



2012/27/ES

DIREKTYVOS DĖL ENERGIJOS
VARTOJIMO EFEKTYVUMO
NUOSTATŲ ĮGYVENDINIMAS
MAŽIAUSIOMIS ŠAUNDOMIS
CENTRALIZUOTO ŠILUMOS
TIEKIMO SEKTORIUJE

Darbo vadovas:
Dr. Romanas Savickas

2014

TURINYS

TURINYS	1
1. PAGRINDINĖ INFORMACIJA	3
2. TECHNINĖ UŽDUOTIS.....	4
2.1. TIKSLAS.....	4
2.2. IŠEITIES DUOMENYS.....	4
2.3. PAGRINDINIAI REIKALAVIMAI ATLIEKAMAM DARBUI	4
3. ĮVADAS.....	5
3.1. LIETUVOS ŠILUMOS ŪKIO ESAMOS SITUACIJOS APŽVALGA.....	5
3.1.1. CENTRALIZUOTAS ŠILUMOS TIEKIMAS	6
3.1.2. CENTRALIZUOTO ŠILUMOS TIEKIMO SISTEMŲ KLASIFIKACIJA.....	8
4. 2012/27/ES DIREKTYVOS DĖL ENERGIJOS VARTOJIMO EFEKTYVUMO PAGRINDINĖS NUOSTATOS IR ĮGYVENDINIMO GALIMYBĖS CENTRALIZUOTO ŠILUMOS TIEKIMO SEKTORIUJE.....	30
4.1. 2012/27/ES DIREKTYVOS DĖL ENERGIJOS VARTOJIMO EFEKTYVUMO STRAIPSNŲ PAGRINDINIAI TIKSLAI.....	30
4.2. 2012/27/ES DIREKTYVOS STRAIPSNŲ DĖL ENERGIJOS VARTOJIMO EFEKTYVUMO ĮGYVENDINIMO CENTRALIZUOTO ŠILUMOS TIEKIMO SEKTORIUJE ĮPAREIGOJIMAI LIETUVAI	32
4.3. 2012/27/ES DIREKTYVOS DĖL ENERGIJOS VARTOJIMO EFEKTYVUMO CENTRALIZUOTO ŠILUMOS TIEKIMO SEKTORIUJE ĮGYVENDINIMO GALIMYBIŲ TYRIMAS	38
4.3.1. NEPRIKLAUSOMO TIPO ŠILUMOS PUNKTO ĮRENGIMAS ŠILDYMO IR KARŠTO VANDENS RUOŠIMUI.....	39
4.3.2. ŠILDYMO SISTEMOS BALANSAVIMAS	51
4.3.3. KARŠTO VANDENS SISTEMOS BALANSAVIMAS	55
4.3.4. TERMOSTATINIŲ VENTILIŲ ANT PASTATO VIDAUS ŠILDYMO SISTEMOS ŠILDYMO PRIETAISŲ ĮRENGIMAS	58
4.3.5. INDIVIDUALIOS ŠILUMOS APSKAITOS KIEKVIENAM PASTATO VARTOTOJUI ĮRENGIMAS	63
4.3.6. KARŠTO VANDENS APSKAITOS KIEKVIENAM PASTATO VARTOTOJUI ĮRENGIMAS	67
4.3.7. IŠMANIOJI PAŽANGIOJI BELAIDĖ APSKAITOS IR DUOMENŲ NUSKAITYMO SISTEMA	69
4.3.8. ENERGETIŠKAI EFEKTYVIŲ ŠILDYMO IR KARŠTO VANDENS SIURBLIŲ ĮRENGIMAS	84
4.3.9. ŠILDYMO PRIETAISŲ PAKEITIMAS.....	89
4.3.10. EKRAŅŲ UŽ ŠILDYMO PRIETAISŲ ĮRENGIMAS.....	92
5. 2012/27/ES DIREKTYVOS DĖL ENERGIJOS VARTOJIMO EFEKTYVUMO CENTRALIZUOTO ŠILUMOS TIEKIMO SEKTORIUJE ĮGYVENDINIMO EKONOMINIS VERTINIMAS.....	95
5.1. ENERGIJOS VARTOJIMO PATALPŲ ŠILDYMO PASTATUOSE ĮVERTINIMO BŪDAI	95

5.2. ENERGIJOS VARTOJIMO PATALPŲ ŠILDYMO PASTATUOSE TYRIMŲ METODIKOS ĮVERTINIMO PRINCIPAI.....	101
5.3. ENERGIJOS VARTOJIMO PATALPŲ ŠILDYMO PASTATUOSE PAGAL FAKTINIO ENERGIJOS VARTOJIMO KLASES PAVYZDŽIAI	103
5.4. ENERGIJOS VARTOJIMO DUOMENŲ PATALPŲ ŠILDYMO PASTATUOSE PAGAL FAKTINIO ENERGIJOS VARTOJIMO KLASES STATISTINĖ ANALIZĖ	109
5.5. EKONOMINIS 2012/27/ES DIREKTYVOS DĖL ENERGIJOS VARTOJIMO EFEKTYVUMO CENTRALIZUOTO ŠILUMOS TIEKIMO SEKTORIUJE ĮGYVENDINIMO VERTINIMAS	118
6. 2012/27/ES DIREKTYVOS DĖL ENERGIJOS VARTOJIMO EFEKTYVUMO NUOSTATŲ ĮGYVENDINIMO POTENCIALO ĮVERTINIMAS	120
7. TEISĖS AKTŲ HARMONIZAVIMAS	129
7.1. LIETUVOJE GALIOJANČIOS TEISINĖS BAZĖS VERTINIMAS ES DIREKTYVOS DĖL ENERGIJOS VARTOJIMO EFEKTYVUMO POŽIŪRIU.....	129
7.2. SIŪLYMAI IR REKOMENDACIJOS LIETUVOS TEISĖS AKTŲ PAKEITIMAMS, ATSIŽVELGIANT Į 2012/27/ES DIREKTYVOS NUOSTATŲ ĮGYVENDINIMĄ.....	133
8. IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS	141
9. LITERATŪRA.....	143

1. PAGRINDINĖ INFORMACIJA

Ataskaitos pavadinimas:

2012/27/ES direktyvos dėl energijos vartojimo efektyvumo nuostatų įgyvendinimas mažiausiomis sąnaudomis centralizuoto šilumos tiekimo sektoriuje.

Etapas ir pavadinimas:

Galutinė ataskaita

Išleidimo metai:

2014

Darbo vadovas:

Dr. Romanas Savickas

Autoriai:

Dr. Romanas Savickas

Mantas Paulauskas

Užsakovas:

Lietuvos šilumos tiekėjų asociacija, Vito Gerulaičio g. 1, LT-08200 Vilnius, tel. (8~5) 266 70 25, faks. (8~5) 235 60 44, info@lsta.lt.

Anotacija:

Ši studija skirta įvertinti direktyvos 2012/27/ES dėl energijos vartojimo efektyvumo, kuria iš dalies keičiamos direktyvos 2009/125/EB ir 2010/30/ES bei kuria panaikinamos direktyvos 2004/8/EB ir 2006/32/EB, 7 (Energinės vartojimo efektyvumo įpareigojimų sistemos), 9 (Matavimas), 10 (Sąskaitose pateikiama informacija), 11 (Prieigos prie matavimo informacijos ir sąskaitose pateikiamos informacijos kaštai) ir kituose straipsniuose numatytas nuostatas, susijusias su energijos vartojimo efektyvumo nuostatų įgyvendinimu mažiausiomis sąnaudomis centralizuoto šilumos tiekimo sektoriuje, direktyvos įpareigojimų įgyvendinimo potencialą individualios apskaitos diegimo požiūriu, pateikiant individualios apskaitos ekonominį, techninį vertinimą ir pagrindimą. Remiantis atlikta studija parengtos potencialios techninės priemonės, skirtos minėtos direktyvos tikslų įgyvendinimui.

Reikšminiai žodžiai:

Directive 2012/27/EU Of The European Parliament And Of The Council, Europos Parlamento Ir Tarybos Direktyva 2012/27/ES, energijos vartojimas, energijos vartojimo efektyvumas, individuali apskaita, šilumos ir karšto vandens apskaita, šildymo sistema, karšto vandens sistema, balansavimas, termostatiniai ventiliai, šilumos kiekio dalikliai, karšto vandens skaitikliai, išmanioji apskaita.

2. TECHNINĖ UŽDUOTIS

Europos Parlamento ir Tarybos direktyvos 2012/27/ES dėl energijos vartojimo efektyvumo (toliau – *Efektyvumo direktyva*), kuria iš dalies keičiamos direktyvos 2009/125/EB ir 2010/30/ES bei kuria panaikinamos direktyvos 2004/8/EB ir 2006/32/EB, 7 (Energijos vartojimo efektyvumo įpareigojimų sistemos), 9 (Matavimas), 10 (Sąskaitose pateikiama informacija), 11 (Prieigos prie matavimo informacijos ir sąskaitose pateikiamos informacijos kaštai) ir kituose straipsniuose numatytų nuostatų, susijusių su energijos vartojimo efektyvumo nuostatų įgyvendinimu mažiausiomis sąnaudomis

2.1. TIKSLAS

Atlikti analizę ir vertinimą dėl Efektyvumo direktyvos 7 (Energijos vartojimo efektyvumo įpareigojimų sistemos), 9 (Matavimas), 10 (Sąskaitose pateikiama informacija) ir 11 (Prieigos prie matavimo informacijos ir sąskaitose pateikiamos informacijos kaštai) straipsnių nuostatų įgyvendinimo mažiausiomis sąnaudomis

2.2. IŠEITIES DUOMENYS

- 2.2.1. Mokslinė, mokomoji-metodinė ir norminė medžiaga;
- 2.2.2. Europos Sąjungos ir Lietuvos Respublikos teisės aktai, reglamentuojantys šilumos gamybos, perdavimo ir vartojimo procesus;
- 2.2.3. Studijai naudojami Lietuvos miestų, kuriems šiluma tiekama centralizuotu būdu, šilumos tiekimo įmonių kiekvieno mėnesio

2.3. PAGRINDINIAI REIKALAVIMAI ATLIEKAMAM DARBUI

Įvertinti Efektyvumo direktyvos 7, 9, 10 ir 11 straipsniuose numatytų įpareigojimų ir nuostatų įgyvendinimą mažiausiomis sąnaudomis

centralizuoto šilumos tiekimo sektoriuje analizė ir vertinimas, Efektyvumo direktyvos įpareigojimų įgyvendinimo potencialo individualios apskaitos diegimo požiūriu analizė ir vertinimas, individualios apskaitos ekonominis, techninis vertinimas ir pagrindimas. Pateikimas potencialių techninių priemonių, skirtų Efektyvumo direktyvos tikslų įgyvendinimui.

Analizės ir vertinimai atliekami atlikus nagrinėjamos situacijos apžvalgą, išdėsius teorinę medžiagą apie energetines sistemas nuo šilumos gamybos šaltinio iki vartotojo.

centralizuoto šilumos tiekimo sektoriuje. Atlikti analizę ir vertinimą dėl Efektyvumo direktyvos nuostatų įgyvendinimo individualios apskaitos diegimo požiūriu. Pateikti technines priemones Efektyvumo direktyvos įgyvendinimui. Atlikti ekonominę techninių priemonių įgyvendinimo pagal Efektyvumo direktyvos nuostatas vertinimą.

duomenys apie pastatų įvadinių šilumos apskaitos prietaisų fiksuojamą energijos suvartojimą, gyventojų deklaruojamą karšto vandens suvartojimą, geriamojo vandens suvartojimą karšto vandens ruošimui, nustatytą pagal pastato įvadinių šalto vandens skaitiklių rodmenis, kiekvieno mėnesio tiksliai rodmenų fiksavimo data ir šildymo periodai, lauko oro temperatūros.

centralizuoto šilumos tiekimo sektoriuje, pateikti ekonominę techninę – vertinimą ir pagrindimą.

3. ĮVADAS

3.1. LIETUVOS ŠILUMOS ŪKIO ESAMOS SITUACIJOS APŽVALGA

Pasaulyje kuro kainoms išlaikant aukštumas bei didėjant klimato atšilimui, skiriamas vis didesnis dėmesys ne kaip išgauti vis didesnius energijos kiekius, tačiau kaip efektyviau panaudoti išgautą pirminę energiją. Šios problemos sprendimui neabejinga ir Europos sąjunga, kuri siekdama efektyvinti išgautos energijos panaudojimą, Europos Parlamento ir tarybos pritarimu 2012 m. spalio 25 d. patvirtino 2012/27/ES direktyvą dėl energijos vartojimo efektyvumo, kuria iš dalies keičiamos direktyvos 2009/125/EB ir 2010/30/ES bei kuria panaikinamos direktyvos 2004/8/EB ir 2006/32/EB. Ja siekiama įpareigoti valstybes nares energetikos sektoriuje įdiegti energijos vartojimo efektyvumą didinančias priemones, padedančias užtikrinti maksimaliai efektyvų išgautos energijos panaudojimą.

Lietuvoje šiluminės energijos vartojimo efektyvumo problema yra dar aktualesnė, tai rodo statistinio Lietuvos gyventojų išleidžiama pajamų dalis, kuri šilumai sudaro ženkliai didesnę dalį nei kitose Europos valstybėse, todėl galima teigti, kad šiluminės energijos vartotojų grupė yra finansiškai jautriausia vartotojų grupė. Ši vartotojų grupė dalinasi į du didelius segmentus – gyvenančius individualiuose gyvenamuosiuose namuose ir daugiabučiuose gyvenamuosiuose namuose. Jei individualūs gyvenamieji namai turi galimybę savarankiškai pasirinkti kuro rūšį ir patalpas šildyti nebūtinai brangiomis dujomis, patalpas gali šildyti pagal pageidaujamą temperatūrinio komforto lygį bei atsižvelgiant į savo gaunamų pajamų lygį, išvykę savaitgaliui ar kitu pageidaujamu paros metu gali sumažinti/padidinti patalpų šildymo intensyvumą, tai daugiabučių gyvenamųjų pastatų grupė tokių lanksčių galimybių, būdingų individualių namų grupei, neturi. Siekiant optimizuoti išlaidas už šiluminę energiją daugiabučiuose gyvenamuosiuose namuose, visų pirma reikia mažinti du pagrindinius dydžius:

šilumos kainą bei suvartojamos šilumos kiekį. Kaip rodo praktika, šilumos kainą galima sumažinti keičiant deginamo kuro struktūros balansą, t.y. mažinant brangių dujų vartojimą ir didinant vietinio biokuro panaudojimą. Šiuo atveju gaunamos dvi pagrindinės naudos: a) sumažėja išlaidos patalpų šildymui; b) neperkant brangaus importuojamo kuro, o žymiai pigesnę vietinį, pinigų dalis už šį kurą neišeina iš Lietuvos ribų ir lieka šalies viduje, kas teigiamai prisideda prie visos Lietuvos ekonominės gerovės. Savivaldybėse, kuriose intensyviausiai naudojamas vietinis biokuro potencialas, šilumos kaina svyruoja apie 18-25 ct/kWh ribose, o savivaldybėse, kuriose šilumos gamybai naudojamos gamtinės dujos, šilumos kaina svyruoja 26-34 ct/kWh ribose. Lyginant tarp žemiausios vietinio biokuro 18 ct/kWh ir aukščiausios 34 ct/kWh gamtines dujas naudojančios kainos skirtumas susidaro beveik dvigubas, o lyginant su elektros kaina - net apie 2,5 karto.

Minėto antrojo dydžio – suvartojamos šilumos kiekio – sumažinimas yra kur kas sudėtingesnė užduotis. Ši užduotis sudėtingesnė ne techninių ar inžinerinių sprendimų sudėtingumo, o dėl mūsų šalies teisinio reglamentavimo, kuris tiksliai ir nedviprasmiškai neįvardija atsakingų subjektų už šilumos suvartojimą pastatuose. Tačiau tai padaro Europos Parlamentas Efektyvumo direktyvoje įtvirtindamas energijos skirstytojų ir mažmeninės prekybos energija įmonių sąvokas ir iškeldamas jiems tikslą – nuo 2014 m. sausio 1 d. iki 2020 m. gruodžio 31 d. kiekvienais metais sutaupyti naują energijos kiekį, atitinkantį 1,5 % visų energijos skirstytojų arba visų mažmeninės prekybos energija įmonių kasmet galutiniams vartotojams parduodamo kiekio, apskaičiuojant pagal paskutinių trejų metų laikotarpio prieš 2013 m. sausio 1 d. vidurkį.

3.1.1. CENTRALIZUOTAS ŠILUMOS TIEKIMAS

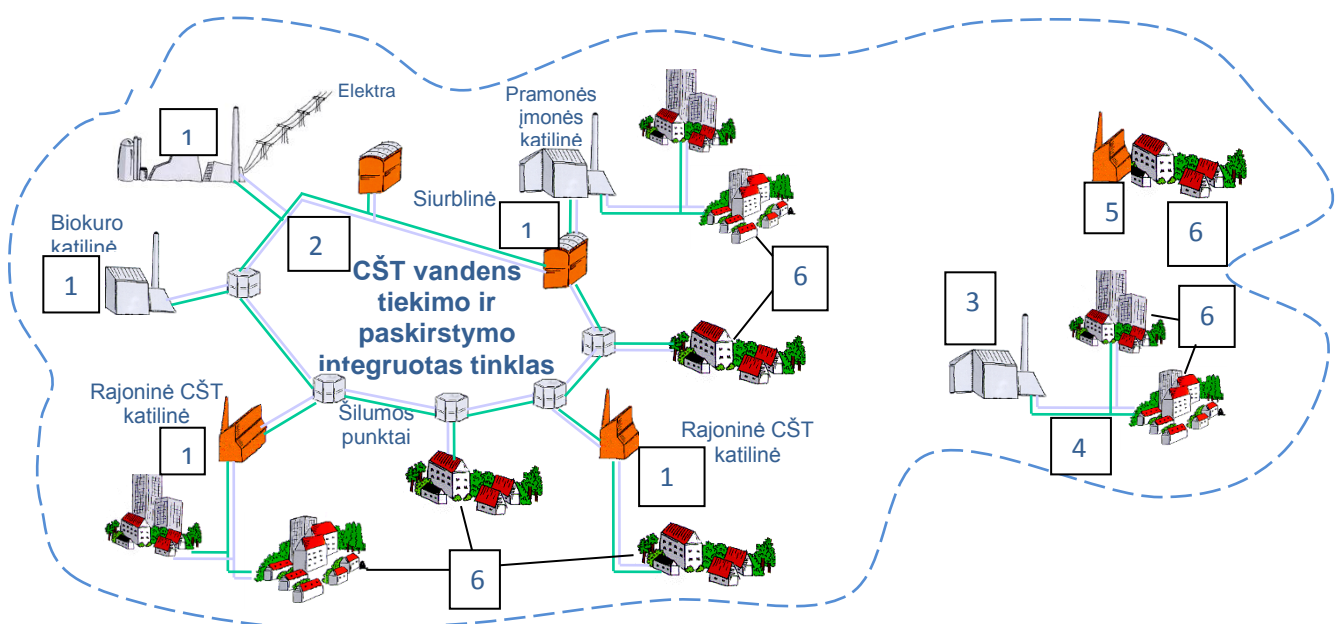
Centralizuoto šilumos tiekimo sistema vadinama sistema, kuri kompleksu įrenginių šilumos šaltinyje pagamintą šilumą paskirsto centralizuotu būdu šilumos tiekimo sistemomis gyvenamosios arba komercinės paskirties pastatų tokiems poreikiams tenkinti kaip patalpų šildymas ar karšto vandens ruošimas. Šios sistemos yra viena iš energetikos ūkio šakų ir kartu su elektros, dujų, ir kitomis energijos sistemomis sudaro Lietuvos Respublikos energetikos ūkio pagrindą.

Šilumos vartotojų poreikiai yra tenkinami žemo potencialo šiluma, kuri jiems tiekiami šilumos tinklais, karšto vandens pavidalu, dažnai vadinamu „termofikaciniu vandeniu“ arba tiesiog termofikatu. Visų rūšių vartotojams šiluma tiekiami centralizuotu arba vietiniu būdu šilumos tiekimo sistemomis. Šiuo metu Lietuvoje centralizuotas šilumos tiekimo (toliau – CŠT) būdas labiausiai paplitęs ir sudaro daugiau nei 50 procentų, išskyrus Lietuvos didžiuosius miestus, kuriuose CŠT sudaro net 80 ir daugiau procentų. Panašus santykis yra ir kaimyninėse Baltijos valstybėse, Skandinavijos šalyse, Lenkijoje, Čekijoje ir kt.

Kalbant apie istorinę raidą, galima teigti, kad centralizuoto šilumos tiekimo pėdsakai aptinkami dar senovės Romos imperijos laikais, kai šiluma

buvo naudojama vonių šildymui. Europoje, tiksliau Prancūzijoje, dar 14 amžiuje aptikta centralizuota šilumos tiekimo sistema. JAV 1853 metais jūrų laivyno akademija turėjo centralizuotą garo tiekimo sistemą, o 1877 metais Niujorke inžinierius Birdsill Holly komerciniu pagrindu sėkmingai paleido veikti pirmą centralizuotą garo tiekimo sistemą. Žymesni centralizuoti šilumos tiekimo pokyčiai yra siejami su XX a. viduriu, kai po Antrojo pasaulinio karo Europoje stipriai pradėjo vystytis centralizuotas šilumos tiekimas, kurį nuo 1952 metų išpopuliarino „Euroheat & Power“ organizacija.

Lietuvoje centralizuoto šilumos tiekimo pradžia laikoma 1947 m. birželio 7 d., kai Kaune iš Petrašiūnų šiluminės elektrinės buvo pradėtas tiekti garas popieriaus fabrikui. 1948 m. iš šios elektrinės pradėtas tiekti ir karštas vanduo gyvenamųjų namų, esančių Tunelio g. (dabar K. Baršausko g.), šildymui. 1949-1955 m. laikotarpiu pradedamos naudoti pirmosios CŠT sistemos Vilniuje, Klaipėdoje, Šiauliuose, Panevėžyje. Vėlesniais metais centralizuotas šilumos tiekimas Lietuvoje buvo sparčiai vystomas ir, galima teigti, kad jau 1990 m. buvo pasiektas tas lygis, kurį turime dabar.



3.1.1. Pav. Tipinė CŠT schema.

Čia:

1 - Šilumos šaltinis; 2 - Integruotas CŠT tinklas; 3 - Rajoninė katilinė; 4 - Vietinis CŠT tinklas; 5 - Vietinis šilumos šaltinis; 6 - Vartotojai; 7 - Miesto riba.

