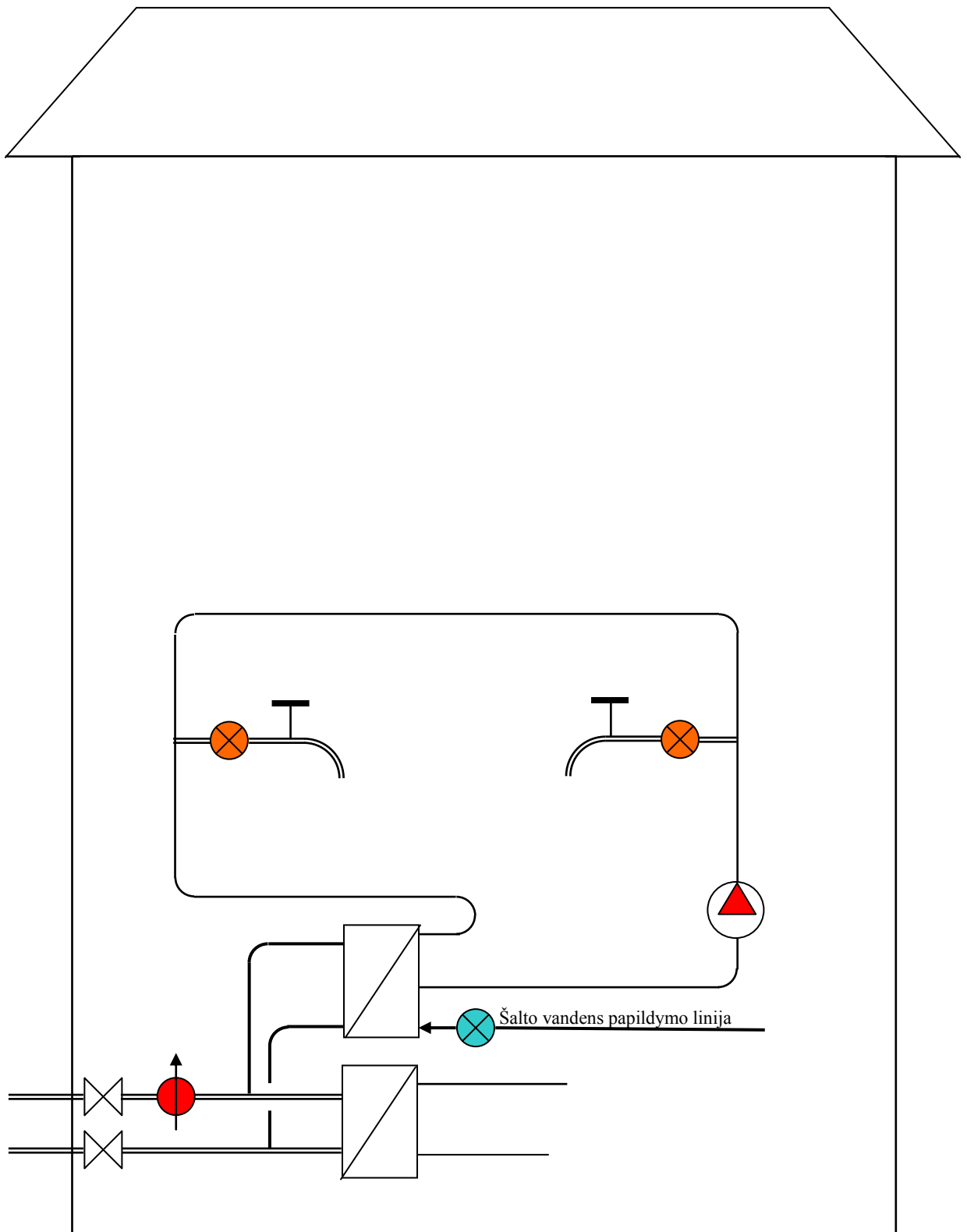
- šilumokaičio, kuriame termofikaciniu vandeniu yra pašildomas namo šildymo sistemos vanduo;
- cirkuliacinio siurblio, užtikrinančio reikiamą slėgį ir pašildyto vandens padavimą į šildymo prietaisus (radiatorius);
- šildymo prietaisų (radiatorių).

Karšto vandens sistema parodyta 5 paveiksle. Ji taip pat susideda iš 3 pagrindinių elementų, kurių pirmieji du (šilumokaitis ir cirkuliacinis siurblys) yra analogiški atitinkantiems šildymo sistemos elementams ir atlieka tą pačią paskirtį kaip ir šildymo sistemoje. Trečiuoju elementu karšto vandens sistemoje yra vonių šildytuvai (radiatorių analogas šildymo sistemoje) ir karšto vandens čiaupai su prieš juos įrengtais karšto vandens skaitikliais.



4 paveikslas. Tipinė daugiabučio namo šildymo sistema

Apatiniame šilumokaityje iš miesto tinklų paduodamu termofikaciniu vandeniu pašildomas namo šildymo sistemos vanduo radiatoriams šildyti ir cirkuliaciniu siurbliu paduodamas į radiatorius. Šilumos tinklų termofikacinis vanduo yra hidrauliškai atskirtas ir nesusimaišo su namo šildymo sistemos vandeniu.



5 paveikslas. Tipinė daugiabučio namo karšto vandens sistema

Viršutiniame šilumokaityje ruošiamas būtinas karštas vanduo, pašildant geriamą šaltą vandenį iki maždaug 50-55 °C temperatūros. Cirkuliacinis siurblys užtikrina nuolatinį karšto vandens judėjimą cirkuliaciniu žiedu, todėl atsukus karšto vandens čiaupą, greitai pradeda tekėti karštas vanduo. Paveiksle neparodyti butuose įrengti vonių šildytuvai (populiariai vadinami "gyvatukais").

Karšto vandens pašildytuvas bei vonių šildytuvai parodyti 6 ir 7 paveiksluose atitinkamai.



6 paveikslas. Karšto vandens pašildytuvas namo šilumos punkte. Šaltas vanduo paduodamas į pašildytuvą iš viršaus, vamzdžiu matomu kairėje pusėje. Termofikacinis vanduo pašildo šaltą vandenį iki maždaug 50-55 °C. Atkreiptinas dėmesys į nedidelius pašildytuvo matmenis, todėl tokie šilumokaičiai vadinami kompaktiniais.



7 paveikslas. Vonių šildytuvų („gyvatukų“) pavyzdžiai. Viršuje matome nedidelės galios vonios šildytuvą vonios kambaryje. Kraštiniai vamzdžiai kartu su vonios šildytuvu sudaro cirkuliacinio žiedo dalį. Viduriniu vamzdžiu karštas vanduo nuvedamas į praustuvo čiaupą arba dušą. Šiame vamzdyje įrengtas karšto vandens skaitiklis. Apatiniame paveiksle matome „gyvatuką“ įrengtą tualete.