Kalbant apie centralizuotą vartotojų aprūpinimą šiluma ir karštu vandeniu, jis remiasi tokiu principu: šilumos šaltinyje (katilinėje ar kogeneracinėje elektrinėje) gaminamas reikiamas šilumos kiekis, būtinas aprūpinti gyventojus šiluma ir karštu vandeniu. Poreikis nustatomas skaičiavimais atsižvelgus į higienos normų reikalavimus bei Lietuvoje galiojančius teisės aktus ir taisykles, įvertinant ir atsirandančius nuostolius tinkluose bei katilinėje. Šilumnešis reikiamą šilumos kiekį transportuoja iki vartotojų šilumos punktų. Tiekiamuoju vamzdynu šilumnešis teka į pastatų šilumos punktus, atiduoda šilumą, reikalingą šilumos ir karšto vandens poreikiams tenkinti, ir grįžtamuoju vamzdzium atvėsus grįžta į katilinę.

Technologiniu požiūriu šilumos tiekimas iš individualių ir centralizuotų šilumos generavimo šaltinių skiriasi papildomomis šilumos perdavimo ir paskirstymo tinklais sąnaudomis CŠT sistemose. Šios sąnaudos priklauso nuo vartotojų išsidėstymo miesto teritorijoje ir nuo šilumos apkrovos. Šilumos generavimo kaštus nulemia kapitalo kaštai, pastovūs ir kintami eksploatacijos kaštai ir kuro kaina. Kapitalo kaštai instaliuotos galios vienetui paprastai yra didesni mažesnės galios šilumos generavimo šaltiniams. Mažos galios šilumos vartotojams ekonominiai kuro kaštai taip pat bus didesni dėl didesnių kuro transportavimo ir paskirstymo kaštų.

Nežiūrint į tai, kad į CŠT sąnaudas įeina nuostoliai tinkluose, kurie priklauso ne tik nuo minėtų veiksnių, bet ir vamzdynų izoliacijos kokybės, tačiau pagamintos ir iki vartotojų patiektos šilumos savikaina arba kitaip kWh kaina yra mažesnė, lyginant su individualiai pagaminta šiluma. Tai lemia keletas priežasčių:

- CŠT gamybos šaltiniuose galima naudoti daug pigesnę žemiarūšį kurą (biomasę, pramonės medienos atliekas), ko negalima naudoti miestų daugiabučių individualaus šildymo atveju;
- CŠT gamybos šaltiniuose galima įrengti kondensacinius įrenginius, kurie panaudoja kure išgarinamą drėgmės šilumą. Individualaus

šildymo atveju ši šiluma prarandama su dūmais per kaminą;

- CŠT gamybos šaltiniuose katilai gali dirbti optimaliu režimu, taip išvengiant papildomu kuro sąnaudų dėl neefektyvaus veikimo;
- CŠT gamybos šaltiniuose šilumą galima gaminti kogeneraciniu būdu (gaminama šiluma ir elektra kartu). Individualiuose šilumos šaltiniuose yra sudėtinga suderinti kogeneraciją su elektros ir šilumos poreikiais. Paprastai tokie šaltiniai turi būti prijungti prie elektros tinklo, kuris atlieka elektros poreikių ir gamybos balansavimą.
- To paties kuro kiekio pristatymas į dideles katilines kainuoja pigiau, negu į palyginti mažus decentralizuotos šilumos gamybos šaltinius. (Tai atspindi dujų kainų skirtumas dideliems ir mažiems (buitiniams) vartotojams, o taip pat medienos kainos).
- Investicijos tos pačios šilumos gamybos galios įrengimui mažuose individualiuose šaltiniuose keleriopai didesnės, negu didelės galios centralizuoto šildymo šaltiniuose.
- Šilumos tinklai leidžia naudingai panaudoti atliekinę elektros gamybos šiluminę jėgą ir pramonės procesų šilumą, kuri kitu atveju būtų išmetama į aplinką.

Aukščiau esančiame 3.1.1. Pav. „Tipinės CŠT schemos“ matyti centriniai šilumos punktai arba dar kitaip vadinami grupinėmis boilerinėmis. Lietuvos šilumos tiekėjų asociacijos (LŠTA) duomenimis 2013 m. tokių boilerinių Lietuvoje buvo likę tik 7 vienetai. CŠT, kai jam naudojama šiluma yra gaunama pasinaudojus kogeneracijos būdu arba, kai naudojamas žemiarūšis vietinis kuras, buitinės atliekos, pramoninių procesų atliekinė šiluma, geoterminė šiluma, leidžia žymiai sumažinti importuojamo kuro kiekį, o kartu ir priklausomybę nuo šalių, iš kurių tas kuras importuojamas (pvz., Rusijos). Be to, taip sutaupoma nemažai lėšų, kurios būtų išleidžiamos importuojamam kurui pirkti, ir sukuriama naujos darbo vietos, o mokami mokesčiai lieka Lietuvoje.

Be to, tyrimais ir studijomis įrodyta, kad potencialas antrinei šilumai gauti yra labai didelis.

3.1.2. CENTRALIZUOTO ŠILUMOS TIEKIMO SISTEMŲ KLASIFIKACIJA

Centralizuoto šilumos tiekimo sistemos gali būti klasifikuojamos pagal:

- Šilumos šaltinius (termofikacinės, rajoninės CŠT sistemos);
- Šilumnešio rūšį (vandens ar garo CŠT sistemos);
- Pagal šilumnešio panaudojimo pobūdį (uždaros arba atviros CŠT sistemos);
- Pagal CŠT tinklo vamzdinių skaičių (vienvamzdės, dvivamzdės, trivamzdės arba keturvamzdės CŠT sistemos).

Uždara šilumos tiekimo sistema

Uždaroje CŠT sistemoje karštas buitinis vanduo ruošiamas pastatų šilumos punktuose. Šiose sistemose šilumnešis yra karštas vanduo, jis cirkuliuoja uždaru kontūru nuo šilumos šaltinio iki vartotojo. Šilumnešio nuostoliai susidaro eksploataavimo metu tik per sistemos nesandarumus. Netektys kompensuojami papildant apdorotą vandenį šilumos šaltinyje įrengtais papildymo siurbliais. Pagrindinis tokių

sistemų privalumas yra tai, kad šilumos tiekimo tinklų šilumnešis nuo vartotojų naudojamo karšto vandens yra atskirtas per šilumokaitį – karšto vandens šildytuvą. Tokių būdu šildymo ir karšto vandens sistemų hidrauliniai režimai yra nepriklausomi.

Uždaros šilumos tiekimo sistemos įrengtos praktiškai visose šilumos tiekimo įmonėse – jos sudaro apie 98 % visų šilumos tiekimo sistemų.

Atvira šilumos tiekimo sistema

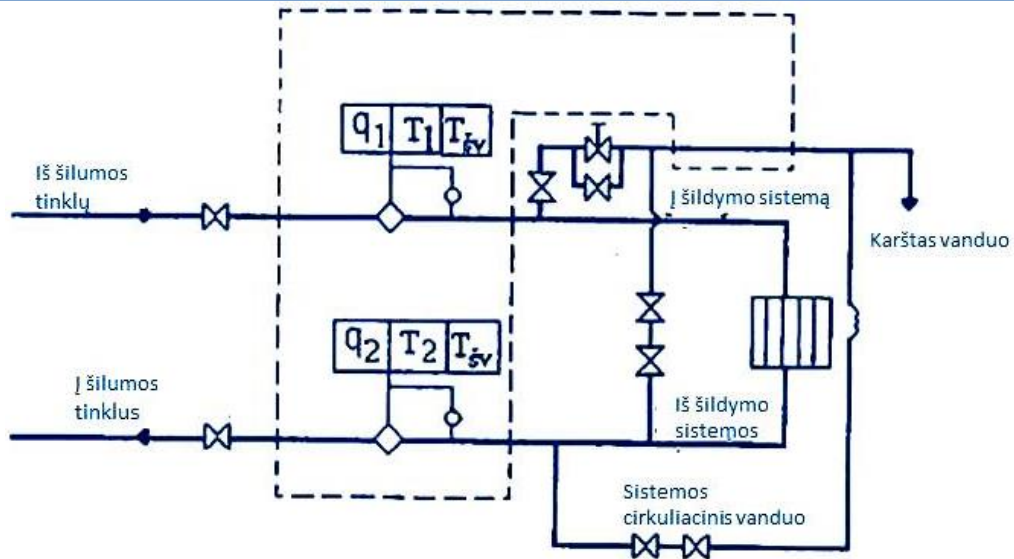
Atvirose sistemose šilumnešis tiesiogiai naudojamas kaip karštas buitinis vanduo, todėl vartotojų individualių šilumos punktų techninė įranga paprastesnė, nes nėra šilumokaičio. Atviros sistemos privalumai:

- Vartotojų karšto vandens poreikiams užtenka mažesnio potencialo šilumos;
- Ilgesnis eksploataavimo laikas;
- Šalto vandentiekio įvadų skersmenys gali būti apie 15 % mažesni.
- Buitinio vandens tiekimą viso miesto vartotojams. Tokio karšto buitinio vandens spalva ir kvapas yra specifiniai;
- Tokios sistemos eksploatacija yra sudėtingesnė, nes dėl netolygaus karšto vandens vartojimo grąžinimo vamzdyne keičiasi hidraulinis režimas;
- Sistemos prižiūrėtojams sunkiau aptikti nesandarumus.

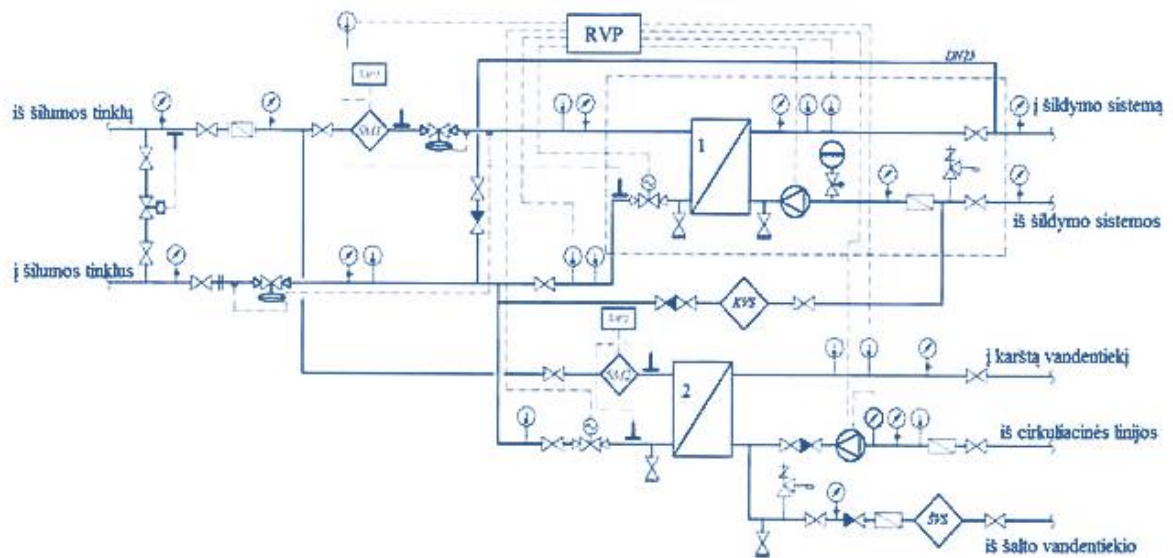
Atviros sistemos trūkumai:

- Šilumos šaltinyje turi būti įrengti gana sudėtingi, didelio našumo ir brangūs vandens paruošimo įrenginiai, užtikrinantys karšto

Tokia atvira šilumos tiekimo sistema dar eksploatuojama Panevėžio, Visagino miestuose. Tačiau po truputį šiuose miestuose tokių šilumos tiekimo sistemų atsisakoma, jos keičiamos uždaromis sistemomis.



3.1.2.1. Pav. Atviroji šilumos tiekimo sistema.



3.1.2.2. Pav. Uždara šilumos tiekimo sistema.

Čia:

1 – šilumokaitis, 2 – karšto vandens šilumokaitis, ŠAP – šilumos apskaita, KVS – karšto vandens skaitiklis, ŠVS – šalto vandens skaitiklis, SM – srauto matuoklis.

Uždara šilumos tiekimo sistema yra efektyvesnė modernizavus pastatų šilumos punktus iš elevatorinių į automatinius.

Pastatų vidaus šildymo sistemos

Pastato vidaus šildymo sistema – tai pastate įrengtas techninių priemonių kompleksas, skirtas į pastatą perduotai arba pastate gaminamai šilumai į patalpas pristatyti. Nuo CŠT tinklų ji atskirta pastato įvadu.

Pastatų vidaus šildymo sistemos gali būti vietinės arba centrinės. Vietinė šildymo sistema vadinama, kai šilumos šaltinis yra šildomoje patalpoje ir šiluma nuo jo sklinda į tą patalpą. Tai gali būti, pavyzdžiui, pačius ar židiny. Vietinės šildymo sistemos dažniausiai buvo įrenginėjamos mažaaukščiuose daugiabučiuose, statytuose iki 1960 m. su šlaitiniais stogais. Dažniausiai tokie daugiabučiai buvo statomi miestų senamiesčiuose ar arti jų.

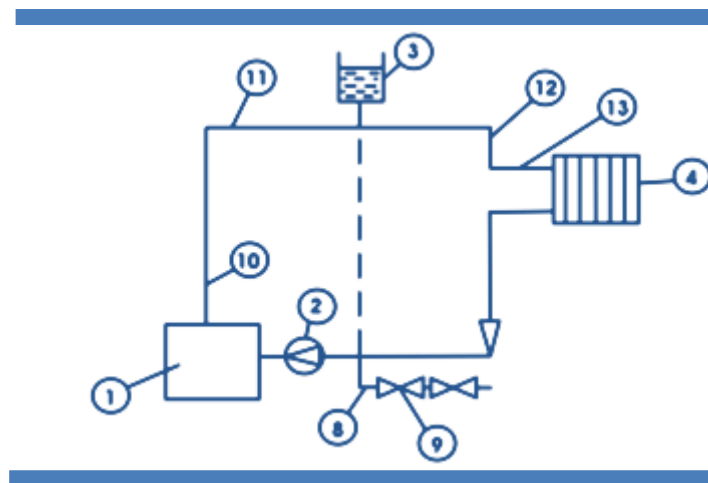
Centrinė šildymo sistema yra tokia, kai šilumos šaltinis įrengtas atskirai, o šilumą iš šio šaltinio į patalpas perneša šilumnešis. Šilumnešiu gali būti vanduo, oras, garas. Labiausiai paplitusios yra vandens šildymo sistemos, kai šilumnešis yra

vanduo, kadangi tokios sistemos turi daug privalumų lyginant su orinio ar garo šildymo sistemomis:

- Lengvai įrengiamos ir paprastos eksploatuoti;
- Ilgaamžės;
- Veikia tyliai, nekelia triukšmo;
- Higieniškos, nes šildymo prietaisų temperatūra yra neaukšta;
- Šildymo prietaisų temperatūra lengvai reguliuojama.

Vandens šildymo sistemos pagal įvairius požymius skirstomos į atskiras grupes:

- pagal šilumnešio cirkuliaciją – natūralios (gravitacinės) ir priverstinės cirkuliacijos;
- pagal magistralinių vamzdynų išdėstymą – viršutinio ir apatinio paskirstymo;
- pagal šilumnešio tekėjimą į šildymo prietaisus – dvivamzdės ir vienvamzdės.



3.1.2.3. Pav. Vandeninė šildymo sistema.

Čia:

1 - Šilumos šaltinis, 2 - cirkuliacinis siurblys, 3 - išsiplėtimo indas, 4 - šildymo prietaisas, 5 - vandens papildymo linija, 8,9,10,11,12,13 - vamzdynas ir armatūra.

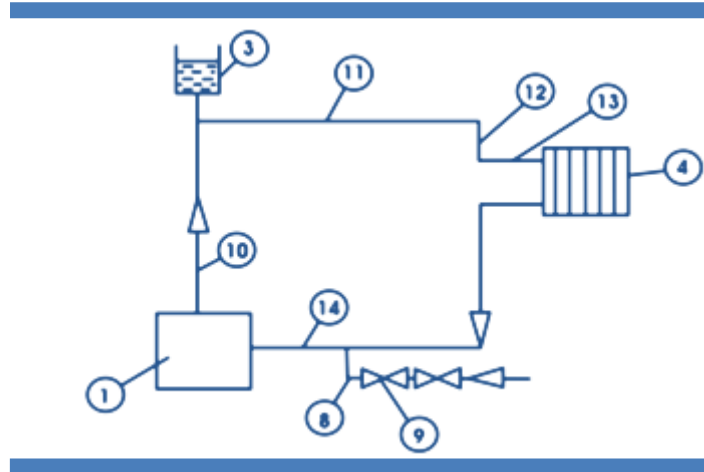
Pastaba: kai šiluma tiekama iš CŠT tinklų, vietoje šilumos šaltinio yra įrengtas šilumos punktas.

Natūralios cirkuliacijos sistemose šilumnešio tekėjimas vyksta dėl vandens savybės keisti savo tankį prie skirtingų temperatūrų. Ši sistema

nesudėtingai eksploatuojama, nėra triukšmo ir vibracijos dėl siurblio veikimo, tačiau ji turi ir trūkumų: pakankamai lėtai paleidžiama dėl

nedidelio slėgio ir didelio vandens šiluminio imlumo, o vamzdynų skersmenys turi būti didesni. Įrenginėjant tokią sistemą būtinai reikia išlaikyti nuolydžius tiesiant vamzdynus. Šios

sistemos dažniausiai taikomos pastatuose su individualia katiline, sistemos veikimo spindulys iki 30 m, vertikalus atstumas nuo katilo centro iki radiatoriaus 1 aukšto centro ne mažiau 3 m.



3.1.2.4. Pav. Vandeninė natūralios cirkuliacijos šildymo sistema.

Čia:

1 - Šilumos šaltinis, 3 - išsiplėtimo indas, 4 - šildymo prietaisai, 8 - sistemos užpildymas vandeniu, 9 - uždarymo ventilis ir atbulinis vožtuvas, 10 - pagrindinis stovas, 11 - magistralė (pašildyto vandens), 12 - stovai, 13 - atšakos, 14 - magistralė (atvėsusio vandens).

Priverstinės cirkuliacijos sistemos nuo natūralios cirkuliacijos sistemų skiriasi tik tuo, kad šilumnešio judėjimą sistema sukelia ne slėgių skirtumas, o sistemoje įmontuotas siurblys. Cirkuliacinis siurblys turi užtikrinti tokį slėgį sistemoje, kad nugalėtų visus pasipriešinimus (susiaurėjimus, armatūros pasipriešinimą ir t. t.), esančius šildymo sistemoje. Šių sistemų vamzdynų skersmenys nedideli, bet yra ribojamas vandens tekėjimo greitis, kad nesukeltų vibracijų ir triukšmo. Nuolydžiai cirkuliacijai įtakos praktiškai neturi. Atsirandančios papildomos eksploatacijos sąnaudos yra minimalios. Veikimo spindulį riboja tik pastato ypatumai ir siurblio išvystomas slėgis. Visose šiose sistemose siurblys yra įrengiamas kaip galima arčiau šilumos šaltinio paduodamo ar sugrįžtančio vandens vamzdžiuose, nors kai kurie gamintojai rekomenduoja siurblius įrenginėti ant šilumnešio paduodamos magistralės. Priverstinės cirkuliacijos šildymo sistemos trūkumas, kad jai nuolat reikalinga elektros energija siurbliui sukurti. Nutrūkus elektros tiekimui sustoja vandens cirkuliacija sistemoje. Todėl ne tik šildymo prietaisai nustoja šilti, bet, jeigu tai tęsiasi ilgai,

iškyla pavojus vandeniui užšalti pačioje sistemoje.

Priklausomai nuo šilumnešio tiekimo magistralės pastatų vidaus šildymo sistemos gali būti apatinio arba viršutinio paskirstymo.

Apatinio paskirstymo sistemos naudojamos dažniausiai, nes magistraliniai vamzdynai tiesiami rūsyje, grindų konstrukcijoje, ar tiesiog po grindjuostėmis. **Viršutinio paskirstymo** sistemos buvo naudojamos senesnės statybos individualiuose gyvenamuosiuose namuose, kai buvo naudojamos natūralios cirkuliacijos šildymo sistemos, taip pat, kai yra negyvenamos palėpės, kuriose galima patiesti magistralinius vamzdynus.

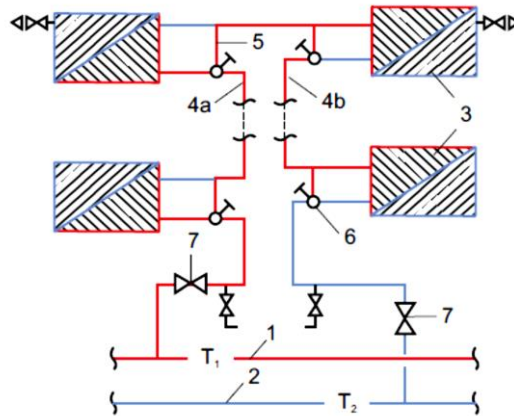
Pagal šildymo prietaisų prijungimą prie vamzdynų pastatų vidaus šildymo sistemos skirstomos į vienvamzdes (nuoseklus šildymo prietaisu jungimas) ir dvivamzdes (lygiagretus prietaisų jungimas).