Kad geriau suprasti karšto vandens sistemos darbą, reikėtų atkreipti dėmesį į du momentus. Pirma, šiluma šioje sistemoje suvartojama ne tik šalto vandens pašildymui iki reikiamos temperatūros, bet ir karšto vandens temperatūros palaikymui cirkuliaciniame žiede. Įsivaizduokime, kad ilgą laiką nenaudojame karšto vandens. Jeigu žiedu cirkuliuojantis karštas vanduo nebūtų papildomai šildomas, tai jis atvėstų. Atsukus čiaupą, bėgtų atvėšęs vanduo. Todėl tenka šį vandenį nuolat pašildyti, o tam reikia suvartoti šilumą.

Karšto vandens sistemoje šiluma suvartojama ne tik karštam vandeniui paruošti iš šalto vandens, bet ir jo temperatūrai palaikyti „nuolatinės parengties“ būvyje.

Antra, verta atkreipti dėmesį į karšto vandens sistemos papildymą šaltu vandeniu. Papildymo šaltu vandeniu linija su įrengtu šalto vandens skaitikliu parodyta 5 paveikslo schemeje. Kai name naudojamas karštas vanduo, jis paimamas iš cirkuliacinio žiedo. Kad žiede nekristų slėgis, lygiai toks pat kiekis šalto vandens yra sušildomas pašildytuve ir žiedas juo papildomas. Papildyto vandens kiekis yra toks pat kaip ir suvartoto karšto vandens kiekis. Todėl šalto vandens papildymo linijoje įrengtas šalto vandens skaitiklis netiesiogiai parodo visą name suvartoto karšto vandens kiekį. Ši informacija yra labai naudinga šilumos paskirstymui.



8 paveikslas. Šalto vandens skaitiklis įrengtas šilumos punkte karšto vandens sistemos papildymo šaltu vandeniu linijoje. Skaitiklis rodo name visą karšto vandens suvartojimą (m^3).

Trys šilumos suvartojimo sudedamosios dalys

Dabar galime apibendrinti, kad visą name suvartotą šilumą galima suskirstyti į 3 dalis:

- šildymui (tik šildymo sezono metu);
- karštam vandeniui paruošti;
- karšto vandens temperatūrai palaikyti reikalingose ribose.

Įvadinis šilumos skaitiklis parodo visų 3 dalių sumą. Tam, kad sužinotume kiek šilumos buvo suvartota šildymui, turime nustatyti visas 3 dalis.

Kaip šiame metode nustatomas šilumos kiekis karšto vandens temperatūrai palaikyti reikalingose ribose

Pasinaudojama tuo, kad nešildymo sezono metu įvadinis šilumos skaitiklis rodo tik 2 dalių sumą:

- šilumos kiekio karštam vandeniui paruošti;
- šilumos kiekio karšto vandens temperatūrai palaikyti reikalingose ribose.

Jeigu nešildymo sezono metu name nebūtų vartojamas karštas vanduo, tai įvadinis šilumos skaitiklis parodytų vien tik šilumos kiekį, vartojamą karšto vandens temperatūrai palaikyti. Tokia situacija susidaro, pavyzdžiui, naktį, kada karštas vanduo paprastai nevartojamas. Tuo metu namo šildymo ir karšto vandens sistemos prižiūrėtojas pagal įvadinio šilumos skaitiklio parodymus nustato šilumos kiekį karšto vandens temperatūros palaikymui per tam tikrą laiką, o iš jo apskaičiuojama cirkuliacinio žiedo šiluminė galia. Ši galia yra pastovi ištisus metus su nedideliais svyravimais keletu procentų ribose, kurie didesnės praktinės reikšmės neturi.

Žinant cirkuliacinio žiedo šiluminę galią, kuri praktikai priimtina tikslumu yra pastovus dydis ištisus metus, galima nesunkiai apskaičiuoti šilumos kiekį, suvartotą karšto vandens temperatūros palaikymui per bet kurį laikotarpį. Tam pakanka cirkuliacinio žiedo šiluminę galią (kW) padauginti iš laikotarpio trukmės (val).

Namo šildymo ir karšto vandens sistemos prižiūrėtojas išdėstytus matavimus ir skaičiavimus atlieka du kartus metuose: gegužės mėnesį ir spalio mėnesį prieš prasidedant šildymo sezonui.

Kaip šiame metode nustatomas šilumos kiekis karštam vandeniui paruošti

Name suvartotas per ataskaitinį laikotarpį karšto vandens kiekis (m^3) dauginamas iš šilumos kiekio, reikalingo $1 m^3$ karšto vandens paruošti.

Suvartotas per ataskaitinį laikotarpį karšto vandens kiekis (m^3) nustatomas pagal šalto vandens skaitiklio, įrengto karšto vandens sistemos papildymo šaltu vandeniu linijoje (7 paveikslas), parodymus.

Šilumos kiekis, reikalingas $1 m^3$ karšto vandens paruošti apskaičiuojamas nešildymo sezono metu pagal įvadinio šilumos skaitiklio rodmenis, žinomą cirkuliacinio žiedo šiluminę galią ir ataskaitiniu laikotarpiu suvartotą karšto vandens kiekį. Ši individualiai apskaičiuota norma, įvertinanti namo specifiką, taikoma ištisus metus.

Kaip šiame metode nustatomas šilumos kiekis šildymui

Šilumos kiekis šildymui per ataskaitinį laikotarpį nustatomas iš įvadinio šilumos skaitiklio rodmenų nustatyto viso suvartotos šilumos kiekio atėmus šilumos kiekį karštam vandeniui paruošti ir šilumos kiekį jo temperatūrai palaikyti.

Šilumos kiekio, suvartoto šildymui paskirstymas butų ar patalpų savininkams

Šildymui suvartotas šilumos kiekis paskirstomas proporcingai butų ar patalpų naudingam plotui.

Šilumos kiekio, suvartoto karštam vandeniui paruošti, paskirstymas butų ar patalpų savininkams

Butų ar patalpų savininkai apmoka už jiems priskirtą šilumos kiekį karštam vandeniui paruošti pagal jų butuose ar patalpose įrengtų karšto vandens skaitiklių rodmenis, dauginant jų suvartotus m³ karšto vandens iš šilumos kiekio, reikalingo 1 m³ karšto vandens paruošti, apskaičiuoto aukščiau aprašytu būdu.

Šilumos kiekio karšto vandens temperatūrai palaikymui paskirstymas butų ar patalpų savininkams

Visas šilumos kiekis, suvartotas karšto vandens temperatūrai palaikyti cirkuliacinėje sistemoje, paskirstomas butų ir patalpų savininkams po lygiai, jeigu visuose butuose įrengtas vienodas skaičius vienodų vonios šildytuvų arba proporcingai butuose įrengtų vonios šildytuvų galiai²⁸ priešingu atveju.