Vienvamzdės sistemos visiems yra gerai žinomos iš sovietinės statybos prieš 40 metų statytų daugiabučių namų. Tai yra pratekamos sistemos, kuriose šilumnešio temperatūra mažėja jam tekant nuo vieno šildymo prietaiso prie kito, t.

y. į toliausiai nuo šilumos šaltinio nutolusius radiatorius tiekiamas vėsesnis vanduo, todėl norit pasiekti tą pačią vidaus patalpų temperatūrą tenka didinti šildymo prietaisų plotą. Tokių sistemų sudėtingesnis reguliavimas bei skiriasi visų šildymo prietaisų šildomas paviršiaus plotas. Priklausomai ar sistema yra viršutinio

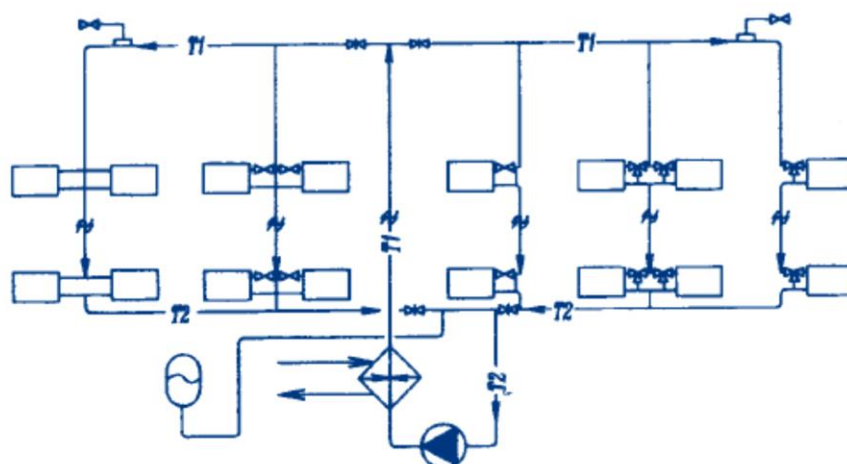
paskirstymo, ar apatinio, didžiausias šildymo prietaiso plotas yra apatiniuose aukštuose, o mažiausias – viršutiniuose aukštuose arba atvirkščiai.

Jei pastatas turi palėpę ar pastogę, tai gali būti sumontuota vienvamzdė viršutinio paskirstymo šildymo sistema.



3.1.2.5. Pav. Vienvamzdė apatinio paskirstymo šildymo sistema.

Čia: 1 - tiekimo magistralė, 2 - grąžinimo magistralė, 3 - šildymo prietaisas, 4a ir 4b - stovai, 5 - jungiamasis intarpas, 6 - triegis čiulpas, 7 - uždaromasis ventilis.

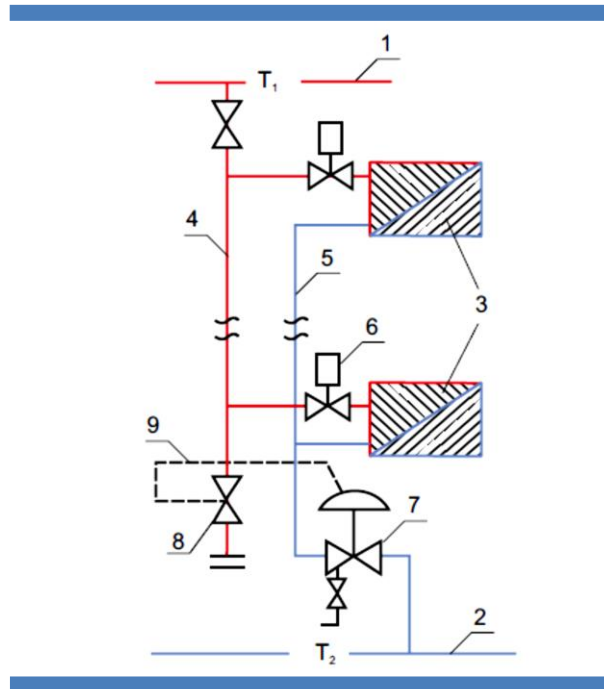


3.1.2.6. Pav. Viršutinio paskirstymo vienvamzdė šildymo sistema su skirtingais šildymo prietaisų jungimo būdais

Pagrindinis vienvamzdžių šildymo sistemų trūkumas yra tas, kad šilumos srauto, kurį perduoda šios sistemos į šildymo prietaisus, praktiškai negalima reguliuoti. Pavyzdžiui, gyventojas reguliuoja į šildymo prietaisą patenkančią šilumnešio debitą. Tuomet į kitą šildymo prietaisą, esantį pas kaimyną, patenkančio šilumnešio temperatūra taip pat keisis. Tad reguliuojant temperatūrą viename bute bus

pažeidžiamas šiluminis režimas kitame. Dėl to neautomatizuotas vienvamzdės sistemos šildymo prietaisų reguliavimas praktiškai yra neįmanomas.

Dvivamzdės šildymo sistemos turi gerą hidraulinę bei šiluminę pusiausvyrą. Į kiekvieną šildymo prietaisą patenka vienodų temperatūrų šilumnešis. Dvivamzdės sistemos būna viršutinio paskirstymo, apatinio paskirstymo ir horizontaliosios.



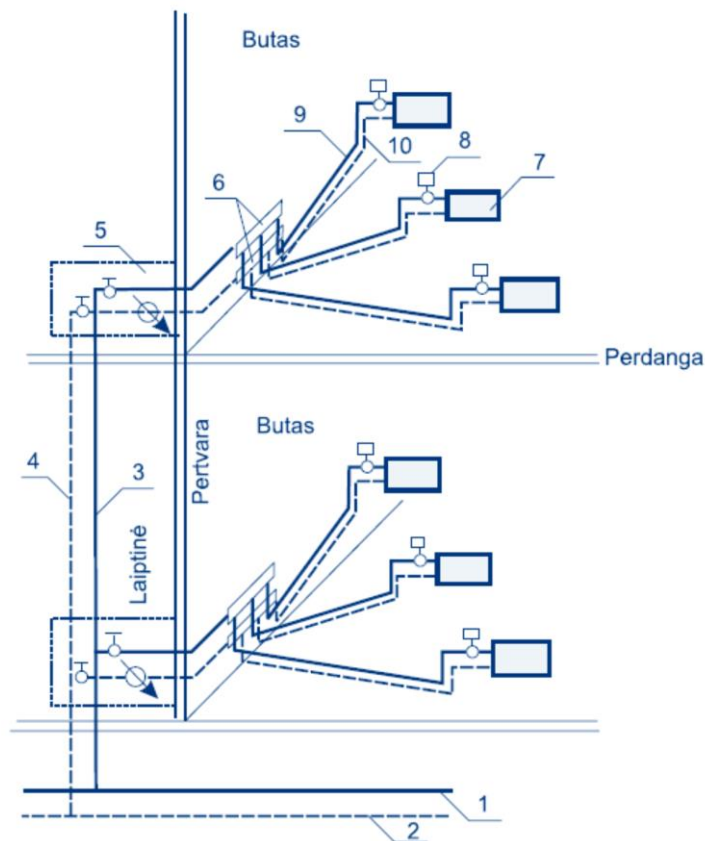
3.1.2.7. Pav. Dvivamzdė viršutinio paskirstymo šildymo sistema.

Čia: 1 - tiekimo magistralė, 2 - grąžinimo magistralė, 3 - šildymo prietaisas, 4 - tiekimo stovas, 5 - grąžinimo stovas, 6 - termostatinis ventilis, 7 - balansavimo ventilis, 8 - uždaromasis ventilis, 9 - impulsinis vamzdelis.

Dvivamzdės šildymo sistemos privalumas yra tas, kad į kiekvieną šildymo prietaisą įteka vienodos temperatūros šilumnešis ir bet kurio šildymo prietaiso šilumos srauto reguliavimas neturi įtakos kitų šildymo prietaisų veiklai, tačiau sistemos montavimas lyginant su vienvamzde sistema yra sudėtingesnis.

Kolektorinė šildymo sistema - tai tokia sistema, kai yra įrengiamas stovas, nuo jo daroma atšaka ir montuojamas kolektorius, nuo kurio eina

atšakos į atskirus šildymo prietaisus. Kolektorinių sistemų konstrukcija yra modulinė. Tai suteikia daugiau galimybių įrengti sistemą, atitinkančią individualius poreikius. Avarijos metu yra išjungiamas šildymas tik vieno kolektoriaus ribose (pvz., vieno buto). Šilumnešis reguliuojamas kolektoriuose ir automatiškai prie šildymo prietaisų įrengtais termostatiniais ventiliais. Galima individuali šilumnešio apskaita kiekvienam butui.



3.1.2.8. Pav. Kolektorinė šildymo sistema.

Čia: 1 - tiekimo magistralė, 2 - grąžinimo magistralė, 3 - tiekimo stovas, 4 - grąžinimo stovas, 5 - šilumos apskaitos mazgas, 6 - tiekimo ir grąžinimo kolektoriai, 7 - šildymo prietaisas, 8 - termostatinis ventilis, 9,10 - atšaka.

Kolektorinės sistemos trūkumas – iš jų praktiškai neįmanoma išleisti viso šilumnešio. Staiga sutrikus šilumnešio cirkuliacijai gali užšalti šildymo prietaisuose likęs vanduo. Vienintelė išeitis yra tokių sistemų kolektorių spinteles įrengti laiptinėse, aukštu žemiau esančiame koridoriuje. Kitas tokios sistemos trūkumas yra didelės įrengimo investicijos. Tam įtakos turi didesnis kiekis sumontuojamų vamzdžių ir brangi kolektorių įranga.

Bendrasis reikalavimas visoms vandens šildymo sistemoms – aukščiausiose jų vietose įrengti oro išleidimo, o žemiausiose vietose – vandens išleidimo

mechanizmus. Nuo pastato vidaus šildymo sistemos techninio sprendimo, kokybiško sumontavimo ir nuolatinės priežiūros priklauso komforto lygis patalpose. Jei sistema hidrauliškai išderinta – dalis šilumos vartotojų bus peršildyti, o dalis šals. Jei sistemoje bus dideli šilumos nuostoliai (pvz., nusidėvėjusi vamzdynų izoliacija rūsyje), vartotojams padidės šilumos sąnaudos. Todėl būtina nuolat sekti šildymo sistemos eksploatacinius rodiklius ir nuosekliai imtis priemonių, kad nebūtų nukrypstama nuo optimalaus darbo režimo.

Karšto vandens tiekimas daugiabučiuose gyvenamuosiuose namuose

Didžioji dalis šilumos, patiekta į pastatą šildymo sezono metu (spalio–balandžio mėn.) ir apskaitytas įvadiniu šilumos skaitikliu, vartojama patalpoms šildyti, kita dalis – šaltam geriamajam vandeniui pašildyti ir karšto vandens temperatūrai palaikyti bei vonios patalpų sanitarinėms higienos sąlygoms užtikrinti („gyvatukai“). Ne šildymo sezonu metu (gegužės–rugsėjo mėn.) visa į pastatą patiekta šiluma suvartojama tik šalto geriamojo vandens pašildymui ir karšto vandens temperatūrai palaikyti bei vonios patalpų sanitarinėms higienos sąlygoms užtikrinti.

Karštas vanduo – geriamasis vanduo, pašildytas iki higienos normomis nustatytos temperatūros. Lietuva – viena iš nedaugelio Europos šalių, naudojanti buitines reikmėms vien tik požeminį geriamąjį vandenį, kurio vidutinė metinė temperatūra yra apie +8 °C. Vienam kubiniam metrui pašildyti vidutiniškai sunaudojama 51 kWh šilumos, kuri pakelia šalto

geriamojo vandens temperatūrą 44 °C (nuo +8 °C iki +52 °C). Tam, kad iš karšto vandens čiaupo bet kuriuo metu tekėtų karštas vanduo (pagal reikalavimus nuo 50 iki 60 °C), o vonių patalpose būtų užtikrintos sanitarinės sąlygos (20-23 °C), nustatytos higienos normomis, bei nesiveistų kenksmingos legioneliozės bakterijos karšto vandens sistemoje, namo vidaus karšto vandens vamzdynuose, prie kurių prijungti voniose įrengti vonių šildytuvai (buityje paprasčiausiai vadinami gyvatukais „gyvatukais“), turi pastoviai cirkuliuoti reikiamos temperatūros karštas vanduo.

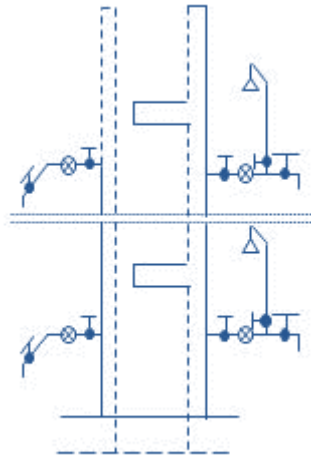
Valstybinės kainų ir energetikos kontrolės komisijos (toliau - VKEKK) metodikoje yra reglamentuoti keturi karšto vandens sistemų tipai ir pagal juos nustatyti vidutiniai (remiantis atliktais tyrimais ir studijomis) energijos sąnaudų normatyvai karšto vandens temperatūros palaikymui (cirkuliacijai):

3.1.2.1. Lentelė. Karšto vandens tiekimo sistemų tipai ir vidutiniai šilumos sąnaudų cirkuliacijai normatyvai.

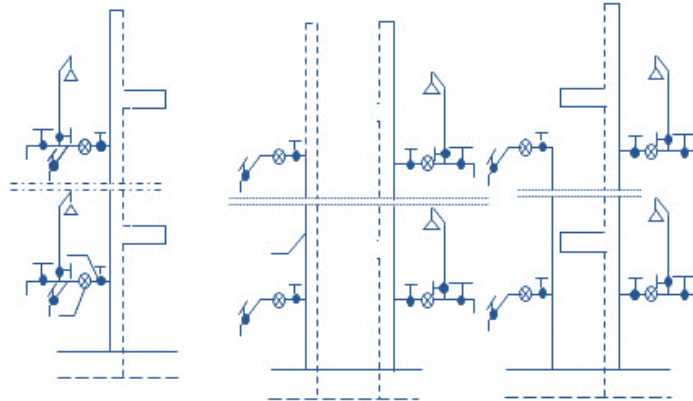
Karšto vandens tiekimo sistemos tipas	Vidutiniai šilumos sąnaudų cirkuliacijai normatyvai q_{BR} , kWh/būstui per mėn.
1 Kai karšto vandens sistemos tiekimo ir cirkuliacijos stovai įrengti virtuvėse ir pagalbinėse patalpose bei įrengtas vonios šildytuvai	240, iš t. sk. vonios šildytuvai - 80
2 Kai karšto vandens sistemos tiekimo ir cirkuliacijos stovai įrengti pagalbinėse patalpose bei įrengtas vonios šildytuvai	160, iš t. sk. vonios šildytuvai - 80
3 Kai karšto vandens sistemos tiekimo ir cirkuliacijos stovai įrengti buto pagalbinėse patalpose, bet nėra vonios šildytuvo	80
4 Kai karšto vandens cirkuliacija yra tik namo rūsyje	10

Visuose daugiabučiuose gyvenamuosiuose namuose, kuriems karštas vanduo tiekiamas centralizuotai, yra sumontuota ir naudojama viena iš žemiau pateiktų karšto vandens tiekimo schemų, tačiau dažniausiai pasitaikanti (tipinė)

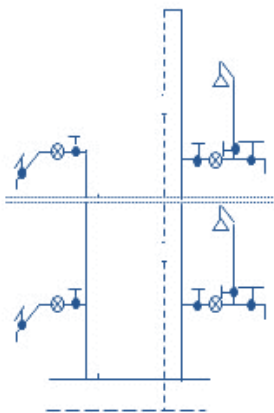
karšto vandens schema yra su cirkuliacija ir vonios šildytuvu („gyvatuku“). Tokiu atveju butuose yra tiekiamo ir cirkuliacinio vandens bendra stovų pora virtuvei ir voniai.



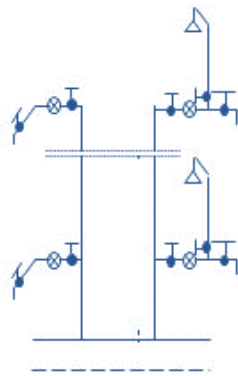
3.1.2.9. Pav. Kai karšto vandens sistemos tiekimo ir cirkuliacijos stovai įrengti virtuvėse ir pagalbinėse patalpose bei įrengtas vonios šildytuvus



3.1.2.10. Pav. Kai karšto vandens sistemos tiekimo ir cirkuliacijos stovai įrengti pagalbinėse patalpose bei įrengtas vonios šildytuvus.



3.1.2.11. Pav. Kai karšto vandens sistemos tiekimo ir cirkuliacijos stovai įrengti buto pagalbinėse patalpose, bet nėra vonios šildytuvo.



3.1.2.12. Pav. Kai karšto vandens cirkuliacija yra tik namo rūsyje

Siekiant išsiaiškinti, kokio tipo karšto vandens tiekimo schemas vyrauja daugiabučiuose gyvenamuosiuose namuose, buvo atlikta apklausa, kurioje karšto vandens tiekėjai nurodė, kokios modifikacijos karšto vandens sistemos įrengtos pastatuose.

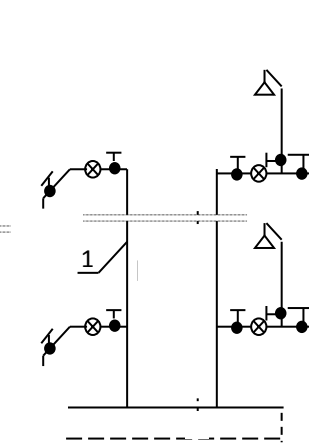
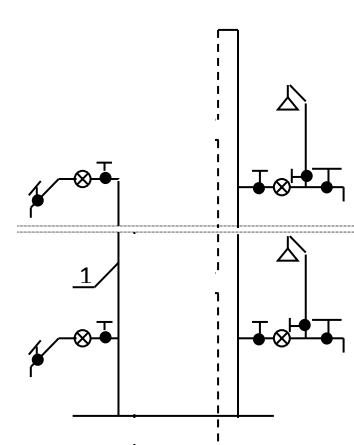
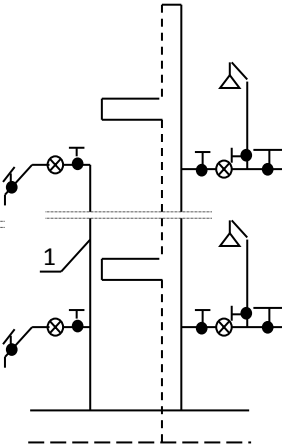
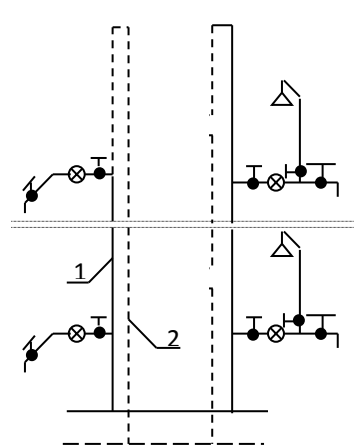
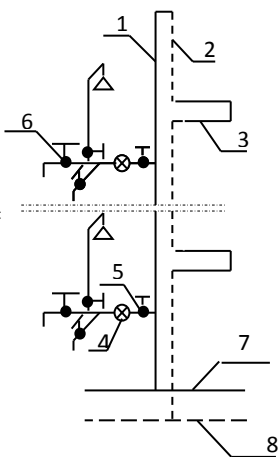
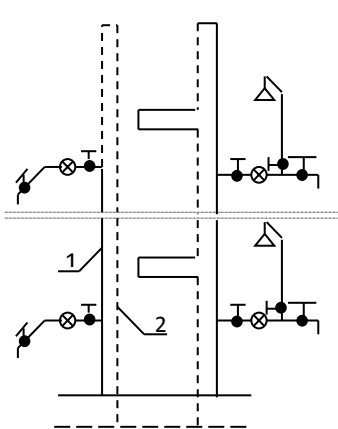
3.1.2.2. Lentelė. Tipinės vidaus karšto vandens tiekimo sistemų schemas, kurioms priskiriami komisijos nustatyti normatyvai, ir schemų pasiskirstymas daugiabučiuose namuose.

1. (240 kWh/butui/mėn.)

2. (160 kWh/butui/mėn.)

3. (80 kWh/butui/mėn.)

4. (10 kWh/butui/mėn.)



1 schema

2 schema

3 schema

4 schema

5 schema

6 schema

601 vnt.

5160 vnt.

47 vnt.

4640 vnt.

435 vnt.

660 vnt.

5 %

43 %

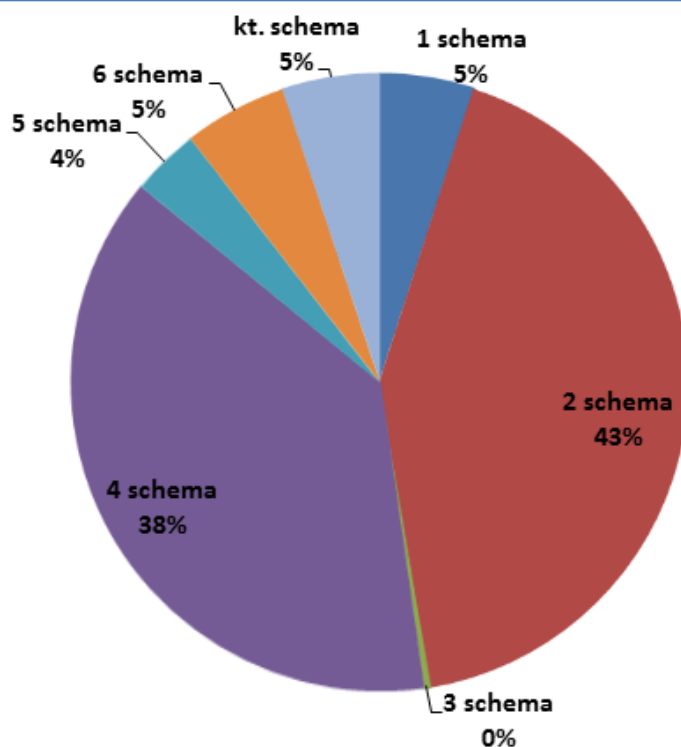
0 %

38 %

4 %

5 %

Čia: 1 – tiekimo stovas; 2 – cirkuliacinis stovas; 3 – vonios šildytuvas; 4 – vandens skaitiklis; 5 – ventilis; 6 – vandens ėmimo čiaupas; 7 – karšto vandens tiekimo magistralė; 8 – karšto vandens cirkuliacinė magistralė.



3.1.2.13. Pav. Vidaus karšto vandens sistemų pasiskirstymas.

Ne šildymo sezono metu (gegužės–rugsėjo mėn.) nustatomas realus daugiabučio namo šilumos kiekis, suvartojamas karšto vandens temperatūrai palaikyti bei vonios patalpų sanitarinėms higienos sąlygoms užtikrinti („gyvatukui“). Šis kiekis apskaičiuojamas taip: iš viso į daugiabutį gyvenamąjį namą patiektos šilumos kiekio atėmus šilumą, suvartotą šalto geriamojo vandens pašildymui pagal apskaitos prietaiso rodmenis prieš karšto vandens ruošimo įrenginį (visas pašildyto šalto geriamojo vandens kiekis (kub. m) padaugintas iš 51 kWh). Likusi šiluma – šilumos kiekis, suvartotas karšto vandens temperatūrai palaikyti ir vonių patalpoms šildyti, yra proporcingai padalinama

kiekvienam šio daugiabučio gyvenamojo namo butui.