Visas buto ar patalpų savininkui priskirtas suvartotos šilumos kiekis

Yra lygus 3 sudedamųjų dalių sumai:

- priskirto šilumos kiekio buto ar patalpų šildymui (tik šildymo sezono laikotarpiu);
- priskirto šilumos kiekio karštam vandeniui paruošti (pagal bute įrengtų karšto vandens skaitiklių rodmenis);
- priskirto šilumos kiekio karšto vandens temperatūros palaikymui.

Metodo privalumai ir trūkumai

Metodo privalumai:

paprastas ir lengviau suprantamas už kitus metodus;
nereikalauja papildomų techninių priemonių – pigus vartotojui.

Metodo trūkumai:

neskatina šilumos taupymo.

²⁸ Vonios šildytuvo galia yra proporcinga jį sudarančio vamzdžio ilgio ir skersmens sandaugai.

Ištrauka iš Šilumos ūkio įstatymo (Žinios, 2003-05-28, Nr. 51-2254)

12 straipsnis, 2 dalis

Kai pastate yra daugiau kaip vienas šilumos vartotojas, visas pastate suvartotas šilumos kiekis, nustatytas pagal atsiskaitomųjų šilumos apskaitos prietaisų rodmenis, paskirstomas (išdalijamas) vartotojams, o kiekvienas vartotojas moka už jam priskirtą šilumos kiekį, išmatavus, įvertinus ar kitaip pagal Valstybinės kainų ir energetikos kontrolės komisijos rekomenduojamus taikyti ar su ja suderintus metodus nustačius, kokia visų vartotojų bendrai suvartoto šilumos kiekio dalis tenka tam šilumos vartotojui. Šių dalių matavimo, nustatymo ar įvertinimo metodą pasirenka šilumos vartotojai iš Valstybinės kainų ir energetikos kontrolės komisijos rekomenduotų taikyti metodų. Kiti šilumos vartotojų siūlomi metodai gali būti taikomi tik suderinti su Valstybine kainų ir energetikos kontrolės komisija.

I pagalbą šilumos vartotojui

Lietuvos nacionalinė vartotojų federacija

Renkamės šilumos paskirstymo daugiabučiame name metodą

Metodas Nr ____

Šilumos paskirstymas šilumos dalikliais

Gali būti taikomas daugiabučiame name, jeigu ne mažiau kaip pusė butų ar kitų patalpų savininkų yra įsirengę savo butuose ar patalpose šilumos daliklius ant visų šildymo prietaisų

2008 m.

Vilnius

Nuolat kylant kuro ir energijos kainoms, brangsta būsto šildymas, karštas vanduo, elektros energija. Tai atsiliepia gyventojų biudžetui, o kai kada sukelia ir gyventojų nemokumo problemas. Padėti apsunkina ir tai, kad dauguma gyventojų gyvena senesnės statybos, daug energijos vartojančiuose daugiabučiuose namuose, kurių modernizavimas, apšiltinimas užima daug laiko ir kainuoja dideles lėšas. Tačiau yra ir paprastesnių bei lengviau įgyvendinamų priemonių, kurios gali duoti nemažą naudą ir padėti gyventojams geriau susitvarkyti savo namuose. Prie tokių priemonių priskirtinos tokios kaip šildymo sistemos suregulavimas, kad visi butai šiltų tolygiai, rūpestinga namo priežiūra ar energiją taupančių elgesio įpročių įsisavinimas.

Gyventojų elgesį ir šilumos taupymo įpročius smarkiai veikia name taikomas visos suvartotos šilumos paskirstymo (išdalijimo) butų savininkams apmokėjimui metodas. Šis leidinys skirtas detalesniam vieno metodo, - kai visa namo šildymui suvartota šiluma paskirstoma butų savininkams proporcingai butų plotui, - aptarimui.

Kas yra šilumos paskirstymo metodas?

Daugiabučio namo šilumos punkte įrengtas šilumos skaitiklis matuoja viso namo gyventojų šilumos suvartojimą. Skaitiklis priklauso šilumos tiekėjui, kuris jį įrengė ir privalo prižiūrėti, kad jis būtų tvarkingas ir rodytų teisingai. Kiekvieno mėnesio paskutinėmis dienomis šilumos tiekėjas nurašo skaitiklio rodmenis ir sužino kiek per tą mėnesį namo gyventojai suvartojo šilumos. Bendras suvartojimas paprastai būna išreiškiamas nemažu skaičiumi, pavyzdžiui, 50-100 MWh²⁹ ir daugiau. Čia verta prisiminti, kad 1 MWh šilumos šiuo metu (2007 m. pabaiga) kainuoja 150-200 Lt.

Kas turi apmokėti šilumos tiekėjui už šį šilumos kiekį? Skirtingai nuo elektros energijos ar gamtinių dujų, butuose dažniausiai nėra įrengtų individualių šilumos apskaitos prietaisų. Taip yra dėl šilumos energijos vartojimo ypatybių, o ne dėl, tarkime, nerūpestingumo. Šilumos energija vartojama visose pastato dalyse ir visuose paskirstymo vamzdynuose patiriami šilumos nuostoliai. Todėl skirtingai nuo elektros energijos ar gamtinių dujų, šiluma vartojama ne atskiruose ir aiškiai išskirtuose vartojimo taškuose, kur nesunku įrengti skaitiklius, o visur. Išmatuoti kiek šilumos suvartojo atskiri butai yra sunkus uždavinys senos statybos namuose. Naujos statybos namuose šildymo sistemos paprastai įrengiamos taip, kad į kiekvieną butą yra atskiras įvadas, kuriame galima įrengti individualų šilumos skaitiklį³⁰. Tačiau ir tuo atveju tenka spręsti problemą kaip paskirstyti šilumą, suvartotą bendro naudojimo patalpoms, pavyzdžiui, laiptinėms šildyti, kadangi šios šilumos individualūs šilumos skaitikliai neapskaito.

Šilumos paskirstymo metodas ir sprendžia uždavinį – nustatyti kiek šilumos turi būti priskirta kiekvienam buto savininkui, kad visas įvadinio skaitiklio apskaitytas šilumos kiekis būtų paskirstytas butų savininkams. Tuo būdu

Šilumos paskirstymo metodas – tai techninių matavimo priemonių ir skaičiavimo procedūrų bei taisyklių rinkinys, kuriuo naudojantis įvadinio šilumos skaitiklio parodytas visas namo šilumos suvartojimas yra paskirstomas (priskiriamas) butų savininkams.

Koks turėtų būti šilumos paskirstymo metodas?

Šilumos paskirstymo metodas turėtų būti:

- tikslus, kad pagal jį išmatuotas ir apskaičiuotas šilumos suvartojimas kiekvienam butui būtų kuo artimesnis tikrajam šilumos suvartojimui;

²⁹ MWh – megavatvalandė – energijos kiekio vienetas, lygus 1000 kWh

³⁰ Tokios sistemos vadinamos kolektorinėmis

- teisingas, kad gyventojams reikėtų apmokėti tik už tai ką jie patys suvartojo, o ne už nesąžiningai besielgiančius kaimynus;
- pigus, kad metodui nereikėtų naudoti brangiai kainuojančių techninių priemonių;
- suprantamas gyventojams, kad užtikrinti didesnę jų pasitikėjimą metodu.

Deja, visus šiuos reikalavimus suderinti sunku. Didesniam šilumos paskirstymo tikslumui pasiekti dažniausiai tenka naudoti papildomas technines priemones, tada metodas pabrangsta. Be to, jis tampa sudėtingesniu, o skaičiavimai taip pat gali pasidaryti sunkiau suprantami gyventojams. Todėl vartotojams tenka kai kuriems reikalavimams atiduoti pirmenybę, gal būt susilpninant reikalavimus kitiems kriterijams.

Kodėl svarbu pasirinkti gerą šilumos paskirstymo metodą?

Akivaizdūs gero metodo pranašumai yra du:

- jis tikslus – kiekvienam buto savininkui priskiriamas toks jo suvartotos šilumos kiekis, kuris praktiniams tikslams pakankamu tikslumu atitinka tikrąjį šilumos suvartojimą;
- jis teisingas – kiekvienas buto savininkas apmoka tik už tokį šilumos kiekį, kurį pats suvartojo ir neapmoka už kaimynus.

Tačiau yra ir papildomų, gal būt ne tokių akivaizdžių gero metodo privalumų. Svarbiausiu iš jų yra tai, kad gyventojai gauna pakankamai tikslų vaizdą kaip jų name vartojama šiluma ir kuriose namo vietose ar techninėse sistemose jos vartojama nepriimtinais daug. Geras šilumos paskirstymo metodas pateikia vertingą informaciją kur galima būtų sutaupyti, o iš to darosi aiškus artimiausių veiksmų ir priemonių planas. Svarbiausiomis priemonėmis turėtų būti gerų šilumos taupymo įpročių įsisavinimas bei paprastų techninių šilumos taupymo priemonių įdiegimas, tokių kaip namo vidaus vamzdynų izoliavimas ar jų hidraulinis balansavimas.

Ką gyventojai turėtų žinoti apie daugiabučio namo šildymo ir karšto vandens sistemą

Kiekvienas gyventojas privalėtų turėti bendrą supratimą apie tai kaip yra įrengta ir veikia namo šildymo ir karšto vandens sistema. Tai leistų jiems geriau susitvarkyti savo namo ūkį, tame skaičiuje ir pasirinkti gerą ir jų reikalavimus atitinkantį šilumos paskirstymo metodą.

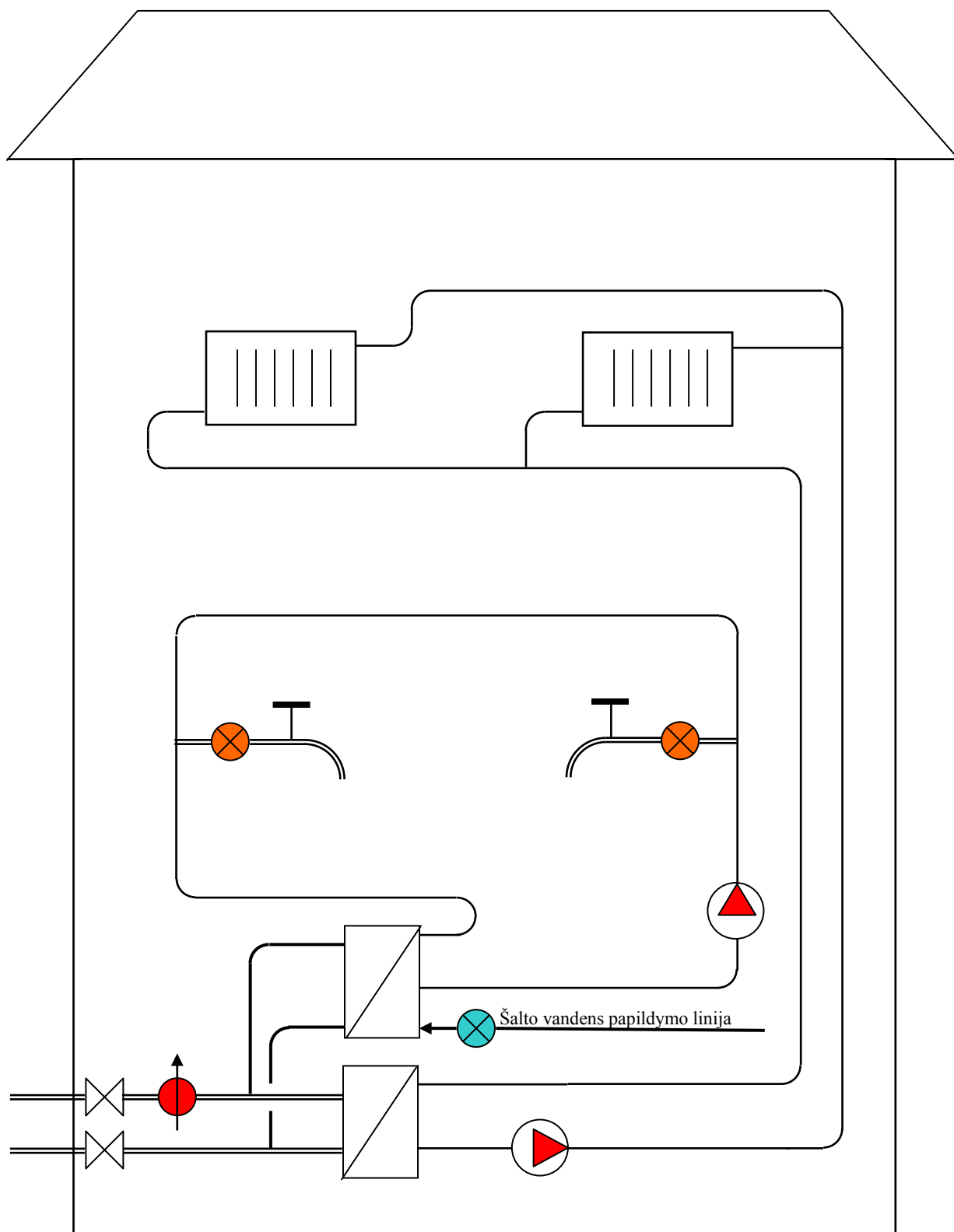
Daugiabučiuose namuose yra įrengtos įvairios šildymo ir karšto vandens sistemos. Čia pateiksime pagrindines žinias apie labiausiai paplitusią šildymo ir karšto vandens sistemą, kuri įrengta daugelyje daugiabučių namų. Tokios tipinės sistemos schema parodyta 1 paveiksle.