Naujai pastatytų, atnaujintų (modernizuotų) bei senesnių daugiabučių, kurių vidaus karšto vandens tiekimo sistemos yra sutvarkytos (izoliuoti karšto vandens tiekimo vamzdiniai, nustatytas projektinis vandens srautas, subalansuoti hidrauliniai sistemos režimai ir t.t.), šilumos suvartojimas karšto vandens temperatūros palaikymui bei vonios patalpų šildymui ne šildymo sezono metu neviršija VKEKK nustatytų normatyvų. Jų šiuolaikinėse ekonomiškose vidaus karšto vandens sistemose su vonių šildytuvais išsiskiria optimalus šilumos kiekis.



3.1.2.14. Pav. Naujas daugiabutis ir jo šilumos punktas.

Senos statybos neatnaujinti (nemodernizuoti) daugiabučiai gyvenamieji namai, pastatyti iki 1992 m., kurių vidaus karšto vandens tiekimo sistemos yra senos ir nusidėvėjusios, t.y. nėra pakankamai izoliuoti ar visai neizoliuoti karšto vandens vamzdynai, blogai nustatyti juose cirkuliuojančio vandens optimalūs srautai, šilumos suvartojimas, karšto vandens temperatūros palaikymui bei vonios patalpų

sanitarinių higienos sąlygų užtikrinimui („gyvatukui“), gali būti žymiai didesnis nei VKEKK nustatyti normatyviniai dydžiai. Žiemą ši perteklinė šiluma dėl nepakankamai izoliuotų vidaus karšto vandens sistemos vamzdynų nepradingsta – ji tampa papildoma šiluma namui šildyti (mažiau šilumos reikia patiekti į radiatorius), o vasarą tampa nuostolinga.



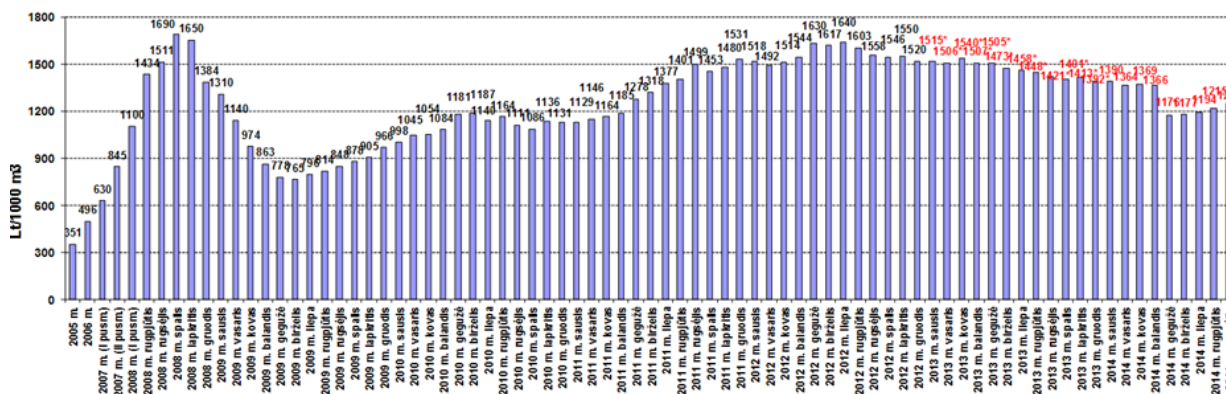
3.1.2.15. Pav. Senas neprižiūrimas daugiabutis ir jo vidaus šildymo ir karšto vandens sistemos dalies būklė

Šilumos energijos vartojimas senos statybos nerenovuotuose pastatuose

Lietuvoje daugelis žmonių gyvena nuosavuose būstuose. Vieni iš jų – individualiuose namuose, kiti – daugiabučiuose gyvenamuosiuose namuose. Tiek individualus gyvenamasis namas, tiek daugiabutis gyvenamasis namas yra vientisas inžinerinis objektas su kompleksiniu visų būsto klausimų sprendimu, apimančiu atitvarinias konstrukcijas, stogą, pamatus, inžinerines sistemas. Tiek konstrukcines, tiek inžinerines daugiabučio namo sistemas eksploatuoti ir prižiūrėti yra visų butų gyventojų bendras reikalas, o jo teisinis reglamentavimas įtvirtintas LR civiliniame kodekse.

Nuo daugiabučių gyvenamųjų namų priežiūros priklauso ir šilumos suvartojimas gyventojų butuose. Daugelis daugiabučių Lietuvoje yra 1959–1992 m. statybos. Šių namų išorinių sienų šilumos perdavimo koeficientai

buvo apie 1,0 W/(m²K) (dabar reikalaujama 0,2 W/(m²K)). Senstant pastatams minėtas koeficientas dar didėja, taigi atitvaros praranda savo šilumines savybes, pastatas naudoja daugiau šilumos. Tokių šiluminių savybių išorinės pastatų sienos galėjo būti tik esant labai mažoms kuro kainoms arba kai tos kainos neatitiko rinkos kainų, gamtos išteklių tausojimo pažiūrų. Vien gamtinių dujų naudojamų šilumos gamybai, kaina 2005 m. iki dabar pakilo daugiau kaip 4 kartus. Visais atvejais į pastatą patiekta ir jame suvartota šiluma apskaitoma įvadiniais šilumos apskaitos prietaisais. Pastatų įvadiniai apskaitos prietaisai buvo įrengti įgyvendinant LR Vyriausybės 1997 m. gruodžio 31 d. nutarimą Nr. 1507 „Dėl dujų, elektros ir šiluminės energijos, šalto bei karšto vandens apskaitos prietaisų įrengimo ir eksploatavimo“ (V. Žin. 1998, Nr. 3-56).

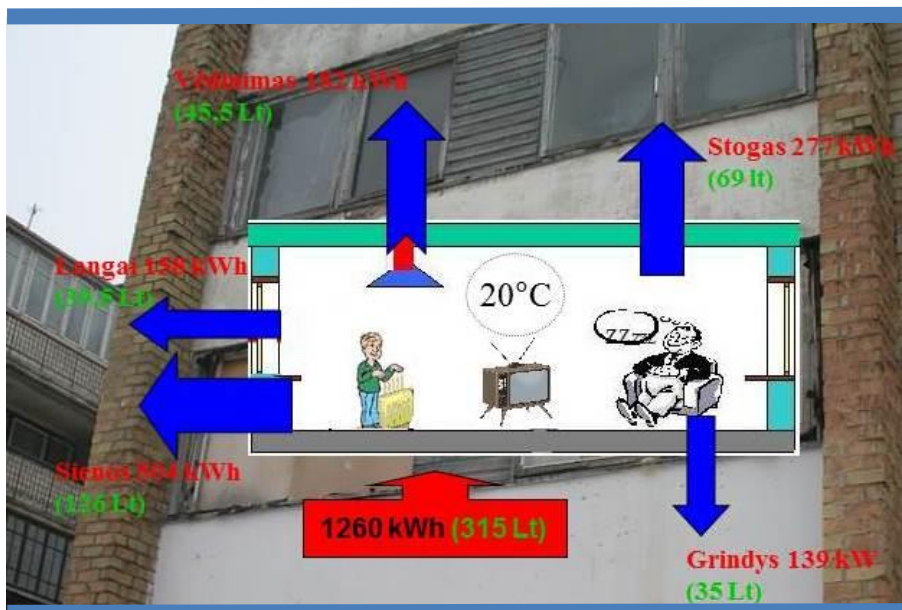


3.1.2.16. Pav. Gamtinių dujų kainų (su transportavimo ir galios mokesčiu) dinamika, Lt be PVM.

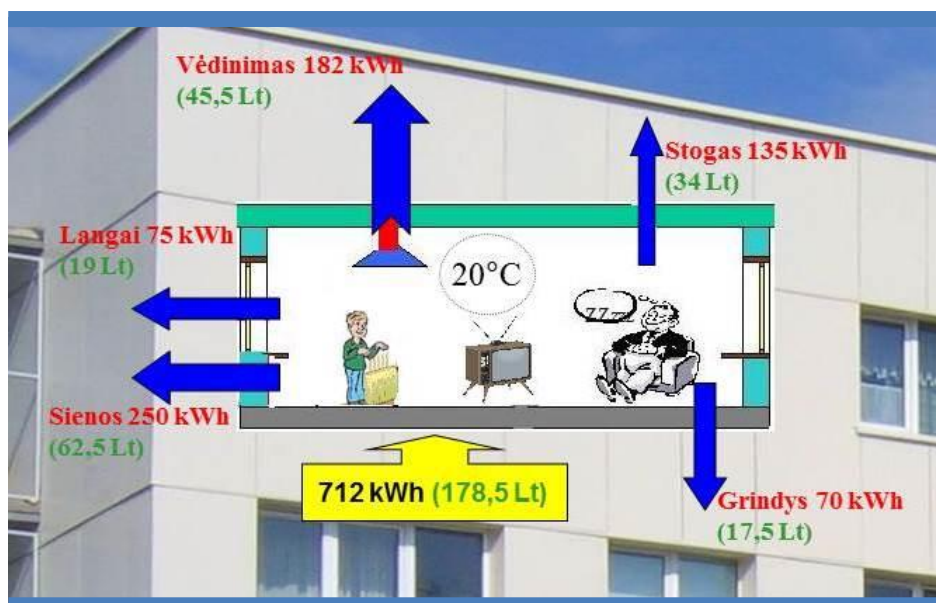
Net ir sandariausiame name šilumos išsaugoti negalima. Ji per sienas, langus, duris, stogą, rūšio perdangą ir vėdinimo sistemą judės link tos vietos, kurioje temperatūra bus žemesnė (pav. žemiau pateikiami vidutiniai per mėnesį 2014/2015 m. šildymo sezonui suvartoti šilumos kiekiai šildymui 60 m² bute ir mokėjimai už šilumą, esant vidutinei šilumos kainai 25 ct/kWh). Šis fizikos dėsnis patvirtina, kad butą

daugiabutyje įmanoma šildyti aplinkinių aukštesnės arba praktiškai tos pačios oro temperatūros patalpų sąskaita. Todėl piktnaudžiaujantis kaimynas, savo bute pažeminęs temperatūrą, šilumą vartos iš kitų aplink jį esančių butų. Iš to aišku, kad galima labai patikimai įvadiniais skaitikliu nustatyti, kiek šilumos pateko į pastatą, bet tiksliai kiek ir kaip ja pastato viduje pasinaudojo gyventojai –

uždavinys labai sudėtingas ir brangus, nes laboratorijomis.
gyvenamieji namai taptų kone mokslinėmis



3.1.2.17. Pav. Nerenovuoto namo buto suvartoto šilumos kiekio šildymui, šilumos sklaidos ir mokėjimų struktūra, kai šilumos kaina 25 ct/kWh.



3.1.2.18. Pav. Renovuoto namo buto suvartoto šilumos kiekio šildymui, šilumos sklaidos ir mokėjimų struktūra, kai šilumos kaina 25 ct/kWh.

Įmanoma išmatuoti, kiek į butą pateko šilumos šildymui, bet sudėtinga nuolat sekti, kiek per kurią sieną šilumos buvo apsikeista su kaimynais – gauta ar atiduota. Be to, skirtingų butų sąlygos yra skirtingos ir jų šilumos nuostoliai taip pat skirtingi. Skaičiavimais įrodyta, kad dviem identišku plotu trijų

kambarių butams (vienam butui esant pastato viduryje, o kitam – viršutiniame pastato aukšte, pastato gale), šilumos kiekis šildymui skiriasi apie 1,7 karto. Taip yra todėl, kad butai, kurių atitvarų didžioji dalis ribojasi su išorine siena, stogu bei grindimis ant grunto, sulaiko šilumos sklaidimą į aplinką iš viso pastato, užstoja šaltį ir

vėją vidurinių aukštų butams. Dėl šios priežasties vidurinių butų gyventojai suvartoja mažiau šilumos šildymui, nes dėl aplink esančių kaimynų jie patiria mažesnius šilumos nuostolius į aplinką.

Dar ne taip seniai būsto šildymui buvo naudojami pastatuose įrengti vietiniai šilumos gamybos įrenginiai. Dažniausiai tai būdavo krosnys. Nuo jų šiluma oru konvekcijos ir spinduliavimo būdais sklisdavo į patalpą ir pasiskirstydavo visame jos tūryje. Naudojant vietinį šildymo įrenginį šilumos apskaita neatliekama, o atsiskaitoma tik su kuro tiekėju. Šiuo metu naujuose daugiaaukščių namuose krosnys jau neįrenginėjamos, nebent mažuose iki 2 aukštų gyvenamuosiuose namuose dar galima jų aptikti (ypač kaimo vietovėse).

Modernesnis už krosnį šilumos aprūpinimo būdas gyvenamuosiuose namuose yra vandeninė šildymo sistema, tiekiant karštą vandenį į šildymo prietaisus. Šis vanduo paruošiamas specialiomis priemonėmis ir vadinamas „šilumnešiu“. Jis transportuoja šilumą į pastatus iš šilumos šaltinio visą šildymo sezoną nuolat, be pertraukų, o ją atidavęs sąžiningai grąžinamas atgal į šilumos šaltinį (tam reikalingi du nepriklausomi vamzdiniai – tiekimo ir grąžinimo). Kai patalpose įrengta natūralios cirkuliacijos vandeninė šildymo sistema, šilumnešį sistemoje priverčia judėti vandens savybė keisti savo tankį esant skirtingoms temperatūroms: atvėsusį vandenį radiatoriuose pakeičia naujas karštesnis termofikacinis vanduo, pašildytas šilumos gamybos šaltinyje deginant kurą, kadangi aukštesnės temperatūros vanduo kyla į viršų, o žemesnės leidžiasi, – sistemoje vyksta cirkuliacija. Pirmą kartą natūralios cirkuliacijos šildymo sistema panaudota ir aprašyta prancūzų inžinieriaus 1777 metais.

Priverstinės cirkuliacijos šildymo sistema pasaulyje, o kartu ir Lietuvoje pradėta naudoti, kai didėjant gyventojų skaičiui, vystantis ūkiui ir technologijoms pradėti statyti vis aukštesni pastatai, kurių aprūpinti šiluma nei naudojant krosnį, nei įdiegus natūralios cirkuliacijos šildymo sistemą nebuvo galimybės. Be to, dėl efektyvaus energijos vartojimo ir nuolat

brangstančio bei senkančio iškastinio kuro išteklių atsirado būtinybė apskaityti suvartotos šilumos kiekį pastatuose ir už jį atsiskaityti. Šilumos apskaitos prietaisai daugiabučių namų įvaduose yra daug sudėtingesni ir brangesni palyginti su elektros, dujų ar vandens apskaitos prietaisais. Šilumos skaitiklis turi įvertinti ir apdoroti ne tik per juos pratekančio šilumnešio debitą, bet ir temperatūrų skirtumą tarp įtekančio ir grįžtančio termofikacinio vandens. Skaitikliui siųsti signalai patenka į elektroninį bloką, kuriame perskaičiuojami į debitą. Pratekėjusio šilumnešio tūris skaičiuojamas integruojant momentines debito reikšmes. Tuo pat metu tiekiamo ir grąžinamo šilumnešio temperatūros matuojamos temperatūros jutikliais, iš jų informacija patenka į elektroninį bloką. Šiame bloke pagal debitą ir temperatūras apskaičiuojamas sunaudotos šilumos kiekis. Dėl šių sudėtingų duomenų kaupimo ir apdorojimo veiksmų šilumos apskaitos prietaisai yra labai brangūs.

Centralizuotu būdu aprūpinant Lietuvos daugiabučių vartotojus šiluma, pastatuose naudojama tik vandeninė priverstinės cirkuliacijos šildymo sistema. Šiuolaikiniai vandens siurbliai priverčia cirkuliuoti šilumnešį bet kokio aukštingumo pastatų sistemoje ir užtikrina, kad šildymo prietaisai šils tolygiai (jei sistema subalansuota). Cirkuliacinis siurblys turi užtikrinti tokį slėgį sistemoje, kad nugalėtų visus pasipriešinimus ir vietines kliūtis. Dėl to, kad šiluma reikalinga žmonėms nepertraukiamai visą parą šildymo sezono metu, šilumos vartojimo negalima sustabdyti arba „išjungti“ kaip elektros energijos, dujų ar vandens. Suvartojamas šilumos kiekis reguliuojamas tik pažeminant arba padidinant temperatūrą patalpoje pagal pageidaujamą komforto lygį, naudojant termostatinčius ventilius.

Galima neparasti nė lašo šilumnešio, bet viso šaltinyje pagaminto šilumos kiekio perduoti vartotojams be nuostolių neįmanoma. Šilumos mainus tarp šilumnešio ir aplinkos galima tik pristabdyti ir sumažinti kokybiškai izoliuojant vamzdinius.

Šilumos poreikis šildymui ir karšto vandens ruošimui

Patalpose turi būti sukuriamos žmonėms palankios sąlygos darbui ir poilsiui bei deramas šiluminio komforto lygis, išvengiama šilumos, šalčio, tvankumo ir drėgmės sukeltos įtakos. Bandytais nustatyta ir patvirtinta, kad nėra sąlygų, kurios tenkintų visus patalpoje esančius žmones, todėl visada tikėtina, kad bus bent 5 % nepatenkintų. Taip atsitinka, nes skirtingus komforto pojūčius lemia individualios žmogaus fizinės, emocinės savybės bei kūno prisitaikymas prie aplinkos dėl amžiaus, lyties, sveikatos būklės ir t. t. Pagal higienos normų reikalavimus gyvenamuosiuose patalpose oro kokybė atitiks komforto sąlygas žiemą, kai jose temperatūra bus 18–22 °C, santykinė drėgmė 35–60 %, o oro judėjimo greitis ne didesnis kaip 0,15 m/s. Šias ribas turi užtikrinti šildymo ar (ir) vėdinimo prietaisai, žinoma, įvertinus ir pritekčius.

Bet kuriuo metų laiku pastato šilumos režimą formuoja vidiniai ir išoriniai veiksniai. Įvardijant vidinius veiksnius, be šildymo, vėdinimo ir oro kondicionavimo sistemų, reikia paminėti technologinius bei buitinius įrenginius, kurie taip pat nemaža dalimi prisideda prie patalpos mikroklimato formavimo. Kiekvieno mūsų praktika rodo, kad gaminant maistą, naudojant įvairius buitinius prietaisus temperatūra patalpoje kyla, o pavyzdžiui, skalbiant darbužius, didėja drėgmė, buto sienos rasoja.

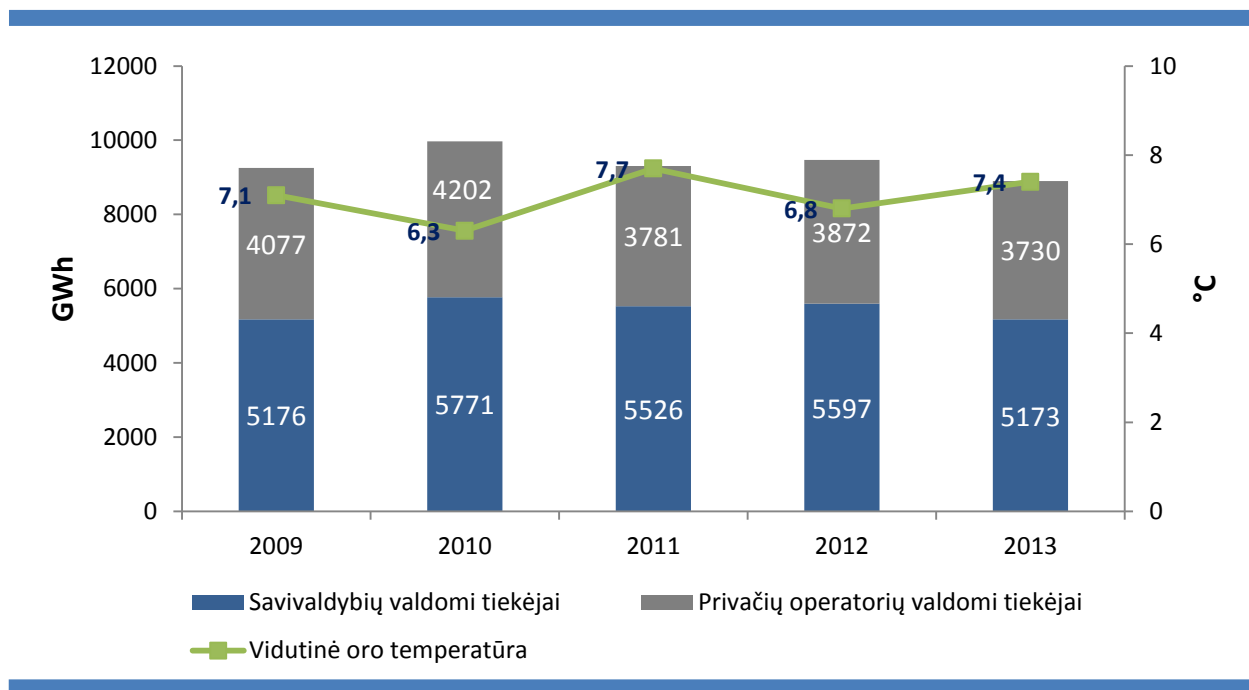
Išoriniai veiksniai dažniausiai nuo žmonių poelgių nepriklauso ir yra atsitiktiniai. Tai gali būti kintanti oro temperatūra, intensyvėjanti ir slopstanti saulės radiacija, vėjas bei krituliai. Visi šie veiksniai pastatuose formuoja nestacionarų šilumos režimą, t.y. vyksta temperatūrų svyravimai laiko atžvilgiu.

Vienas iš šilumos poreikį lemiančių veiksnių yra Lietuvos geografinė padėtis. Ji neabejotinai turi įtakos vyraujančiam klimatui. Mūsų valstybė yra vidutinio klimato zonoje su vidutiniškai šiltomis vasaromis bei vidutiniškai šaltomis žiemomis. Vidutinė Lietuvoje liepos mėnesio temperatūra paprastai būna apie 17 °C, o gruodžio apie -2,5 °C. Tačiau Lietuvoje, kaip ir visame pasaulyje, pasitaiko ir šalčio bei šilumos rekordų. Buvo gana karštų vasarų, kai oro temperatūra pasiekdavo 30 °C, ir gana šaltų žiemų, kai oras atvėsdavo net iki -40 °C. Dažniausiai žiema Lietuvoje būna vidutiniškai šalta: vidutinė oro temperatūra būna apie -5 °C, o pajūryje -2 °C (dėl jūros įtakos klimatui). Dažnai žiemą veikia Atlanto ciklonai, kurie atneša sniegą ar šlapdriabą, o kartais šiltesnį orą. Dažni mūsų klimato ir anticiklonai, kurie ateina iš rytų ir šiaurės. Jie atneša šaltus ir saulėtus orus. Oro temperatūra tuomet žiemos dienomis nukrenta iki -7 °C ar net žemiau, o naktimis atšąla iki -25 °C ar dar labiau.

3.1.2.3. Lentelė. Vidutinės mėnesių temperatūros bei šalčio ir šilumos rekordai Lietuvoje.

Mėnuo	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Vid. Temp.	-5,0	-4,6	-0,6	5,4	12,0	15,2	16,6	16,0	11,8	7,2	2,0	-2,4
Šalčio rekordas	-40,5 (1940)	-42,9 (1956)	-37,5 (1964)	-23,0 (1963)	-6,8 (1965)	-2,8 (1977)	+0,9 (1971)	-2,9 (1966)	-6,3 (1993)	-19,5 (1956)	-23 (1998)	-34 (1969)
Šilumos rekordas	+15,6 (2007)	+16,5 (1990)	+21,8 (1968)	+28,8 (1950)	+34 (1892)	+35 (1885)	+37,5 (1994)	+36 (1992)	+32 (1992)	+26 (1985)	+18 (1968)	+15,6 (1982)

Priklausomai nuo vyraujančios lauko oro temperatūros, nustatytas centralizuotai tiekiamos šilumos kiekio vartojimo dėsningumas.



3.1.2.19. Pav. Vidutinė metinė oro temperatūra Lietuvoje ir patiekto į tinklą šilumos kiekis.

Šilumos poreikiai yra neišvengiami ir proporcingi lauko bei patalpų vidaus temperatūrų skirtumui. Praktikoje šilumos poreikiai dar vadinami šilumos nuostoliais. Vėjuotose ar aukštose, atvirose vietovėse pastato šilumos poreikiams įtakos turi ne tik temperatūra, bet ir vėjo greitis. Būtina atkreipti dėmesį, kad šiuolaikinės statybos pastatuose didesnę įtaką jis turi vėdinimo šilumos

poreikiams, nei per atitvaras perduodamai šilumai. Tai susiję su bendru pastato nesandarumu – langų, durų, įvairių pastato elementų sandūromis. Vėjuotu metu šiuose pastatuose galimas perteklinis, nekontroliuojamas vėdinimas, reikalaujantis papildomo šilumos poreikio reikiamai patalpų temperatūrai palaikyti.



3.1.2.20. Pav. Butai yra skirtingose sąlygose – vieni kampiniai, kiti išterpę daugiabučio viduje ir turi mažiau išorinių atitvarų.

Antras iš šilumos poreikį lemiančių veiksnių yra pastatų būklė. Skirtingomis šiluminėmis savybėmis dažniausiai pasižymi daugiabučiai gyvenamieji namai. Paprastai daugiabučiai, statyti iki 1992 metų, pasižymi prastomis šiluminėmis savybėmis ir neefektyviu šilumos vartojimu. Nors Lietuvoje galiojantys teisės aktai reikalauja, kad gyvenamasis pastatas turi būti suprojektuotas ir pastatytas taip, jog užtikrintų

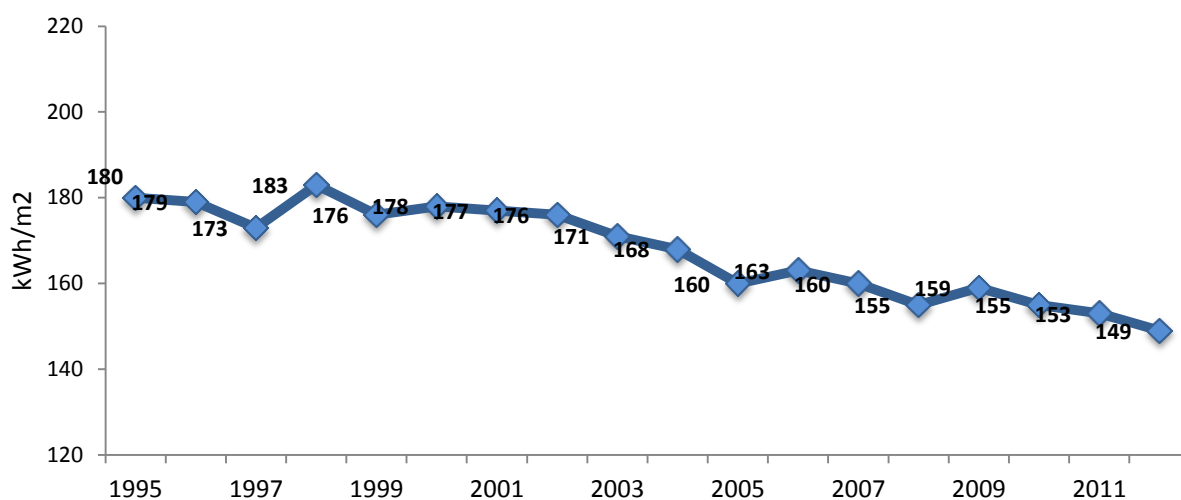
energijos taupymą ir šilumos išsaugojimą, o šiluminės energijos kiekis, atsižvelgiant į vietovės klimato sąlygas ir gyventojų poreikius, nebūtų didesnis už reikiamą. Senstant pastatams šilumos perdavimo koeficientas dar didėja. Taigi atitvaros praranda savo šiluminės savybes, pastatas naudoja daugiau šilumos (analogiškai taip atsitinka ir su kitomis atitvaromis: grindimis, stogu, langais).

3.1.2.4. Lentelė. Atitvarų šilumos perdavimų koeficientų vertės.

Nr.	Atitvaros pavadinimas	U, W/m ² K	
		Norminės vertės	Faktinės vertės
1	Sienos	1,11	1,25
2	Langai	2,30	2,94
3	Denginiai	0,73	0,64
4	Grindys	0,37	0,43

Šiluminės atitvarų savybės nustatinėjamos norint patikrinti, ar naujai pastatyti pastatai atitinka norminius dydžius, kurie taikomi sugriežtintus energijos vartojimo efektyvumo kriterijus, bei išsiaiškinti, kurie senos statybos pastatai labiausiai neefektyviai vartoja energiją ir kurios pastato vietos yra labiausiai probleminės – daugiausiai praleidžia šilumą į aplinką. Gauti rezultatai parodo, kokius pastatus pirmiausia tikslingiausia yra atnaujinti, o jei pastato renovacija vykdoma ne kompleksinė, o tik dalinė, tai nustatomi darbai, kuriuos pirmiausia reikia atlikti siekiant pastato energetinio

efektyvumo padidinimo (sienų šiltinimas, langų keitimas, cokolio, stogo šiltinimas ir t.t.). Be to, žinant atitvarų šiluminės savybes, galima nustatyti, kuriai energetinio naudingumo klasei priklauso nagrinėjamas pastatas (A, B, C, D ir kt. iki G). Jei pastatas priskiriamas F ar G klasei, tai tokiam pastatui turėtų būti numatyti renovacijos darbai, siekiant sumažinti neefektyvų energijos vartojimą. Po atliktų darbų šilumos poreikis gali sumažėti apie 2 kartus. Tai reiktų įvertinti skaičiuojant šilumos gamybos šaltinio galingumą ar jį rekonstruojant.



3.1.2.21. Pav. Šilumos suvartojimo mažėjimas Švedijos daugiabučiuose namuose.

Aukščiau pateiktame paveiksle matyti, kad Švedijoje šilumos vartojimas šildymui ir karštam vandeniui, taikant efektyvias vartojimą mažinančias priemones, mažėja. 2012 m Švedijoje santykinis šilumos suvartojimas tenkantis 1 m² būsto sudarė apie 149 kWh/m². Tuo tarpu Lietuvoje šis rodiklis laikosi apie 160 kWh/m². Bet tai tik faktiniai šilumos vartojimai, t.y. nevertinant palaikomos temperatūros pastatų viduje. Kaip žinoma, Švedijoje žmonės gyvena šilčiau (palaikoma aukštesnė patalpų vidaus temperatūra), o vidutinė lauko oro temperatūra dar truputi žemesnė nei Lietuvoje, o žiemos ilgesnės.

Švedijos ir kitų Skandinavijos šalių klimatinės zonos yra artimos Lietuvai. Šalims esant panašiose klimato sąlygose ypatingai aktualus klausimas – efektyvus energijos vartojimas. Efektyvų energijos taupymą ir šilumos išsaugojimą užtikrina:

1. Pastato savybės:

- pastato ir butų patalpų orientacija pasaulio šalių atžvilgiu;
- pastato kompaktiškumas;
- atitvarų šilumos izoliavimo savybės;
- vandens garų pastate susidarymas ir jų sklidimas atitvarose;
- atitvaros skaidriųjų elementų plotas, jų išdėstymas, saulės energijos naudojimas ar apsaugos priemonių nuo jos naudojimas;
- atitvarų dinaminės šiluminės charakteristikos;
- oro apykaita;
- vėjo ir natūralios traukos dydis;
- pastato sandarumas orui;
- atveriamų langų ir durų plotas;

2. Pastato inžinerinių sistemų savybės:

- šildymo įtaisų ir siurblių efektyvumas bei panaudojimas;
- vėdinimo sistemų ir jos techninės įrangos efektyvumas bei panaudojimas;
- šilumos rekuperacijos įtaisų efektyvumas bei panaudojimas;
- automatinė kontrolė ir reguliavimo sistemų kokybė ir panaudojimas.

Nagrinėjant konkretų objektą ir modeliuojant tokio objekto energijos sąnaudas, būtina nustatyti (apskaičiuoti) poreikius. Šilumos poreikis daugiabučiui, įvertinus šilumos poreikį

vartotojams ir šilumos nuostolius, apskaičiuojamas pagal formulę:

$$Q_{sum}^h = \sum Q_s^h + \sum Q_{kv}^h + Q_{nuost}^h, \text{ kWh};$$

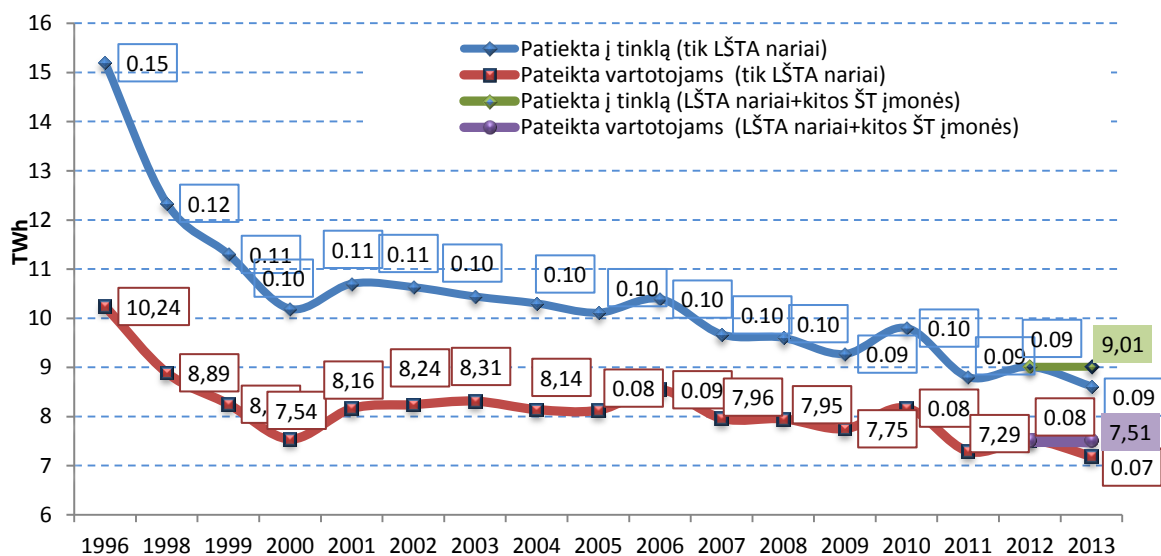
Čia:

Q_s^h – projektinė pastato šilumos šaltinio galia, kW;

Q_{kv}^h – projektinė pastato karšto vandens ruošimo galia, kW;

Q_{nuost}^h – galia, įvertinanti šilumos nuostolius trasose, kW.

Pagrindinis buitinių vartotojų šilumos poreikis yra šildymui ir karšto vandens ruošimui ($\sum Q_s^h$ ir $\sum Q_{kv}^h$), kuris skaičiuojamas iki pastato įvado, nepaisant kaip šiuos kiekius pasidalins vartotojai pastato viduje.



3.1.2.22. Pav. Šilumos gamybos balansas.

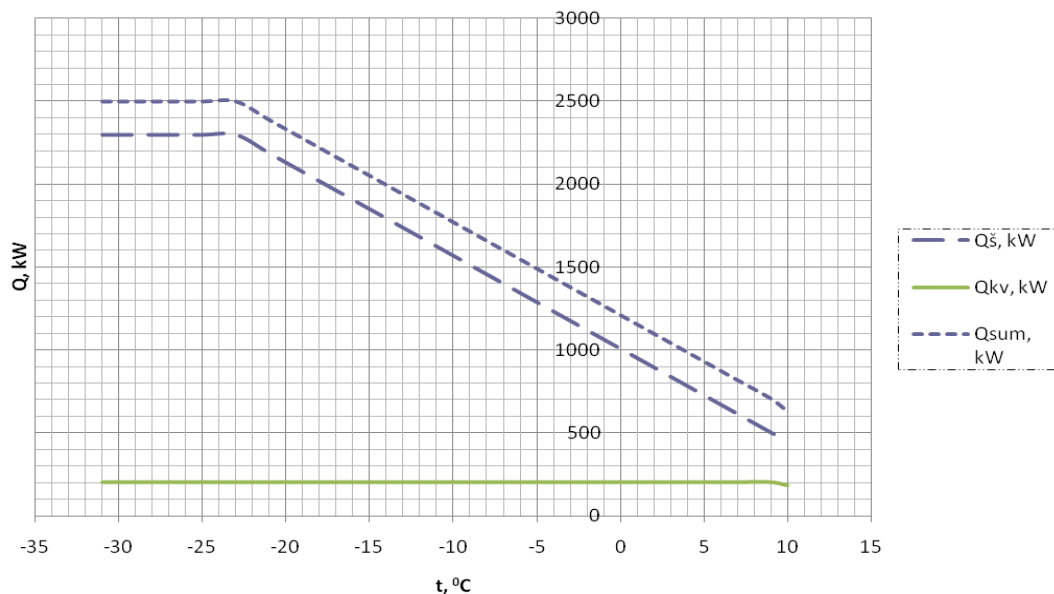
Pastaba: iki 2012 m. buvo vertinami tik LŠTA narių duomenys, 2013 m. įvertintos ir kitos ŠT įmonės (Visagino, Skuodo, Kretingos, Nemenčinės) todėl šilumos gamybos ir pateiktos vartotojams šilumos kiekiai nėra palyginamieji su ankstesniais metais. 2013 m. LŠTA nariai į tinklą patiekė 8,612 TWh vartotojams - 7,188 GWh šilumos (4,4 proc. mažiau nei 2012 m.)

Iš aukščiau pateikto grafiko matyti, kad Lietuvos CŠT sektoriuje pateikiama į tinklus šilumos apie 9 TWh šildymui ir karšto vandens ruošimui. Analizuojant surinktus duomenis matosi, kad pateikiamos šilumos kiekiai mažėja, nes mažėja šilumos poreikis. Tai gali įtakoti kelios priežastys:

- Šilumos taupymas mažinant patalpų temperatūrą visame pastate;
- Būstų renovacijos įtaka;
- Naujų pastatų su didele šilumos varža prijungimas prie CŠT sistemos;

- Mažėjantys nuostoliai CŠT tiekimo tinkluose;
- Šiltėjantis Lietuvos klimatas.

Nagrinėjant skirtingų CŠT įmonių šilumos poreikio specifiką šildymo sezono metu, o ypač jam prasidėjus, šiluminės energijos poreikio grafikai šiek tiek skiriasi dėl paaškinamų priežasčių, tokių kaip: sistemos dydis, klimato zonos (pajūris ar labiau žemyninė dalis) bei vartotojų specifika. Tačiau nešildymo sezono metu šiluminės energijos poreikių grafikai beveik sutampa.



3.1.2.23. Pav. Šilumos poreikių priklausomybė nuo lauko oro temperatūros.

Aukščiau paveikslėlyje pateiktas pavyzdys, kaip šilumos šaltinyje keičiasi galios poreikis priklausomai nuo lauko oro temperatūros. Matome, kad temperatūrai viršijus projektinę $-23\text{ }^{\circ}\text{C}$ temperatūrą, šiluminius poreikius turi patenkinti ta pati galia, kadangi katilinė

projektuojama esant projektinėms sąlygoms. Maksimalus šilumos poreikis reikalingas pakankamai trumpą laiką, o toliau jis mažėja, nes pastatuose palaikyti komfortines sąlygas užtenka naudojant mažiau katilinės galios.

4. 2012/27/ES DIREKTYVOS DĖL ENERGIJOS VARTOJIMO EFEKTYVUMO PAGRINDINĖS NUOSTATOS IR ĮGYVENDINIMO GALIMYBĖS CENTRALIZUOTO ŠILUMOS TIEKIMO SEKTORIUJE

4.1. 2012/27/ES DIREKTYVOS DĖL ENERGIJOS VARTOJIMO EFEKTYVUMO STRAIPSNIŲ PAGRINDINIAI TIKSLAI

Europos sąjunga susiduria su didėjančiomis importuojamų energijos išteklių apimtėmis, ribotais energetiniais resursais, klimato kaita bei ekonomine krize. Tai sąlygoja atkreipti papildomą dėmesį į energetinį efektyvumą, nes mažinant pirminės energijos išteklių vartojimą, tiesiogiai mažinama priklausomybė nuo importuojamų energetinių išteklių ir didinamas energetinis saugumas. Energetiškai efektyvios ekonomikos vystymasis skatina inovatyvius technologinius sprendimus bei didina Europos Sąjungos pramoninį konkurencingumą, skatina ekonomikos augimą bei kvalifikuotos darbo jėgos vietų kūrimą. Minėtos aplinkybės sąlygojo tai, kad 2012 m. spalio 25 d. patvirtinta Europos Parlamento ir Tarybos direktyva 2012/27/ES dėl energijos vartojimo efektyvumo, kuria iš dalies keičiamos direktyvos 2009/125/EB ir 2010/30/ES bei kuria panaikinamos direktyvos 2004/8/EB ir 2006/32/EB, numato tikslus iki 2020 metų 20 % sumažinti ES pirminės energijos vartojimą. 2007 metais sudaryta prognozė numato, kad 2020 metais pirminės energijos vartojimas bus 1'842 Mtne (milijonų tonų naftos ekvivalento). Numatytas 20 % sumažinimas sąlygoja, kad pirminės energijos suvartojimas turės būti 1'474 Mtne, t.y. 368 Mtne mažesnis. Kad pasiekti šiuos tikslus, valstybės narės, glaudžiai bendradarbiaudamos su Europos Komisija, turi nusistatyti individualius nacionalinio lygio tikslus, kuriuose būtų numatyta, kaip jos numato pasiekti išskeltus tikslus. 2011 m. kovo 8 dieną Europos Komisija priėmė komunikatą dėl 2011 metų energijos vartojimo efektyvumo plano, kuriame nurodoma, kad valstybėms narėms sunkiai sekasi siekti užsibrėžtų tikslų, todėl šiame efektyvumo plane numatytos politikos

priemonės apima visą energijos tiekimo grandinę nuo gamybos, perdavimo iki pat galutinio vartojimo. Didelis dėmesys skiriamas viešojo sektoriaus energijos efektyvumui didinti, tačiau dar didesni tikslai ir įpareigojimai numatyti siekiant įgalinti, kad galutinis vartotojas pats reguliuotų savo energijos suvartojimą, nes pastatuose suvartojama 40 % viso Europos Sąjungos galutinio energijos vartojimo. Kuriant energetinio efektyvumo didinimo priemones, didelis dėmesys turi būti skiriamas tokioms ekonomiškai efektyvioms technologinėms inovacijoms kaip išmanieji skaitikliai (t. p. toliau tekste vartojama „pažangieji skaitikliai“, ang. „smart meters“) [26]. Individualių šilumos apskaitos prietaisų arba šilumos kiekio daliklių naudojimas centralizuotu būdu šildomuose daugiabučiuose gyvenamuosiuose pastatuose yra naudingas, kai galutinis vartotojas turi galimybę pats reguliuoti savo energijos suvartojimą. Tuo pagrindu įrengti individualią apskaitą yra prasmė tik tuose pastatuose, kurių šildymo prietaisai turi termostatinis ventilius [28]. Pastatuose, kuriuose termostatiniai ventiliai nebuvo įrengti, šiuo metu yra visos techninės galimybės juos įrengti.

2012/27/ES direktyvoje numatyta, kad kai kuriuose centralizuotai šildomuose daugiabučiuose įrengti tikslią individualią šilumos apskaitą gali būti sudėtinga ir brangu, nes šilumnešis į patalpą ir iš patalpos išteka ne viename, o skirtinguose taškuose (vienvamzdės, dvivamzdės ir pan. šildymo sistemos). Individualius šilumos skaitiklius ekonomiškai naudinga įrengti tik tuo atveju, jei nereikia iš esmės perdaryti pastato vidaus šildymo sistemos ir keisti pačio šildymo sistemos tipo (pavyzdžiui, iš vienvamzdės ar dvivamzdės į kolektorine ar

pan.). Tokiuose pastatuose, kuriuose individualios šilumos apskaitos atskiru šilumos skaitikliu kiekvienam galutiniam vartotojui įrengti ekonomiškai nenaudinga, individuali ekonomiškai naudinga šilumos apskaita galima ant kiekvieno šildymo prietaiso įrengus šilumos kiekio daliklius [29]. 2006/32/ES direktyva numato, kad galutiniai vartotojai konkurencingomis kainomis turi būti aprūpinti individualios apskaitos prietaisais, turinčiais galimybę parodyti faktinį energijos suvartojimą bei faktinį šio vartojimo laikotarpį. Svarbu, kad tokią individualią apskaitą būtų įmanoma techniškai įdiegti, kad ji būtų finansiniu ekonominiu požiūriu rentabili ir proporcinga potencialiems sutaupymams. Kaip numato 2010/31/ES direktyva, tokia individuali apskaita turi būti įrengta tiek naujai statomiems pastatams, tiek ir iš esmės renovuojamiems pastatams. Tuo pačiu 2006/32/ES direktyva numato, kad vartotojui aiškūs ir suprantama forma išreikšti mokėjimai pagal faktinį vartojimą būtų pateikiami tokiu dažnumu, kad vartotojai

būtų skatinami individualiai reguliuoti savo energijos vartojimą [30].