Į pastatą įvesti du termofikacinio vandens³¹ vamzdžiai iš miesto šilumos tinklų. Visą suvartotos šilumos kiekį matuoja įvadinis šilumos skaitiklis (apskritimas su strėliuke).

Įvadinis šilumos skaitiklis parodytas 2 paveiksle. Jis susideda iš:

- termofikacinio vandens srauto matuoklio;
- dviejų temperatūros jutiklių, įrengtų ant paduodamo ir gražinamo termofikacinio vandens vamzdžių;
- duomenis apdorojančio ir šilumos kiekį apskaičiuojančio elektroninio bloko.

³¹ Termofikacinis vanduo – šilumos tiekimo įmonėje specialiai apdorotas vanduo, pašalinant iš jo ištirpusį deguonį tikslu sumažinti vamzdynų koroziją. Kartais termofikacinį vandenį galima atskirti pagal žalsvą atspalvį. Termofikacinis vanduo netinka vartojimui buityje.



1 paveikslas. Tipinė daugiabučio namo šildymo ir karšto vandens sistema

Į pastatą įvesti du termofikacinio vandens vamzdžiai iš miesto tinklų. Visą suvartotos šilumos kiekį matuoja įvadinis šilumos skaitiklis (apskritimas su strėliuke). Termofikaciniu vandeniu šildomi du šilumokaičiai. Apatiniame šilumokaityje šildomas vanduo radiatoriams šildyti. Viršutiniame šilumokaityje ruošiamas buitinis karštas vanduo.



2 paveikslas. Įvadinis šilumos skaitiklis. Apatiniame vamzdyje (į šilumos tinklą gražinamo termofikacinio vandens) sumontuotas termofikacinio vandens srauto matuoklis (debitomatis), paveiksle matomas geltona spalva. Viršutiniame vamzdyje (iš šilumos tinklo paduodamo į namą termofikacinio vandens) sumontuotas temperatūros jutiklis, rodantis paduodamo termofikacinio vandens temperatūrą. Toks pat temperatūros jutiklis gražinamam termofikaciniam vandeniui įrengtas apatiniame vamzdyje, kairėje pusėje (paveiksle matomas tik jo pajungimo laidas). Šilumos kiekis proporcingas pratekėjusio termofikacinio vandens kiekiui (m^3) ir temperatūrų skirtumui tarp paduodamo ir gražinamo vandens temperatūrų. Apskaičiavimas pagal šiuos duomenis atliekamas šilumos skaitiklio elektriniame bloke (paveiksle nematomas).

Įvadinio šilumos skaitiklio elektrinis blokas parodytas 3 paveiksle



3 paveikslas. Įvadinio šilumos skaitiklio elektroninis blokas. Į bloką laidais patenka signalai iš termofikacinio vandens srauto matuoklio bei dviejų temperatūros jutiklių. Iš šių duomenų apskaičiuojamas šilumos kiekis, kuris išvedamas į ekranėlį. Nuspaudžiant paveiksle matomus juodos spalvos mygtukus galima ekranele pamatyti daugiau duomenų: šildymo ir karšto vandens sistemos naudojamą šiluminę galią, paduodamo ir grąžinamo termofikacinio vandens temperatūras, pratekėjusio vandens kiekį ir kt.

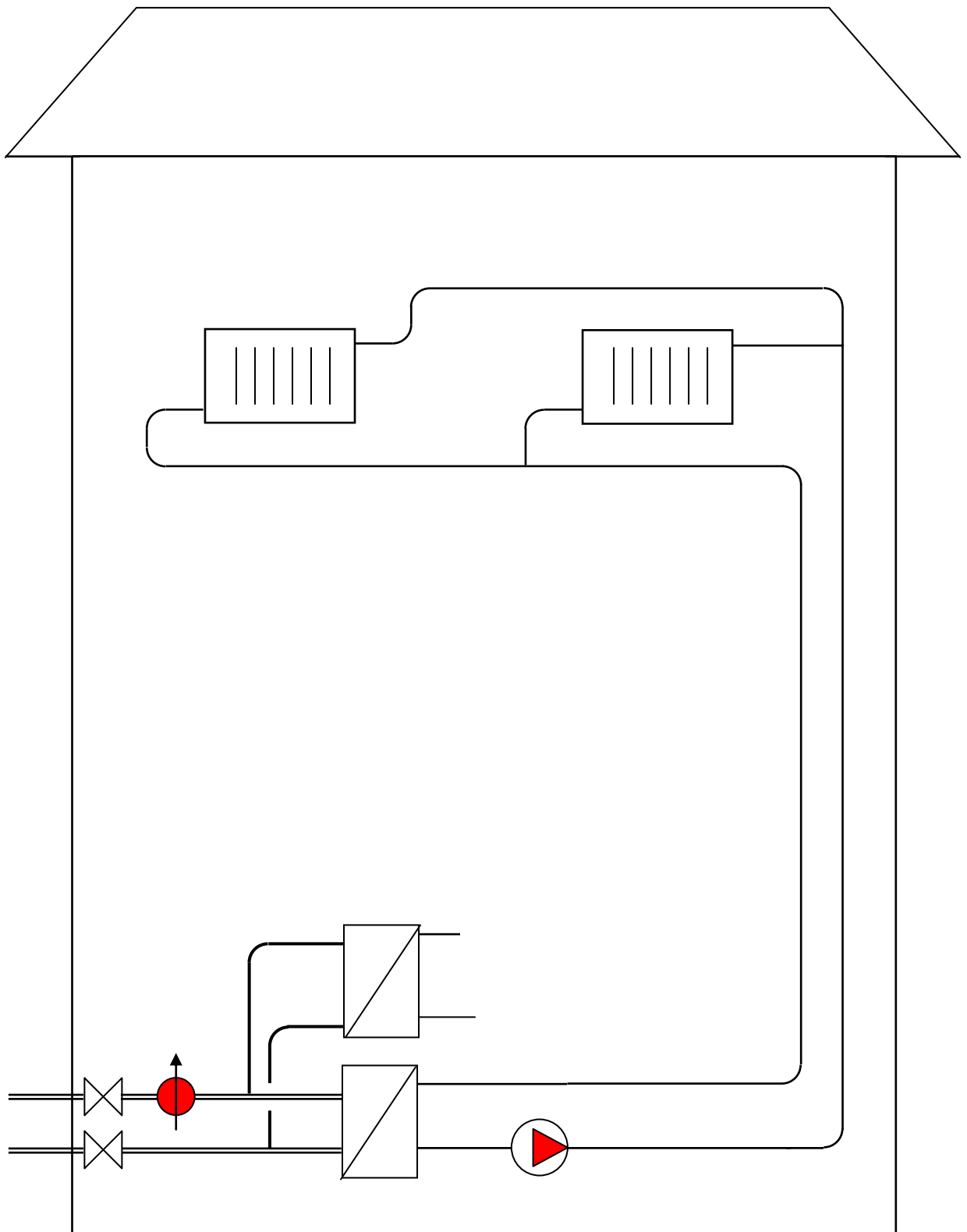
1 paveiksle parodyta tipinė namo šildymo ir karšto vandens sistema susideda iš dviejų dalių:

- šildymo sistemos;
- karšto vandens sistemos.