2012/27/ES direktyvos 3 straipsnyje numatyti pagrindiniai energinio efektyvumo tikslai, o valstybės narės pagal pirminės ir galutinės energijos vartojimą turi nustatyti nacionalinio lygmens energijos vartojimo efektyvumo tikslus. Pateikiant pirminės bei galutinės energijos vartojimą iki 2020 metų, valstybės narės turi pateikti, kuom remiantis šie skaičiai yra pateikti.

Valstybės narės, nustatydamos energinio efektyvumo tikslus privalo vadovautis žemiau pateikiamomis nuostatomis:

- a) Energijos vartojimas Europos Sąjungoje iki 2020 metų negali būti didesnis nei 1'474 Mtne pirminės energijos arba 1'078 Mtne galutinės energijos;
- b) Valstybės narės privalo taikyti 2012/27ES direktyvoje pateiktas priemones;
- c) Taikyti priemones, skatinančias kitas energijos vartojimo efektyvumo didinimo priemones valstybės narės ar visos ES mastu.

4.2. 2012/27/ES DIREKTYVOS STRAIPSNŲ DĖL ENERGIJOS VARTOJIMO EFEKTYVUMO ĮGYVENDINIMO CENTRALIZUOTO ŠILUMOS TIEKIMO SEKTORIUJE ĮPAREIGOJIMAI LIETUVAI

Direktyva 2012/27/ES vadovaujasi ankstesniais teisės aktais, tuo pačiu ir 2010/31/ES direktyvos nuostatomis. Direktyvos 2010/31/ES 8 straipsnyje numatyta, kad valstybės narės, siekdamos optimizuoti energijos vartojimą pastatuose, didelį dėmesį privalo skirti šildymo ir karšto vandens tiekimo inžinerinėms sistemoms, skatinti renovuojamiems pastatams diegti pažangiasias matavimo sistemas, skatinti tokių aktyvių pastato inžinerinių valdymo sistemų elementų, kaip automatikos, valdymo, kontrolės ir monitoringo sistemas, diegimą, nes jų paskirtis yra taupyti energiją.

Direktyvos 2012/27/ES 5 straipsnyje numatytas įpareigojimas, kad valstybių narių viešųjų organizacijų pastatams būtų taikomas pavyzdinis vaidmuo. Taikant direktyvos nuostatas nuo 2014 m. sausio 01 d. kasmet privalo būti renovuojama 3 % bendro centrinės valdžios subjektams priklausančių patalpų ploto. Įgyvendinant visapusiškos centrinės valdžios subjektų renovacijos priemones pastatuose pagal 2012/27/ES direktyvos nuostatas, pastatu laikoma visa pastato aktyvių ir pasyvių sistemų visuma, įskaitant:

1. Pastato atitvaras;
2. Pastato inžinerinę įrangą;
3. Pastato eksploatavimą ir techninę priežiūrą.

Vadovaujantis pateiktomis 2012/27/ES direktyvos nuostatomis, kad valstybių narių viešiesiems pastatams privalo būti taikomas pavyzdinis vaidmuo, juos renovuojant juose privalo būti taikomos visos pavyzdinės energijos efektyvumą didinančios priemonės, t.y. atliekama ne tik pastato pasyvių sistemų – pastato atitvarų rekonstrukcija, tačiau ir visų aktyvių pastato inžinerinių sistemų – vidaus šildymo, karšto vandens tiekimo, vėdinimo sistemų rekonstrukcija ir atnaujinimas, viešųjų organizacijų pastatuose vartotojai pastate bei jo patalpose turi turėti galimybę reguliuoti energijos vartojimą, patalpose turi būti įrengti

termostatiniai ventiliai, pažangiosios matavimo sistemos, diegiami tokie pastato inžinerinių valdymo sistemų elementai kaip automatika, valdymo sistemos, kontrolės ir monitoringo bei kitos energetinį efektyvumą didinančios sistemos bei įrengimai pavyzdiniu lygmeniu*:

1. Vidaus šildymo sistemos balansavimas;
2. Vidaus karšto vandens sistemos balansavimas;
3. Vidaus šildymo sistemos rekonstravimas vidaus šildymo sistemos prietaisus pritaikant individualiam reguliavimui su termostatiniais ventiliais;
4. Individualios pažangiosios šildymo ir karšto vandens apskaitos įrengimas karšto vandens ir šildymo sistemoms. Pastatams su kolektorinio tipo šildymo sistemomis galima įrengti tiek individualius šilumos skaitiklius, tiek ir šilumos kiekio daliklius, o kito tipo vidaus šildymo sistemoms (vienvamzdės, dvivamzdės, mišrios ir pan.) įrengiami šilumos kiekio dalikliai, pateikiantys informaciją apie energijos vartojimą kiekviename šilumos prietaise. Vadovaujantis pažangiosios matavimo sistemos duomenimis, pastato eksploatavimą ir techninę priežiūrą atliekantis subjektas gali stebėti energijos vartojimą skirtingose patalpose ir esant neadekvatiems rezultatams imtis techninių arba vadybinių priemonių energijos vartojimo efektyvumui didinti;
5. Pastato šildymo sistemos interaktyvaus valdymo ir monitoringo sistemos įrengimas;
6. Kvalifikuota pastato inžinerinių sistemų priežiūra.

*Pavyzdinis lygmuo suprantamas kaip priemonių ir inžinerinių techninių sprendimų taikymas ne žemesniu nei vertinimo momentu esančiu techniniu lygmeniu, t.y. iš parenkamų priemonių negali būti taikomos laiko atžvilgiu senesnės technologijos ir priemonės, o

parenkamos tos, kurios išdėliojus pagal laiką yra naujesnės.

Ne vėliau kaip iki 2013 m. gruodžio 31 d. valstybės narės privalo sudaryti ir viešai paskelbti šildomų ar/ir vėsinamų viešųjų pastatų, kurių bendras naudingas plotas didesnis nei 500 m², o nuo 2015 liepos 09 dienos pastatų, kurių bendras naudingas plotas didesnis nei 250 m², inventorizavimo duomenis. Inventorizavimo duomenyse pateikiama:

1. Kiekvieno pastato plotas;
2. Kiekvieno pastato energinis naudingumas arba atitinkami duomenys apie energijos sąnaudas.

Kiekvieno pastato energinio naudingumo duomenis pateikti yra sudėtinga, ekonomiškai nepatrauklu bei užimtų daug laiko, nes kiekvienam pastatui reikia parengti pastato energinio naudingumo sertifikatą. Šio sertifikato parengimui reikia surasti ir pateikti pastato architektūrinius brėžinius, kas senos statybos pastatams neprojektuojant naujai apskritai gali būti beveik neįmanoma. Reikia pastebėti, kad pateikiami pastato energinio naudingumo duomenys yra teorinio pobūdžio, neprivalantys turėti stiprios koreliacijos su faktiniu energijos vartojimu. Šiuo atveju galimas sprendimas yra taikoma Faktinio Energijos Vartojimo Klasių (FEVK) metodika, kuri pateikia perskaičiuotas unifikuotas kiekvieno pastato faktines energijos sąnaudas. Pagal šią metodiką, skirtingai nuo pastato energinio naudingumo sertifikato, nesunkiai galima stebėti kiekvieno pageidaujamo periodo faktines energijos sąnaudas, stebėti sąnaudų dinamiką per eilę metų, nes net ir tinkamai įgyvendinus pastato atitvarų bei inžinerinių sistemų atnaujinimą, tolimesnis sėkmingas efektyvus energetinių resursų vartojimas priklauso nuo tinkamos pastato priežiūros.

Direktyvos 2012/27/ES 7 straipsnyje numatytas įpareigojimas, kad kiekviena valstybė narė turi nustatyti individualius energijos vartojimo efektyvumo didinimo tikslus ir įpareigojimų sistemą. Valstybės narės teritorijoje

veikiantys energijos skirstytojai ir/arba mažmeninės prekybos energija įmonės, pagal 2012/27/ES direktyvos 2 dalį paskirti kaip įpareigosios šalys, ne vėliau kaip iki 2020 m. gruodžio 31 d. turi pasiekti bendrą galutinės energijos suvartojimo sutaupymo tikslą pas galutinį vartotoją kasmet po 1,5 %. Numatytas tikslas yra užtikrinti, kad nuo 2014 m. sausio 1 d. iki 2020 m. gruodžio 31 d. kiekvienais metais būtų sutaupyta naujas energijos kiekis, atitinkantis 1,5 % visų energijos skirstytojų ir/arba mažmeninės prekybos energija įmonių, apibrėžiamų pagal 2012/27/ES direktyvos 2 dalį, paskirtų kaip įpareigosios šalys, kasmet galutiniams vartotojams parduodamo energijos kiekio, skaičiavimus atliekant pagal paskutiniųjų trijų metų laikotarpio vidurkį. Transporto sektoriui skiriamas energijos sutaupymų įpareigojimas gali būti visiškai išbrauktas iš skaičiavimų.

Valstybės narės turi apsispręsti, kaip apskaičiuotas kasmetinių 1,5 % naujų sutaupymų kiekis turėtų būti išdėstytas per visą įpareigojimų laikotarpio periodą iki 2020 metų gruodžio 31 d.. Valstybė narė remdamasi objektyviais ir nediskriminaciniais kriterijais iš valstybės narės teritorijoje veikiančių energijos skirstytojų ir/arba mažmeninės prekybos energija įmonių turi paskirti įpareigotąsias šalis. Įpareigotųjų šalių priskirtas sutaupyti energijos kiekis turi būti sutaupyta pas galutinį energijos vartotoją. Valstybė narė kiekvienos įpareigosios šalies reikalaujamus sutaupyti energijos kiekius turi išreikšti pirminės bei galutinės energijos forma. Skaičiuojant reikalaujamus sutaupyti energijos kiekius, valstybės narės įpareigotosioms šalims leidžia įskaičiuoti konkrečiais metais sutaupyta energijos kiekį, tartum ji būtų buvusi sutaupyta bet kuriais iš ketverių praėjusių ar trejų ateinančių metų. Valstybės narės gali taikyti įvairias politikos priemones: CO₂ mokesčius, finansavimo priemones ir fiskalines paskatas, reglamentus, standartus bei normatyvus, ženklavimo sistemas, mokymo ir švietimo politines priemones arba šių priemonių kombinacijas, tačiau neturėtų apsiriboti vien tik jomis. Siekiant direktyvoje numatytų efektyvumo

tikslų, taikomoms politinėms priemonėms valstybės narės turi numatyti bent du tarpinius vykdymo periodus.

Direktyvos 2012/27/ES 8 straipsnyje akcentuojama, kad valstybės narės siektų, kad visiems galutiniams vartotojams būtų prieinamas kokybiškas energijos vartojimo auditas, kuris būtų ekonomiškai ir efektyvus. Valstybės narės parengia programas, pagal kurias mažos ir vidutinės įmonės būtų skatinamos atlikti energijos vartojimo auditą ir vėliau įgyvendinti šio audito reikalavimus. Taip pat valstybės narės užtikrina, kad įmonės, kurios nėra mažosios ir vidutinės įmonės, privalėtų atlikti energijos vartojimo auditą iki 2015 gruodžio 05 d. ir vėliau ne rečiau nei kas 4 metus. Valstybės narės gali numatyti reikalavimą, kad atliekant energetinį auditą, į jį būtų įtrauktas prijungimo prie esamo arba planuojamo centralizuoto šilumos arba vėsumos tiekimo tinklo techninio ir ekonominio pagrįstumo įvertinimas.

Individualios kiekvieno šilumos vartotojo apskaitos būtinumas ir privalomumas yra apibrėžti 2012/27/ES direktyvos 9 straipsnyje „Matavimai“. Šiame straipsnyje numatyta, kad valstybės narės privalo užtikrinti, kad, jei tik yra techniškai įmanoma, finansiškai apsimoka ir yra proporcinga potencialiam sutaupyti energijos kiekiui, centralizuotai tiekiamos šilumos ir centralizuotai teikiamos vėsumos ir buitinio karšto vandens tiekimui galutiniams vartotojams konkurencingomis kainomis būtų pateikiami individualūs šilumos ir karšto vandens skaitikliai. Šie apskaitos prietaisai privalo tiksliai parodyti galutinio vartotojo faktinį energijos suvartojimą bei privalo turėti galimybę pateikti tikslią informaciją apie tikslų laiką, kada ši energija ir karštas vanduo buvo suvartoti.

Šie individualūs apskaitos prietaisai konkurencingomis kainomis privalo būti pateikiami visuomet, kai yra:

a) Keičiamas esamas apskaitos prietaisas. Išimtis taikoma tik tuo atveju, kai tai atlikti yra techniškai neįmanoma arba finansiškai neapsimoka skaičiuojant numatomus

potencialius energijos sutaupymus net per ilgą laikotarpį;

b) Vykdomas naujas vartotojo pajungimas naujai pastatytame pastate arba kai pastate buvo atlikta kapitalinė renovacija, kaip tai yra reglamentuota 2010/31/ES direktyvoje.

Pastatams, kuriems šiluma ir karštas vanduo tiekiami centralizuotu šilumos ir karšto vandens tiekimo būdu, kurie turi centrinį šildymą arba šiluma ir karštas vanduo tiekiami iš centrinio šilumos punkto keliems pastatams, prie šilumokaičio arba tiekimo vietoje turi būti įrengtas šilumos arba karšto vandens skaitiklis. Lietuvoje šilumos skaitikliai pastatų įvaduose jau yra įrengti ir tai jau yra reglamentuota LR teisės aktuose.

Daugiabučiuose gyvenamuosiuose bei daugiafunkcinės paskirties pastatuose, kuriems šiluma ir karštas vanduo tiekiami centralizuotu šilumos ir karšto vandens tiekimo būdu, kurie turi centrinį šildymą arba šiluma ir karštas vanduo tiekiami iš centrinio šilumos punkto keliems pastatams, ne vėliau kaip iki 2016 m. gruodžio 31 d. privalo būti įrengti individualūs suvartojamo šilumos ir karšto vandens kiekio skaitikliai. Šiais skaitikliais, jei juos techniniu požiūriu įmanoma įrengti, o ekonominiu požiūriu šis įrengimas yra naudingas, privalo būti matuojamas kiekvienos patalpos šilumos ar karšto vandens suvartojimas. Jei patiekiamos šilumos kiekiui matuoti individualių šilumos skaitiklių negalima įrengti dėl techninių priežasčių arba šis įrengimas nėra ekonomiškai naudingas, tuomet kiekviename šildymo prietaise suvartotai šilumai įvertinti privalo būti naudojami individualūs šilumos kiekio dalikliai.

Jeigu daugiabučius gyvenamuosius pastatus aptarnauja centralizuoto šilumos ir karšto vandens tiekimo tinklas arba pastatas turi centrinį šildymą ir bendrą šildymo ir karšto vandens tiekimo sistemą, valstybės narės nustato aiškias šilumos ir karšto vandens paskirstymo tarp pastato vartotojų taisykles, kad užtikrinti vartotojams tikslią ir skaidrią individualaus vartojimo apskaitą. Šios šilumos ir karšto vandens paskirstymo taisyklės turi numatyti,

kaip turėtų būti apskaičiuojamas ir paskirstomas šilumos kiekis šildymui ir karštam vandeniui:

- a) Buitinio karšto vandens poreikiams;
- b) Šilumos kiekis nuo šilumos apskaitos prietaisų bendrosiose patalpose (kai šildymo prietaisai įrengti laiptinėse, koridoriuose ar kitose bendrojo naudojimo vietose);
- c) Šilumos kiekis patalpų šildymui.

10 straipsnis

1. Direktyvos 2012/27/ES 10 straipsnis apibūdina vartotojų sąskaitose pateikiamą informaciją. Visi valstybės narės sektoriai, įskaitant energijos skirstytojus, skirstymo sistemos operatorius ir mažmeninės prekybos energija įmones, privalo užtikrinti, kad esant techninėms galimybėms ir kai ekonomiškai naudinga, galutinių vartotojų, kurie neturi išmaniosios pažangiosios apskaitos (kaip nurodyta direktyvose 2009/72/EB ir 2009/73/EB), ne vėliau kaip iki 2014 gruodžio 31 d. sąskaitose pateikiama informacija būtų tiksli ir grindžiama faktiškai suvartotu kiekiu. Faktiškai suvartotu kiekiu pagrįsto sąskaitų išrašymo ir sąskaitose pateikiamos informacijos teikimo būtiniausi reikalavimai:

1. Minimalūs reikalavimai sąskaitų išrašymui.

1.1. Sąskaitų išrašymas privalo būti grindžiamas faktiškai suvartotu kiekiu.

Siekiant paskatinti galutinius vartotojus kiekvieną iš jų individualiai reguliuoti savo energijos suvartojimą, sąskaitos pagal faktiškai suvartotą energijos kiekį turi būti pateikiamos ne rečiau nei kartą į metus. Jei iš galutinio vartotojo yra gautas prašymas arba jis pasirinko elektroninį sąskaitų gavimo būdą, mokėjimų informacija turi būti pateikiama ne rečiau nei kas ketvirtį, o kitais atvejais – ne rečiau nei kas pusę metų.

1.2. Minimali sąskaitose pateikiama informacija.

Valstybės narės privalo užtikrinti, kad galutiniams vartotojams jiems išrašomose sąskaitose, sudaromose sutartyse, sandoriuose ir paskirstymo centruose išduodamuose kvituose arba kartu su jais būtų aiškiai ir suprantama forma pateikiama žemiau nurodyta informacija:

a) Esamos faktinės kainos ir faktinis suvartotas energijos kiekis;

b) Galutinio vartotojo per einamąjį periodą suvartotos energijos kiekio ir per tą patį praėjusių metų periodą suvartoto energijos kiekio palyginimas. Geriausiai, kad tai būtų pavaizduota grafiškai;

c) Kontaktinė informacija galutiniams vartotojams apie organizacijas, energetikos agentūras ar panašias organizacijas, įskaitant interneto svetainių adresus. Šiuose informacijos šaltiniuose turi būti galima surasti informaciją apie esamos energijos vartojimo efektyvumo padidinimo priemones, lyginamąsias galutinių vartotojų charakteristikas ir tikslią galutinio vartotojo energiją vartojančios įrangos techninę specifikaciją.

Be to, kai tai yra įmanoma bei naudinga, valstybės narės užtikrina, kad galutiniam vartotojui išrašomose sąskaitose, sudaromose sutartyse, sandoriuose ir paskirstymo centruose išduodamuose kvituose arba kartu su jais galutiniam vartotojui būtų aiškiai ir suprantama forma pateikiamas palyginimas su vidutiniu normalizuotu tipiniu arba lyginamuoju tos pačios vartotojų grupės galutiniu vartotoju arba juose būtų pateikiama nuoroda į tokią informaciją ir palyginimą.

1.3. Patarimai dėl energijos vartojimo efektyvumo pateikimo sąskaitose ir kitos galutiniams vartotojams teikiamos grįžtamosios informacijos.

Siūsdami sutartis ir sutarčių pakeitimus, taip pat galutinių vartotojų gaunamose sąskaitose arba individualiems vartotojams skirtose interneto priemonėse, energijos skirstytojai, skirstymo sistemų operatoriai ir mažmeninės prekybos energija įmonės savo klientams aiškiai ir suprantama forma pateikia nepriklausomų vartotojų konsultacinių centrų, energetikos agentūrų arba panašių institucijų, kuriuose galima gauti konsultacijas dėl esamų energijos vartojimo efektyvumo didinimo priemonių, lyginamųjų energijos vartojimo charakteristikų ir su energijos vartojimu susijusių įrenginių technines specifikacijas, kieno paskirtis yra sumažinti šių energijos vartojimą šiuose

įrenginiuose, kontaktinę informaciją, įskaitant jų interneto svetainių adresus.

Galutiniam vartotojui sąskaitose pateikiama informacija turi būti tiksli ir grindžiama faktiškai suvartotu kiekiu. Šis išipareigojimas gali būti įgyvendintas reguliaraus savarankiško duomenų registravimo sistema, kurios pagalba galutinių vartotojų skaitiklių rodmenys būtų perduodami energijos tiekėjui. Tik tuo atveju, jei galutinis vartotojas sąskaitos išrašymui už atitinkamą laikotarpį nepateikė apskaitos prietaisų rodmenų, sąskaitų išrašymas gali būti pagrįstas numatomu suvartoti energijos kiekiu arba normatyviniu energijos vartojimo dydžiu (Lietuvos atveju pagal VKEKK normatyvus būstui šildyti).

2. Pagal direktyvų 2009/72/EB ir 2009/73/EB reikalavimus įrengti apskaitos prietaisai privalo užtikrinti, kad sąskaitose pateikiama informacija būtų tiksli ir grindžiama faktiniu suvartojimu. Valstybės narės užtikrina, kad galutiniams vartotojams būtų suteikta galimybė nesunkiai gauti papildomą informaciją dėl ankstesnio vartojimo, kas leistų pačiam galutiniam vartotojui daryti detalią savikontrolę.

Papildoma informacija apie ankstesnį suvartojimą apima:

a) Mažiausiai trejų paskutinių metų laikotarpio arba jei šis laikotarpis trumpesnis - laikotarpio nuo tiekimo sutarties sudarymo datos, suvestinius duomenis. Pateikiamų duomenų periodai turi atitikti įprastai sąskaitose pateikiamos informacijos laikotarpius;

b) Išsamius bet kurios paros, savaitės, mėnesio ar metų vartojimo duomenis. Šie duomenys turi būti prieinami galutiniam vartotojui internetu arba naudojant apskaitos prietaiso sąsają ir turi apimti ne mažiau 24 ankstesnių mėnesių laikotarpį arba jei šis laikotarpis yra trumpesnis - laikotarpį nuo tiekimo sutarties sudarymo datos.

3. Nepriklausomai nuo to, ar pažangieji išmanieji skaitikliai įrengti, ar ne, valstybės narės:

a) Keliamas reikalavimas, kad jei istorinė informacija apie galutinio vartotojo vartojimą yra galima pilna apimtimi, ji pagal vartotojo prašymą energetinių paslaugų teikėjui būtų prieinama vartotojui.

b) Privalo užtikrinti, kad galutiniai vartotojai turėtų galimybę elektroniniu būdu susipažinti su sąskaitose pateikiama informacija ir gauti elektronines sąskaitas ir kad vartotojui paprašius jis gautų aiškų ir suprantamą paaiškinimą, kaip buvo parengtos jų sąskaitos, o taip pat ypatingai tais atvejais, kai sąskaitos nėra grindžiamos faktiniu suvartojimu;

c) Privalo užtikrinti, kad laikantis 2012/27/ES direktyvos VII priedo reikalavimų kartu su vartotojui pateikiama sąskaita būtų pateikiama visa priderama informacija, kad galutiniams vartotojams būtų išsamiai pateikiamos esamos energijos sąnaudos;

d) Gali nustatyti, kad galutinio vartotojo prašymu šiose sąskaitose pateikiama informacija nebūtų laikoma mokėjimo prašymu. Tokiais atvejais valstybės narės užtikrina, kad energijos paslaugų teikėjai pasiūlytų lanksčią faktinių mokėjimų tvarką;

e) Keliamas reikalavimas, kad vartotojams paprašius informacija ir energijos suvartojimo įvertinimas būtų pateikiami laiku ir lengvai suprantama forma, kad vartotojai galėtų palyginti sutarčių sąlygas pagal vienodus kriterijus.

11 straipsnis

Apskaitos ir sąskaitose pateikiamos informacijos kaštai.

1. Valstybės narės užtikrina, kad galutiniai vartotojai sąskaitas už suvartotą energiją ir sąskaitose pateikiamą informaciją gautų nemokamai ir kad galutiniams vartotojams taip pat būtų suteikta galimybė tinkamu būdu ir nemokamai susipažinti su duomenimis apie suvartojimą.

2. Daugiabučiuose pastatuose ir daugiafunkcinės paskirties pastatuose sąnaudas už sąskaitose pateikiamą informaciją apie individualų šilumos suvartojimą reikia

paskirstyti vadovaujantis 9 straipsnio 3 dalimi nesiekiant pelno. Tokiuose pastatuose faktinio individualaus suvartojimo matavimo, paskirstymo ir apskaitos sąnaudos, kai šių

užduočių vykdymas pavestas trečiajai šaliai, kaip pavyzdžiui paslaugų teikėjui arba vietiniam šilumos tiekėjui, gali būti priskirtos galutiniams vartotojams, jei tik tokios sąnaudos yra pagrįstos.

4.3. 2012/27/ES DIREKTYVOS DĖL ENERGIJOS VARTOJIMO EFEKTYVUMO CENTRALIZUOTO ŠILUMOS TIEKIMO SEKTORIUJE ĮGYVENDINIMO GALIMYBIŲ TYRIMAS

2012/27/ES direktyvos dėl energijos vartojimo efektyvumo centralizuoto šilumos tiekimo sektoriuje įgyvendinimas galimas pritaikius energijos vartojimo efektyvumą didinančias technines priemones. Pilnas šių priemonių paketo derinys suteikia galimybę pasiekti didesnę energetinę efektyvumą ir gali būti taikomas pavyzdiniu lygmeniu, tačiau

svarbu išskirti ir minimalias priemones, kurios suteikia galimybę energetinę efektyvumą pasiekti minimaliu lygmeniu.

4.3. lentelėje pateiktas priemonių sąrašas didesniai energetiniam efektyvumui pasiekti gali būti papildytas ir kitomis naujomis bei efektyviomis priemonėmis.

4.3. Lentelė. Energijos vartojimo efektyvumą didinančias technines priemones.

Eil. Nr.	Priemonė	Priemonė minimaliam energetiniam efektyvumui pasiekti	Priemonė didesniai energetiniam efektyvumui pasiekti
1.	Nepriklausomo tipo šilumos punkto įrengimas šildymo ir karšto vandens ruošimui;	+	+
2.	Šildymo sistemos subalansavimas;	+	+
3.	Karšto vandens sistemos subalansavimas;	+	+
4.	Termostatinių ventilių ant pastato vidaus šildymo sistemos šildymo prietaisų įrengimas;	+	+
5.	Individualios šilumos apskaitos kiekvienam pastato vartotojui įrengimas (šilumos skaitikliai arba šilumos kiekio dalikliai);	+	+
6.	Karšto vandens apskaitos kiekvienam pastato vartotojui įrengimas;	+	+
7.	Išmaniosios pažangiosios belaidės apskaitos ir duomenų nuskaitymo sistemos įrengimas;	+	+
8.	Energetiškai efektyvių šildymo ir karšto vandens siurblių įrengimas.	-	+
9.	Šildymo prietaisų pakeitimas efektyvesniais	-	+
10.	Ekranų už šildymo prietaisų įrengimas	-	+

Taikant priemones svarbu jas taikyti ne formaliai, o tinkamu techniniu lygmeniu. Morališkai bei laiko atžvilgiu pasenusių techninių sprendimų ar įrengimų taikymas priemonių įgyvendinimui neduos pilno teigiamo

efekto ir neturėtų būti užskaitomas kaip pritaikyta priemonė. Šiam tikslui svarbu atskirai tinkamai charakterizuoti kiekvieną iš aukščiau pateiktų priemonių.

4.3.1. NEPRIKLAUSOMO TIPO ŠILUMOS PUNKTO ĮRENGIMAS ŠILDYMO IR KARŠTO VANDENS RUOŠIMUI

Šilumos punktai yra centralizuoto šilumos tiekimo (CŠT) sistemos jungiamoji dalis tarp vartotojų ir šilumos tiekimo tinklų. Šilumos punktas – tai prie pastato šilumos įvado prijungtas pastato šildymo ir karšto vandens sistemos įrenginys, kuris su šilumnešiu gaunamą šilumą transformuoja ir pristato į pastato vidaus šildymo sistemos šildymo prietaisus.

Teisiškai LR šilumos ūkio įstatyme šilumos punktu vadinamas prie šilumos įvado prijungtas pastato šildymo ir karšto vandens sistemos įrenginys, su šilumnešiu gaunamą šilumą transformuojantis pristatymui į pastato šildymo prietaisus. Daugiabučio namo šilumos punkto įrenginiai, būtini namo tinkamam eksploatavimui ir naudojimui, yra neatskiriama namo dalis ir šio namo butų ir patalpų savininkų bendroji dalinė nuosavybė, kurią draudžiama perduoti tretiesiems asmenims (kurie nėra šio namo butų ir patalpų savininkai). Šilumos punkte reguliuojami šilumnešio, tiekiamo į namo

vidaus šildymo ir karšto vandens sistemas, parametrai, atliekama šilumos apskaita namo įvadiniu apskaitos prietaisu. Nuo šilumos punkto darbo priklauso gyvenamųjų patalpų parametrai – ar gyventojams bus užtikrintas komfortas gyvenamosiose patalpose, tačiau pabrėžtina ir tai, kad šilumos vartotojų reikalavimai šilumnešio parametrui (slėgiui, temperatūrai, agregatiniam būviui) yra nevienodi ir priklauso nuo metų laiko ir pačių vartotojų sistemų.

Šilumos punktai būna grupiniai, iš kurio šilumnešis perduodamas (tiekiamas) arba paskirstomas į kelių (ne mažiau kaip dviejų atskirai stovinčių) objektų šilumos įrenginius ir individualūs, iš kurio šilumnešis tiekiamas į viename pastate esančias šildymo, vėdinimo ir kitas šilumą naudojančias sistemas.

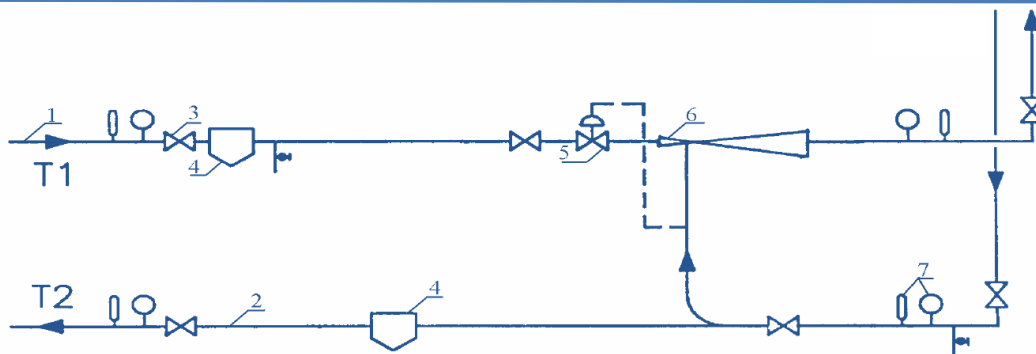
4.3.1.1. Lentelė. CŠT punktų skaičius 2013 m. pagal LŠTA duomenis.

Eil. Nr.	Bendrovė	Iš viso, vnt.	Tame skaičiuje automatizuoti šilumos punktai, vnt.	Automatizuotų šilumos punktų dalis nuo viso jų kiekio, %
1	UAB "Vilniaus energija"	6821	6238	91
2	AB "Kauno energija"	3947	2506	63
3	AB "Klaipėdos energija"	2477	1594	64
4	UAB "Litesko"	3024	2510	83
5	AB "Panevėžio energija"	2521	1655	66
6	AB "Šiaulių energija"	1440	1184	82
7	UAB "Mažeikių šilumos tinklai"	652	652	100
8	AB "Jonavos šilumos tinklai"	479	111	23
9	UAB "Utenos šilumos tinklai"	473	411	87
10	UAB "Prienu energija" Prienu rajonas	132	107	81
	UAB "Prienu energija" Trakai	230	161	70
	UAB „Akmenės energija“	218	194	89
11	UAB "Šilutės šilumos tinklai"	436	134	31
12	UAB "Elektrėnų komunalinis ūkis"	295	275	93
13	UAB "Tauragės šilumos tinklai"	234	161	69
14	UAB "Plungės šilumos tinklai"	290	190	66

15	UAB "Radviliškio šiluma"	276	276	100
16	UAB "Varėnos šiluma"	215	77	36
17	UAB "Raseinių šilumos tinklai"	231	208	90
18	UAB "Anykščių šiluma"	213	213	100
19	UAB "Kaišiadorių šiluma"	148	14	9
20	UAB "Fortum Švenčionių energija"	181	162	90
21	UAB "Šalčininkų šilumos tinklai"	111	111	100
22	UAB "Ignalinos šilumos tinklai"	178	178	100
23	UAB "Širvintų šiluma"	109	65	60
24	UAB "Šilalės šilumos tinklai"	161	134	83
25	UAB "Molėtų šiluma"	152	20	13
26	UAB "Fortum Joniškio energija"	140	139	99
27	UAB "Šakių šilumos tinklai"	122	112	92
28	UAB "Birštono šiluma"	108	91	84
29	UAB "Pakruojo šiluma"	110	47	43
30	UAB "Lazdijų šiluma"	94	90	96
31	UAB "Komunalinių paslaugų centras"	58	57	98
VISO (LŠTA nariai):		26'276	20'077	76
32	VĮ "Visagino energija"	513	252	49
33	UAB "Skuodo šiluma"	94	65	69
34	UAB "Kretingos šilumos tinklai"	244	84	34
35	UAB "Nemenčinės komunalininkas"	232	47	20
VISO (kitos ŠT įmonės) :		1083	448	41
VISO:		27'359	20'525	75

Pastato vidaus šildymo sistemos gali būti pajungtos priklausomu arba nepriklausomu būdu. Priklausomoji sistema – šildymo, vėdinimo ar kitokia sistema, į kurią iš šilumos tinklų tiekama ne tik šiluma, bet ir termofikacinis vanduo arba garas. Nepriklausomoji sistema – šildymo, vėdinimo ar kitokia sistema, kurioje esantis šilumnešis yra atskirtas nuo šilumos tinklais tiekiamo termofikacinio vandens arba garo skysčiams ir dujoms nelaidžia šilumokaičio sienele, per kurią vyksta tik šilumos mainai. Tuo pagrindu pastato šilumos punktas gali būti pajungtas priklausomu nuo išorės šilumos tiekimo tinklų būdu elevatorinio šilumos punkto (sroviniai siurbliai) pagalba arba nepriklausomu

nuo išorės šilumos tiekimo tinklų būdu nepriklausomo tipo šilumos punkto pagalba. Elevatorinio tipo šilumos punkte srovinis siurblys sumaišo tiekiamą iš šilumos tinklų ir grąžinamą iš pastato šildymo sistemos vandenį iš anksto nustatytu santykiu, kurio reguliuoti negalima. Tai sąlygoja, kad negalima reguliuoti į šildymo sistemą patenkančio vandens temperatūros ir temperatūra praktiškai nereguliuojama, nes ji priklauso nuo srovinio siurblio pamaišymo koeficiento, kuris nustatomas pastovus visam tolimesniam šildymo sistemos eksploatacijos laikui arba geriausiu atveju vienam šildymo sezonui.



4.3.1.1. pav. Priklausomo tipo elevatorinis šilumos punktas.

Čia:

1 - termofikacinio vandens tiekimo vamzdis; 2 - termofikacinio vandens gražinimo vamzdis; 3 - įvadinės pastato sklendės; 4 - purvo rinktuvai; 5 - debito reguliatorius; 6 - srovinis siurblys (elevatorius); 7 - matavimo prietaisai.



4.3.1.2. pav. Priklausomo tipo šilumos punktas su elevatoriumi.

Priklausomo tipo šilumos punktų su elevatoriais pajungimas buvo dominuojantis praeitų penkių dešimtmečių laikotarpiu – tuo metu elektronikos prietaisai dar nebuvo ištobulinti, televizoriai kiekviename bute buvo naujiena, todėl kalbėti apie šildymo sistemų automatiką buvo dar anksti. Tačiau reikėjo nebrangaus ir paprasto, nors ir nelabai efektyvaus, būdo pakeisti iš šilumos tiekimo tinklų ateinančio šilumnešio parametrus. Priklausomo tipo elevatorinio šilumos punkto efektyvumą vertinti kaip neefektyvų galime tik dabartinėmis sąlygomis, nes tuo metu, kai nebuvo jokio kito techninio sprendimo, tai buvo geriau negu nieko – t.y. tiesiogiai iš šilumos

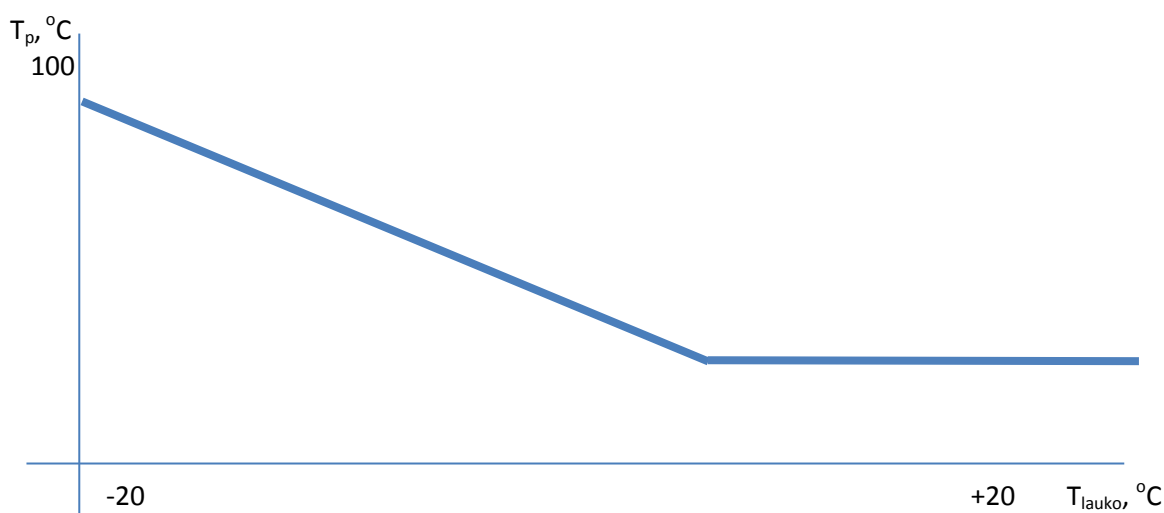
tiekimo tinklų tiekti aukštų parametrų termofikacinį vandenį į pastato vidaus šildymo sistemą. Kadangi elevatorinio tipo šilumos punktas priklausomai nuo išorės oro temperatūros reguliavimo neatlieka, todėl vėstant išorės oro temperatūrai ir siekiant pastate kompensuoti didėjančius šilumos nuostolius per išorines atitvaras bei dėl natūralaus vėdinimo ir infiltracijos, į elevatorinį šilumos punktą privalo būti tiekiamas kokybinis šilumos tiekimo grafikas. Kokybinis šilumos tiekimo grafikas – tai toks grafikas, kai žemėjant/aukštėjant išorės oro temperatūrai, yra aukštinama/žeminama tiekiamo šilumnešio temperatūra, t.y. keičiami jo kokybiniai parametrai. Kitas būdas – kiekybinis

šilumos tiekimo grafikas, tai toks grafikas, kai žemėjant/aukštėjant išorės oro temperatūrai, yra didinamas/mažinamas pratekančio šilumnešio kiekis - šilumnešio debitas, t.y. keičiami šilumnešio kiekybiniai parametrai. Taip pat plačiai naudojamas ir mišrus šilumos tiekimo grafikas, kai žemėjant/aukštėjant išorės oro temperatūrai, pradžioje reikalingas didesnis šilumos kiekis kompensuojamas didinant šilumnešio srautą, o tik vėliau, kai daugiau didinti srauto nebeįmanoma, pradedama didinti šilumnešio temperatūra.

Priklausomo tipo elevatoriniame šilumos punkte reguliavimo neužtenka nes:

- Šilumos nuostoliai skirtinguose pastatuose kintant išorės oro sąlygoms kinta ne vienodai, todėl vieniems pastatams gali būti tiekama per mažai, kitiems per daug šilumos. Kaip pavyzdį galima pateikti smarkiai padidėjusį vėjotumą - ant kalno atviroje vietoje esančius pastatus jis veiks labiau, o užuovėjoje slėnyje esančius pastatus mažiau, todėl tiekiamas vienodas šilumos srautas nevienodai kompensuos šilumos nuostolius pastatuose;

- Pastatai išsidėstę skirtingu atstumu nuo šilumos šaltinio, todėl šilumnešio temperatūra šių pastatų įvaduose dėl šilumos nuostolių tinkluose taip pat yra skirtinga;
- Šiluma gaminama centralizuotu būdu šilumos šaltinyje, kuris jungia vartotojus skirtingo ilgio šilumos trasų atkarpomis. Žemėjant/aukštėjant išorės oro temperatūrai, šilumos šaltinyje keičiama į šilumos tinklus tiekama temperatūra, tačiau šilumos tinklų inercija yra didelė ir į lauko oro temperatūros pokyčius reaguojama pavėluotai;
- Šildymo sezono pradžioje ir pabaigoje išorės oro temperatūra būna aukšta ir į šildymo sistemą galima būtų tiekti žemų parametrų šilumnešį (pvz. 30-40 °C), tačiau į pastatą tiekiamos šilumnešio temperatūros negalime stipriai mažinti, nes jis taip pat reikalingas ir karšto vandens pašildymui. Kad pašildyti karštą vandenį, 30-40 °C šilumnešio temperatūros neužtenka ir reikia tiekti bent 60-70 °C termofikacinį vandenį. Tai sąlygoja, kad šildymo sezono pradžioje į pastatus tiekiamas stipriai per aukštų parametrų šilumnešis ir pastatai ženkliai peršildomi.



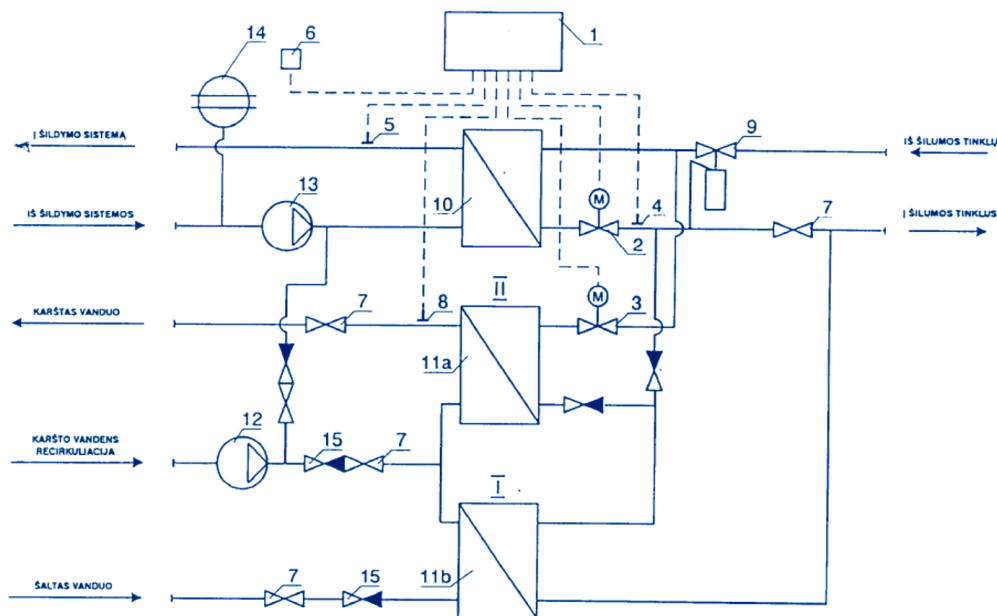
- tiekiama temperatūra, kai yra priklausomas šilumos punkto pajungimas ir šilumos tiekimo grafiko esant teigiamai aukštai išorės oro temperatūrai mažinti negalima, nes reikia ruošti karštą vandenį;

4.3.1.3. pav. Šilumos tiekimo temperatūrų priklausomybė nuo išorės oro temperatūros

Dėl minėtų priežasčių būtini esminiai šilumos punktų pertvarkymai, kuriuos atlikus kiekvienas šilumos punktas individualiai pagal faktinį pastato energijos poreikį reguliuotų vidaus šildymo ir karšto vandens temperatūras. Šios techninės sąlygos užtikrinamos nepriklausomo tipo šilumos punktu, kuriame šilumnešis yra atskirtas nuo šilumos tinklais tiekiamo termofikacinio vandens skysčiams nelaidžia šilumokaičio sienoje, per kurią vyksta tik šilumos mainai. Šilumokaičio paskirtis – sušildyti šaltą geriamąjį vandenį iki reikalingos temperatūros. Šilumokaičiai dažniausiai būna plokšteliniai arba vamzdeliniai. Plokšteliniai šilumokaičiai būna surenkami, kuriuos galima išardyti ir keisti plokšteles, arba lituojami, kurių plokštelės sulituojamos ir jie jau nebegali būti išardomi. Šiuo metu daugiabučiuose gyvenamuosiuose pastatuose populiareni yra lituojami plokšteliniai šilumokaičiai, kurie yra pigesni. Modernesnis plokštelinis šildytuvas susideda iš

atskirų gofruotų plokštelių, kurios gaminamos iš nerūdijančio plieno. Suglaudus dvi plokšteles tarp jų gofrų susidaro kanalai, kuriais iš vienos plokštelės pusės teka šildomas, o iš kitos šildantis vandens srautas. Plokštelės šiuose šilumokaičiuose jungiamos tarpusavyje dvejomis.