Šildymo sistema schematiškai parodyta 4 paveiksle. Ji susideda iš 3 pagrindinių elementų:

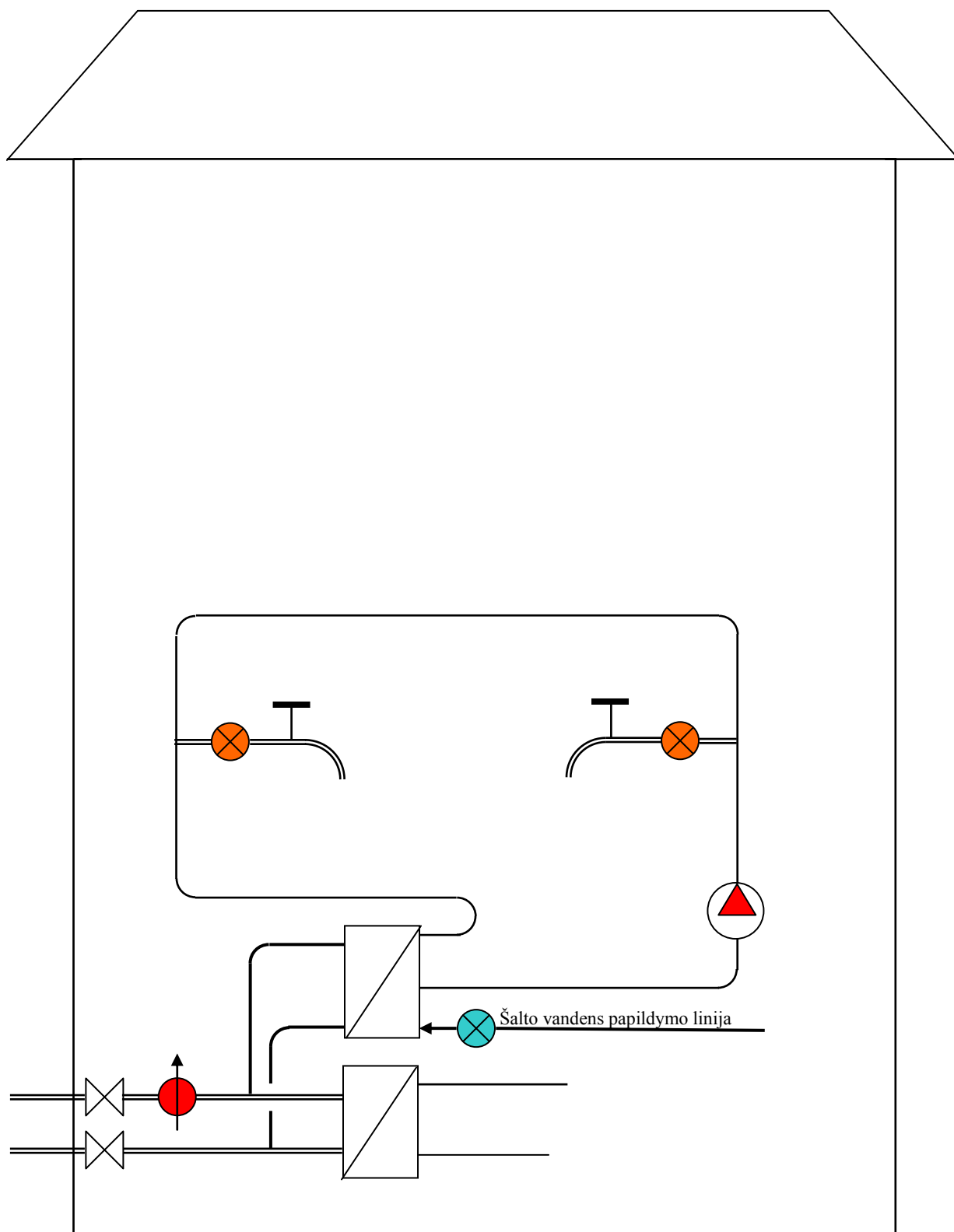
- šilumokaičio, kuriame termofikaciniu vandeniu yra pašildomas namo šildymo sistemos vanduo;
- cirkuliacinio siurblio, užtikrinančio reikiamą slėgį ir pašildyto vandens padavimą į šildymo prietaisus (radiatorius);
- šildymo prietaisų (radiatorių).

Karšto vandens sistema parodyta 5 paveiksle. Ji taip pat susideda iš 3 pagrindinių elementų, kurių pirmieji du (šilumokaitis ir cirkuliacinis siurblys) yra analogiški atitinkantiems šildymo sistemos elementams ir atlieka tą pačią paskirtį kaip ir šildymo sistemoje. Trečiuoju elementu karšto vandens sistemoje yra vonių šildytuvai (radiatorių analogas šildymo sistemoje) ir karšto vandens čiaupai su prieš juos įrengtais karšto vandens skaitikliais.



4 paveikslas. Tipinė daugiabučio namo šildymo sistema

Apatiniame šilumokaityje iš miesto tinklų paduodamu termofikaciniu vandeniu pašildomas namo šildymo sistemos vanduo radiatoriams šildyti ir cirkuliaciniu siurbliu paduodamas į radiatorius. Šilumos tinklų termofikacinis vanduo yra hidrauliškai atskirtas ir nesusimaišo su namo šildymo sistemos vandeniu.



5 paveikslas. Tipinė daugiabučio namo karšto vandens sistema

Viršutiniame šilumokaityje ruošiamas būtinas karštas vanduo, pašildant geriamą šaltą vandenį iki maždaug 50-55 °C temperatūros. Cirkuliacinis siurblys užtikrina nuolatinį karšto vandens judėjimą cirkuliaciniu žiedu, todėl atsukus karšto vandens čiaupą, greitai pradeda tekėti karštas vanduo. Paveiksle neparodyti butuose įrengti vonių šildytuvai (populiariai vadinami "gyvatukais").

Karšto vandens pašildytuvas bei vonių šildytuvai parodyti 6 ir 7 paveiksluose atitinkamai.



6 paveikslas. Karšto vandens pašildytuvas namo šilumos punkte. Šaltas vanduo paduodamas į pašildytuvą iš viršaus, vamzdžiu matomu kairėje pusėje. Termofikacinis vanduo pašildo šaltą vandenį iki maždaug 50-55 °C. Atkreiptinas dėmesys į nedidelius pašildytuvo matmenis, todėl tokie šilumokaičiai vadinami kompaktiniais.



7 paveikslas. Vonių šildytuvų („gyvatukų“) pavyzdžiai. Viršuje matome nedidelės galios vonios šildytuvą vonios kambaryje. Kraštiniai vamzdžiai kartu su vonios šildytuvu sudaro cirkuliacinio žiedo dalį. Viduriniu vamzdžiu karštas vanduo nuvedamas į praustuvo čiaupą arba dušą. Šiame vamzdyje įrengtas karšto vandens skaitiklis. Apatiniame paveiksle matome „gyvatuką“ įrengtą tualete.

Kad geriau suprasti karšto vandens sistemos darbą, reikėtų atkreipti dėmesį į du momentus. Pirma, šiluma šioje sistemoje suvartojama ne tik šalto vandens pašildymui iki reikiamos temperatūros, bet ir karšto vandens temperatūros palaikymui cirkuliaciniame žiede. Įsivaizduokime, kad ilgą laiką nenaudojame karšto vandens. Jeigu žiedu cirkuliuojantis karštas vanduo nebūtų papildomai šildomas, tai jis atvėstų. Atsukus čiaupą, bėgtų atvėęs vanduo. Todėl tenka šį vandenį nuolat pašildyti, o tam reikia suvartoti šilumą.

Karšto vandens sistemoje šiluma suvartojama ne tik karštam vandeniui paruošti iš šalto vandens, bet ir jo temperatūrai palaikyti „nuolatinės parengties“ būvyje.

Antra, verta atkreipti dėmesį į karšto vandens sistemos papildymą šaltu vandeniu. Papildymo šaltu vandeniu linija su įrengtu šalto vandens skaitikliu parodyta 5 paveikslo schemeje. Kai name naudojamas karštas vanduo, jis paimamas iš cirkuliacinio žiedo. Kad žiede nekristų slėgis, lygiai toks pat kiekis šalto vandens yra sušildomas pašildytuve ir žiedas juo papildomas. Papildyto vandens kiekis yra toks pat kaip ir suvartoto karšto vandens kiekis. Todėl šalto vandens papildymo linijoje įrengtas šalto vandens skaitiklis netiesiogiai parodo visą name suvartoto karšto vandens kiekį. Ši informacija yra labai naudinga šilumos paskirstymui.



8 paveikslas. Šalto vandens skaitiklis įrengtas šilumos punkte karšto vandens sistemos papildymo šaltu vandeniu linijoje. Skaitiklis rodo name visą karšto vandens suvartojimą (m^3).

Trys šilumos suvartojimo sudedamosios dalys

Dabar galime apibendrinti, kad visą name suvartotą šilumą galima suskirstyti į 3 dalis:

- šildymui (tik šildymo sezono metu);
- karštam vandeniui paruošti;
- karšto vandens temperatūrai palaikyti reikalingose ribose.

Įvadinis šilumos skaitiklis parodo visų 3 dalių sumą. Tam, kad sužinotume kiek šilumos buvo suvartota šildymui, turime nustatyti visas 3 dalis.

Kaip šiame metode nustatomas šilumos kiekis karšto vandens temperatūrai palaikyti reikalingose ribose

Pasinaudojama tuo, kad nešildymo sezono metu įvadinis šilumos skaitiklis rodo tik 2 dalių sumą:

- šilumos kiekio karštam vandeniui paruošti;
- šilumos kiekio karšto vandens temperatūrai palaikyti reikalingose ribose.

Jeigu nešildymo sezono metu name nebūtų vartojamas karštas vanduo, tai įvadinis šilumos skaitiklis parodytų vien tik šilumos kiekį, vartojamą karšto vandens temperatūrai palaikyti. Tokia situacija susidaro, pavyzdžiui, naktį, kada karštas vanduo paprastai nevartojamas. Tuo metu namo šildymo ir karšto vandens sistemos prižiūrėtojas pagal įvadinio šilumos skaitiklio parodymus nustato šilumos kiekį karšto vandens temperatūros palaikymui per tam tikrą laiką, o iš jo apskaičiuojama cirkuliacinio žiedo šiluminė galia. Ši galia yra pastovi ištisus metus su nedideliais svyravimais keletu procentų ribose, kurie didesnės praktinės reikšmės neturi.

Žinant cirkuliacinio žiedo šiluminę galią, kuri praktikai priimtiniu tikslumu yra pastovus dydis ištisus metus, galima nesunkiai apskaičiuoti šilumos kiekį, suvartotą karšto vandens temperatūros palaikymui per bet kurį laikotarpį. Tam pakanka cirkuliacinio žiedo šiluminę galią (kW) padauginti iš laikotarpio trukmės (val).

Namo šildymo ir karšto vandens sistemos prižiūrėtojas išdėstytus matavimus ir skaičiavimus atlieka du kartus metuose: gegužės mėnesį ir spalio mėnesį prieš prasidedant šildymo sezonui.

Kaip šiame metode nustatomas šilumos kiekis karštam vandeniui paruošti

Name suvartotas per ataskaitinį laikotarpį karšto vandens kiekis (m^3) dauginamas iš šilumos kiekio, reikalingo $1 m^3$ karšto vandens paruošti.

Suvartotas per ataskaitinį laikotarpį karšto vandens kiekis (m^3) nustatomas pagal šalto vandens skaitiklio, įrengto karšto vandens sistemos papildymo šaltu vandeniu linijoje (7 paveikslas), parodymus.

Šilumos kiekis, reikalingas $1 m^3$ karšto vandens paruošti apskaičiuojamas nešildymo sezono metu pagal įvadinio šilumos skaitiklio rodmenis, žinomą cirkuliacinio žiedo šiluminę galią ir ataskaitiniu laikotarpiu suvartotą karšto vandens kiekį. Ši individualiai apskaičiuota norma, įvertinanti namo specifiką, taikoma ištisus metus.

Kaip šiame metode nustatomas šilumos kiekis šildymui

Šilumos kiekis šildymui per ataskaitinį laikotarpį nustatomas iš įvadinio šilumos skaitiklio rodmenų nustatyto viso suvartotos šilumos kiekio atėmus šilumos kiekį karštam vandeniui paruošti ir šilumos kiekį jo temperatūrai palaikyti.

Šilumos kiekio, suvartoto šildymui paskirstymas butų ar patalpų savininkams

Šildymui suvartotas šilumos kiekis paskirstomas atskirai:

- butų ir patalpų savininkams, kurie nėra įsirengę šilumos daliklių - proporcingai jų butų ar patalpų naudingam plotui;
- butų ir patalpų savininkams, kurie yra įsirengę šilumos daliklius – mažesnę dalį suvartotos šilumos proporcingai jų butų ar patalpų naudingam plotui, likusią, didesnę dalį suvartotos šilumos – proporcingai jų butuose ar patalpose įrengtų šilumos daliklių rodmenims;

Trumpa techninė informacija apie šilumos daliklius pateikta šio metodo priede.

Šilumos kiekio, suvartoto karštam vandeniui paruošti, paskirstymas butų ar patalpų savininkams

Butų ar patalpų savininkai apmoka už jiems priskirtą šilumos kiekį karštam vandeniui paruošti pagal jų butuose ar patalpose įrengtų karšto vandens skaitiklių rodmenis, dauginant jų suvartotus m^3 karšto vandens iš šilumos kiekio, reikalingo $1 m^3$ karšto vandens paruošti, apskaičiuoto aukščiau aprašytu būdu.

Šilumos kiekio karšto vandens temperatūrai palaikymui paskirstymas butų ar patalpų savininkams

Visas šilumos kiekis, suvartotas karšto vandens temperatūrai palaikyti cirkuliacinėje sistemoje, paskirstomas butų ir patalpų savininkams po lygiai, jeigu visuose butuose įrengtas vienodas skaičius vienodų vonios šildytuvų arba proporcingai butuose įrengtų vonios šildytuvų galiai³² priešingu atveju.

Visas buto ar patalpų savininkui priskirtas suvartotos šilumos kiekis

Yra lygus 3 sudedamųjų dalių sumai:

- priskirto šilumos kiekio buto ar patalpų šildymui (tik šildymo sezono laikotarpiu);
- priskirto šilumos kiekio karštam vandeniui paruošti (pagal bute įrengtų karšto vandens skaitiklių rodmenis);
- priskirto šilumos kiekio karšto vandens temperatūros palaikymui.

³² Vonios šildytuvo galia yra proporcinga jį sudarančio vamzdžio ilgio ir skersmens sandaugai.

Metodo privalumai ir trūkumai

Metodo privalumai:

skatina gyventojus taupyti šilumą, pratina prie gero elgesio įpročių;
mažina šilumos suvartojimą, taupo gyventojų lėšas.

Metodo trūkumai:

reikalauja įdiegti papildomas technines priemones;
pilnai suprantamas tik kvalifikuotam vartotojui.

Ištrauka iš Šilumos ūkio įstatymo (Žinios, 2003-05-28, Nr. 51-2254)

12 straipsnis, 2 dalis

Kai pastate yra daugiau kaip vienas šilumos vartotojas, visas pastate suvartotas šilumos kiekis, nustatytas pagal atsiskaitomųjų šilumos apskaitos prietaisų rodmenis, paskirstomas (išdalijamas) vartotojams, o kiekvienas vartotojas moka už jam priskirtą šilumos kiekį, išmatavus, įvertinus ar kitaip pagal Valstybinės kainų ir energetikos kontrolės komisijos rekomenduojamus taikyti ar su ja suderintus metodus nustatčius, kokia visų vartotojų bendrai suvartoto šilumos kiekio dalis tenka tam šilumos vartotojui. Šių dalių matavimo, nustatymo ar įvertinimo metodą pasirenka šilumos vartotojai iš Valstybinės kainų ir energetikos kontrolės komisijos rekomenduotų taikyti metodų. Kiti šilumos vartotojų siūlomi metodai gali būti taikomi tik suderinti su Valstybine kainų ir energetikos kontrolės komisija.

Šilumos paskirstymo šilumos dalikliais metodo priedas

Trumpa techninė informacija apie šilumos daliklius

Šilumos dalikliai yra palyginti nesudėtingi, nedidelių matmenų prietaisai, skirti šildymo prietaisų atiduotam į aplinką šilumos kiekiui įvertinti. Jie montuojami ant šildymo prietaiso paviršiaus ir tiesiogiai matuoja šio paviršiaus temperatūrą arba dažnai – skirtumą tarp šildomojo paviršiaus ir aplinkos temperatūrų. Šilumos dalikliai sumuoja temperatūros sandaugas su laiko intervalais, kurių metu ta temperatūra laikoma nekintančia³³.

Iš čia matyti, kad šilumos dalikliai tiesiogiai nematuoja šildymo prietaiso atiduoto aplinkai šilumos kiekio. Todėl jų rodmenys negali išreikšti šilumos kiekio. Tačiau šilumos dalikliai matuoja labai svarbią šildymo prietaiso charakteristiką – integruotą šildymo paviršiaus temperatūrą arba integruotą šildymo paviršiaus ir aplinkos temperatūrų skirtumą, kuria remiantis nėra labai sudėtinga apskaičiuoti šildymo prietaiso šilumos atidavimą per integravimo laiką.

Konstruktivškai šilumos dalikliai yra ampuliniai ir elektroniniai. Ampuliniai dalikliai yra pripildyti lėtai garuojančio skysčio.



1 paveikslas. Ampulinis šilumos daliklis. Matyti dvi skysčio ampulės, dešiniojoje ampulėje skystis beveik pilnai išgaravęs. Kairioji ampulė su raudonu skysčiu yra sandari ir naudojama palyginimui kiek nugaravo dešinioji ampulė. Matomas skysčių skirtumas susidarė maždaug per metus laiko. Ant radiatoriaus primontuota plokštelė, prie kurios tvirtinamas daliklis.

³³ Mažinant laiko intervalus iki be galo mažų dydžių, gautume operaciją, matematikoje vadinamą integravimu. Todėl galima sakyti, kad šilumos daliklis integruoja temperatūrą laike.



2 paveikslas. Ampulinis šilumos daliklis, pritvirtintas prie senos konstrukcijos radiatoriaus

Ampuliniai šilumos dalikliai laikomi jau kiek pasenusiais prietaisais, nors daug kur jie plačiai tebenaudojami. Svarbiausias jų privalumas yra tas, kad jie pigūs. Jei vartotojai apmoka už šilumą lygiai per metus paskirstytais mokėjimais, juos reikia nuskaityti tik kartą metuose³⁴, tada ampuliniai šilumos dalikliai gali būti geru sprendimu.

Tobulesniais prietaisais yra elektroniniai šilumos dalikliai. Jie turi mikroschemą ir autonominį maitinimo šaltinį, o parodymai išvedami į mažą ekraną.

³⁴ Lietuvoje tokia atsiskaitymų už šilumą sistema iki šiol nenaudojama.



3 paveikslas. Elektroninis šilumos daliklis. Gali būti montuojamas ant to pačio pagrindo, ant kurio buvo sumontuotas ampulinis šilumos daliklis (žr. 1 paveikslą). Rodmenys išvedami į ekranėlį. Be to, rodmenys gali būti perduoti tam tikrą nedidelį atstumą iki priimančiojo įrenginio. Taigi jiems galimas nuotolinis duomenų nuskaitymas.



4 paveikslas. Elektroninis šilumos daliklis, pritvirtintas prie senos konstrukcijos radiatoriaus