Šilumos punkto automatika, atsižvelgdama į išorės oro klimatinės sąlygas, nustato pageidaujamą šilumnešio į pastato vidaus šildymo sistemą temperatūrą, nustato karšto vandens temperatūrą. Šis būdas turi daugelį privalumų, tačiau pagrindiniai yra tai, kad galima reguliuoti šildymo sistemoje cirkuliuojančio vandens temperatūrą ir taip išvengti patalpų perkaitinimo ir bereikalingo šilumos vartojimo. Taip pat pastato vidaus šildymo sistema yra apsaugoma nuo šilumos tiekimo tinkluose esančio didesnio vandens slėgio ir galimų sistemos trūkumų. Tai ypač svarbu senesnėms sistemoms, kurių šildymo sistemos vamzdynai susidėvėję.

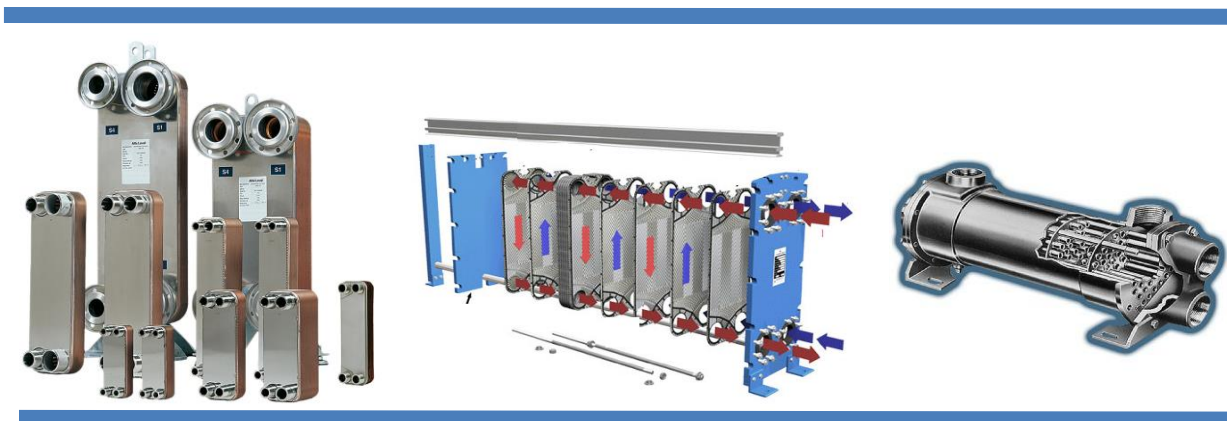


4.3.1.4. pav. Nepriklausomo pajungimo tipo šilumos punkto schema

Čia:

1 - šildymo sistemos reguliatorius, 2 - dveigis reguliavimo vožtuvas šildymo sistemai, 3 - dveigis reguliavimo vožtuvas karšto vandens ruošimo sistemai, 4, 5, 8 - temperatūros jutiklis, 6 - išorės oro daviklis, 7 - rutuliniai uždarmieji vožtuvai, 9 - slėgio perkričio reguliatorius, 10 - šilumokaitis šildymui,

11a, b – I ir II pakopos šilumokaitis karštam vandeniui ruošti, 12 – cirkuliacinis siurblys karšto vandens ruošimui, 13 - cirkuliacinis siurblys šildymui, 14 – uždaras išsiplėtimo indas, 15 – atbulinis vožtuvas.



4.3.1.5. pav. Plokštelinis lituojamas, surenkamas ir vamzdelinis šilumokaičiai.



4.3.1.6. pav. Nepriklausomo pajungimo tipo šilumos punkto schema

Automatinių šilumos punktų privalumai:

- Galimybė sutaupyti šilumos energijos iki 20 %;
- Vartotojo norimos oro temperatūros palaikymas, priklausomai nuo lauko oro temperatūros svyravimų, reguliuojant šilumnešio temperatūrą;
- Automatinis (programinis) patalpų oro temperatūros sumažinimas nakties metu iki vartotojo pageidaujamos temperatūros;
- Automatinis (programinis) patalpų oro temperatūros sumažinimas iki vartotojo pageidaujamos temperatūros nedarbo dienomis

(mokyklose, poliklinikose, administraciniuose pastatuose ir pan.);

- Vartotojo norimo šilumos vartojimo režimo užtikrinimas nepriklausomai nuo šilumos tiekėjo temperatūrinio grafiko;
- Apsauga nuo šildymo sistemų užšalimo;
- Cirkuliacinių siurblių valdymas, technologinis reguliavimo prietaisų įjungimas ne šildymo sezono metu;
- Dispečerizavimo ir telemetrijos sistemų diegimo galimybės parametrų nuskaitymui ir valdymui distanciniu būdu;

- Adaptuota konstrukcija prie tipinių gyvenamųjų pastatų;

Patikimas ir vartotojų poreikius atitinkantis šilumos punkto darbas didele dalimi priklauso nuo pastato šildymo ir karšto vandens sistemos prižiūrėtojo. Prižiūrėtojo atsakomybė ir veiklos reglamentuota LR šilumos ūkio įstatymo 20 str 1 p. Jame reglamentuota, kad teisę reguliuoti (nuotoliniu būdu ar kitaip daryti įtaką) namo šilumos punkto įrenginių darbą, laikydamasis nustatytų higienos normų, turi tik pastato šildymo ir karšto vandens sistemos prižiūrėtojas (eksploatuotojas) arba atitinkamą kvalifikaciją turintys daugiabučio namo bendrijos atstovas ar daugiabučio namo butų ir kitų patalpų savininkų išrinktas jų įgaliotas atstovas. Daugiabučio namo šilumos punktus, nuosavybės teise priklausančius šilumos ir (ar) karšto vandens tiekėjui ar tretiesiems asmenims, pastato šildymo ir karšto vandens sistemos prižiūrėtojas (eksploatuotojas) prižiūri (eksploatuoja) šio įstatymo pagrindu, nesudarydamas atskirų sutarčių su šilumos punktų savininkais. Pastato šildymo ir karšto vandens sistemos prižiūrėtojas (eksploatuotojas) savo prievolės vykdo apdairiai, sąžiningai ir šilumos ir (ar) karšto vandens vartotojų interesais. Pastato šildymo ir karšto vandens sistemos prižiūrėtoją (eksploatuotoją) Civilinio kodekso 4.85 straipsnyje nustatyta sprendimų priėmimo tvarka pasirenka daugiabučio namo butų ir kitų patalpų savininkai, daugiabučio namo butų ir kitų patalpų savininkų bendrija arba, jeigu šie nepriima sprendimo, bendrojo naudojimo objektų administratorius. Daugiabučio namo šildymo ir karšto vandens sistemos priežiūros (eksploatavimo) sutartį su pastato šildymo ir karšto vandens sistemos prižiūrėtoju (eksploatuotoju) sudaro daugiabučio namo butų ir kitų patalpų savininkų bendrija, butų ir kitų patalpų savininkų jungtinės veiklos sutarties dalyvių įgaliotas asmuo arba bendrojo naudojimo objektų administratorius. Pastato šildymo ir karšto vandens sistemų prižiūrėtojas (eksploatuotojas) neturi teisės įgalioti kitų

- Kompaktiškas, pagamintas serijiniu būdu šilumos modulis.

asmenų verstis atestatu reguliuojama veikla arba perduoti jiems šią teisę pagal sutartį, arba kitaip pavesti vykdyti šią veiklą. Kai pastato šildymo ir karšto vandens sistemų prižiūrėtojas (eksploatuotojas) yra bendrija, ji gali pirkti atskirus darbus ar paslaugas iš subjektų, turinčių atitinkamą kompetenciją, technines priemones ir gebėjimus. Daugiabučio namo savininkų bendrija ir (ar) bendrojo naudojimo objektų administratorius gali būti pastato šildymo ir karšto vandens sistemos prižiūrėtojas (eksploatuotojas).

LR šilumos ūkio įstatymo 20 str. 2 p. nurodyta, kad pastato šildymo ir karšto vandens sistemos prižiūrėtoju (eksploatuotoju) negali būti šilumos tiekėjas, tiekiantis šilumą tam namui, ar fiziniai asmenys, susiję su šilumos tiekėju darbo santykiais, išskyrus, kai su darbo santykiais susiję fiziniai asmenys gyvena tame name ir patys prižiūri savo ar gyvenamo namo bendrijai priklausančius kitus namus, taip pat asmenys, kurių ūkinė veikla apima kuro ruošą ir (ar) tiekimą, ar asmenys, kartu su šioje dalyje nurodytais asmenimis priklausančios susijusių ūkio subjektų grupei pagal Konkurencijos įstatymą. Pastato šildymo ir karšto vandens sistemos prižiūrėtojas (eksploatuotojas) pagal faktinį šilumos energijos suvartojimą pastate skaičiuoja santykinius šilumos šildymui, cirkuliacijai ir karštam vandeniui ruošti sunaudojimo rodiklius, vadovaudamasis Valstybinės kainų ir energetikos kontrolės komisijos patvirtinta skaičiavimo metodika, analizuoja gautus duomenis, teikia juos pastato savininkui arba daugiabučio namo bendrojo naudojimo objektų valdytojui, daugiabučio namo butų ir kitų patalpų savininkų bendrijai, butų ir kitų patalpų savininkų jungtinės veiklos sutarties dalyvių įgaliotam asmeniui arba bendrojo naudojimo objektų administratoriui, pagal kompetenciją rengia pasiūlymus dėl šilumos energijos taupymo priemonių įgyvendinimo.

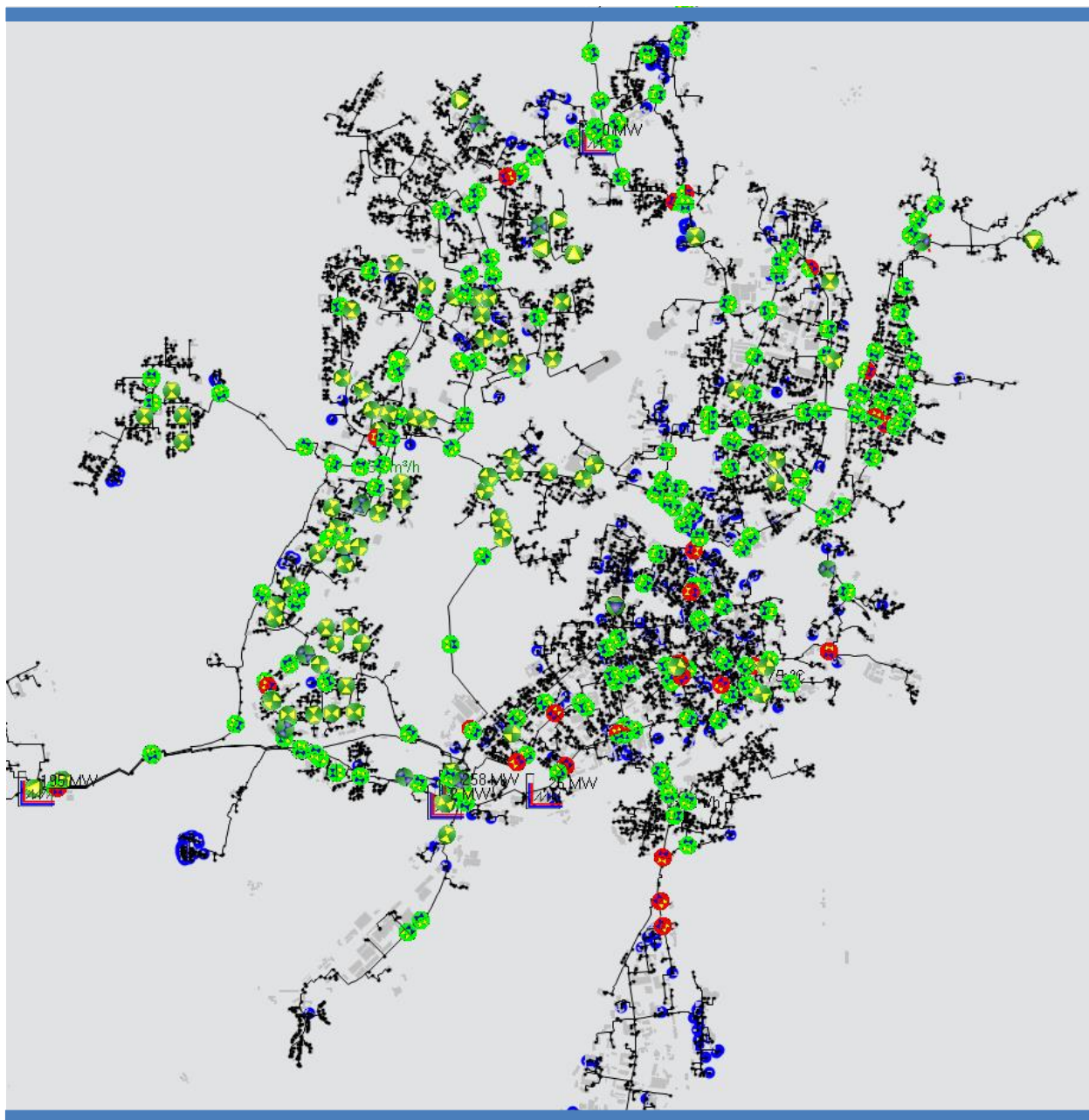


4.3.1.7. pav. Individualus nepriklausomo tipo šilumos punktas kiekvienam butui.

Nepriklausomo tipo šilumos punktą galima padaryti ne tik visam pastatui bendrą, tačiau ir kiekvienam butui individualiai. Tokia alternatyva buvo pasirinkta Marijonų g. 31 Panevėžyje ir šiuo metu tenai kiekvienas butas turi savo individualų šilumos punktą, reguliavimą ir apskaitą.

Nepriklausomo tipo šilumos punkto įrengimas šildymo ir karšto vandens ruošimui yra svarbus ne tik galutiniam energijos vartotojui, tačiau ir jis didina ir šilumos perdavimo tinklo sistemos darbo efektyvumą. Dėl to, kad šilumos perdavimo tinkluose yra nemodernizuotų šilumos punktų, šilumos negalima tiekti optimaliu hidrauliniu režimu visiems vartotojams. Vilniaus miesto

integruotame šilumos tiekimo tinkle įskaitant ir Grigiškes bei Naująją Vilnią yra 6'570 veikiančių šilumos punktų, iš kurių jau 6'080 (92%) turi nepriklausomo tipo prijungimo prie pastato vidaus šildymo sistemos schemą per atskirus šilumnešį atskiriančius šilumokaičius šildymui ir karštam vandeniui ruošti. Per 1998-2012 m. laikotarpį Vilniuje buvo renovuota apie 4'000 šilumos punktų pagal nepriklausomą pastato vidaus šildymo sistemų prijungimo schemą ir yra likę 490 (apie 8%) nerenovuotų priklausomo tipo prijungimo šilumos punktų. Šie likę priklausomo tipo elevatoriniai šilumos punktai yra išsidėstę ne vienoje vietoje, o po visą Vilniaus miestą.



● - Elevatorinių šilumos punktų vieta.

4.3.1.8. pav. Elevatorinių šilumos punktų vieta.

Šie likę priklausomo tipo elevatoriniai šilumos punktai tiek Vilniaus miesto, tiek ir kitų Lietuvos miestų centralizuoto šilumos tiekimo schemoje reikalauja išskirtinių individualių techninių sąlygų, sukelia ir nemažai eksploatacinių problemų:

1. Privalo būti saugūs slėgio parametrai. Šilumos punkto prisijungimo vietoje gražinimo vamzdyje šildymo sezono metu slėgis šilumos tinkle negali viršyti leistino šildymo sistemai saugaus iki 6,5 barų slėgio;

2. Pastato šildymo sistemos užpildymui privalo būti reikiamas minimalus slėgis gražinimo vamzdyne;

3. Siekiant užtikrinti stabilų nepertraukiamą elevatoriaus ir pastato šildymo sistemos darbą, šilumos punkto įvade privalo būti užtikrintas ne mažesnis nei 1,5 baro darbinis slėgių skirtumas;

4. Išskirtinis šilumos tiekimo temperatūrinis grafikas. Priklausomai nuo išorės oro temperatūros, šilumnešio tiekimo temperatūra šilumos tinkle į šilumos punkto įvadą turi atitikti

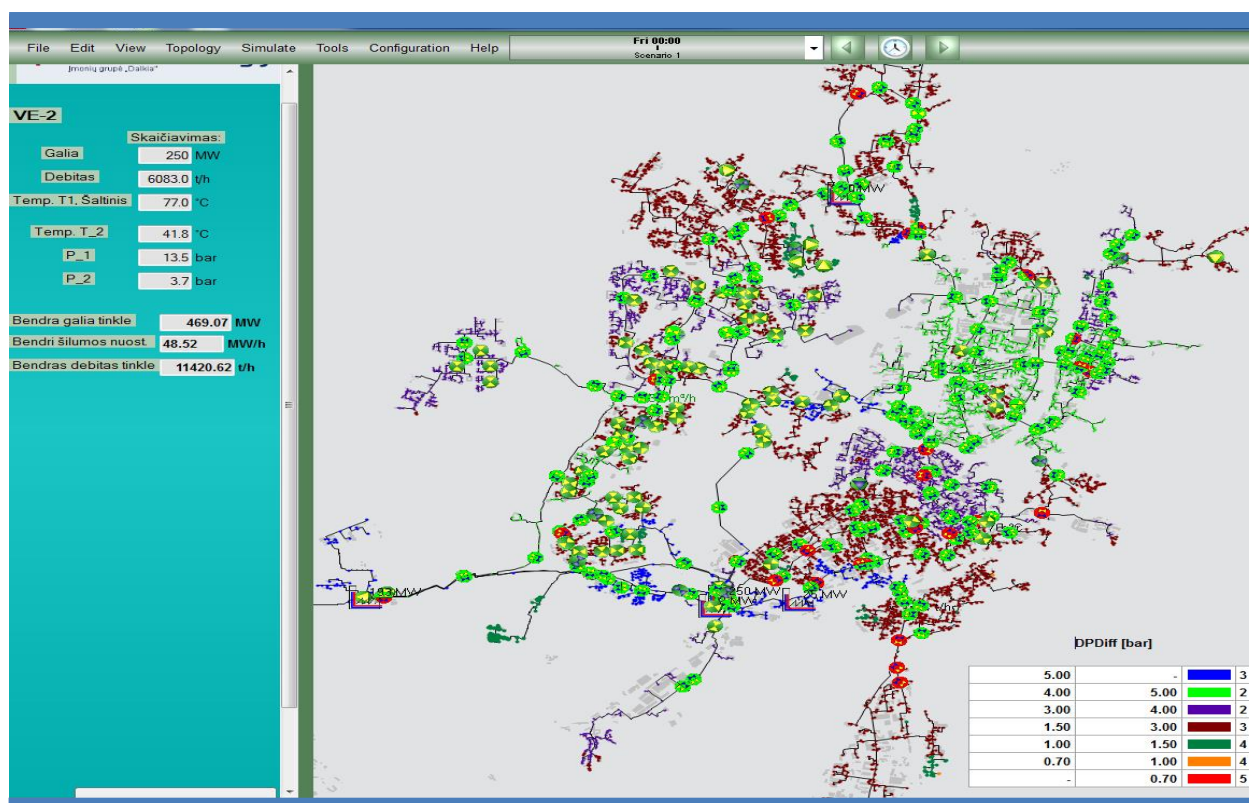
nustatytą temperatūrą. Esant per aukštai temperatūrai pastatas bus peršildytas, esant per žemai temperatūrai pastatui neužteks šilumos patalpų šildymui ir karšto vandens ruošimui, nes skirtingai nuo nepriklausomo tipo šilumos punkto, kuris turi automatiką ir pats nustato į pastatą tiekiamą šilumą, elevatoriniuose priklausomo tipo šilumos punktuose į pastato vidaus šildymo sistemą šilumnešis tiekiamas tiesiogiai iš šilumos perdavimo tinklų. Priklausomo elevatorinio tipo šilumos punktai negali užtikrinti pastate ekonomišką, komfortinį, saugų šildymo sistemos veikimą. Pastatams turi būti tiekama šiluma karšto vandens ruošimui, todėl esant teigiamoms išorės oro temperatūroms į pastatą negali būti tiekama žemesnė temperatūra nei reikalinga karšto vandens paruošimui ir pastatai stipriai peršildomi;

5. Siekiant priklausomas elevatorines šildymo sistemas šaltuoju metų periodu avarijų bei defektų likvidavimo metu apsaugoti nuo užšalimo, jas būtina reikia atjungti nuo šilumos perdavimo tinklų ir patikimai/pilnai išdrenuoti,

o vėliau užpildyti. Modernizavus šilumos punktus į nepriklausomo tipo šilumos punktus to yra išvengiama;

6. Papildoma siurblių (Vilniaus miesto Vingrių siurblynė, Oslo siurblynė, Saltoniškių siurblynė ir kitos Lietuvos miestų siurblynės) priežiūra, didėjančios jų remonto ir eksploatacinės išlaidos.

Vadovaujantis nustatytais šilumos tiekimo režimo dokumentais, šildymo sezono metu prie vidutinės išorės oro temperatūros, kuri paskutinių 3 metų buvo apie „-1“ °C, pagal temperatūrinį šilumnešio tiekimo grafiką integruotame Vilniaus miesto šilumos tinkle (E-2, E-3) yra palaikoma $T_1=77$ °C paduodamo šilumnešio temperatūra. Siekiant priklausomų (elevatorinių) šilumos punktų įrangos darbui užtikrinti reikiamą darbinį slėgių skirtumą, yra palaikomas $P_1=13,5$ baro paduodamo vandens slėgis. Prie anksčiau pateiktų techninių sąlygų, bendras galingumas integruotame tinkle yra 469 MW, termofikacinio vandens debitas – 11'420 m³/val.

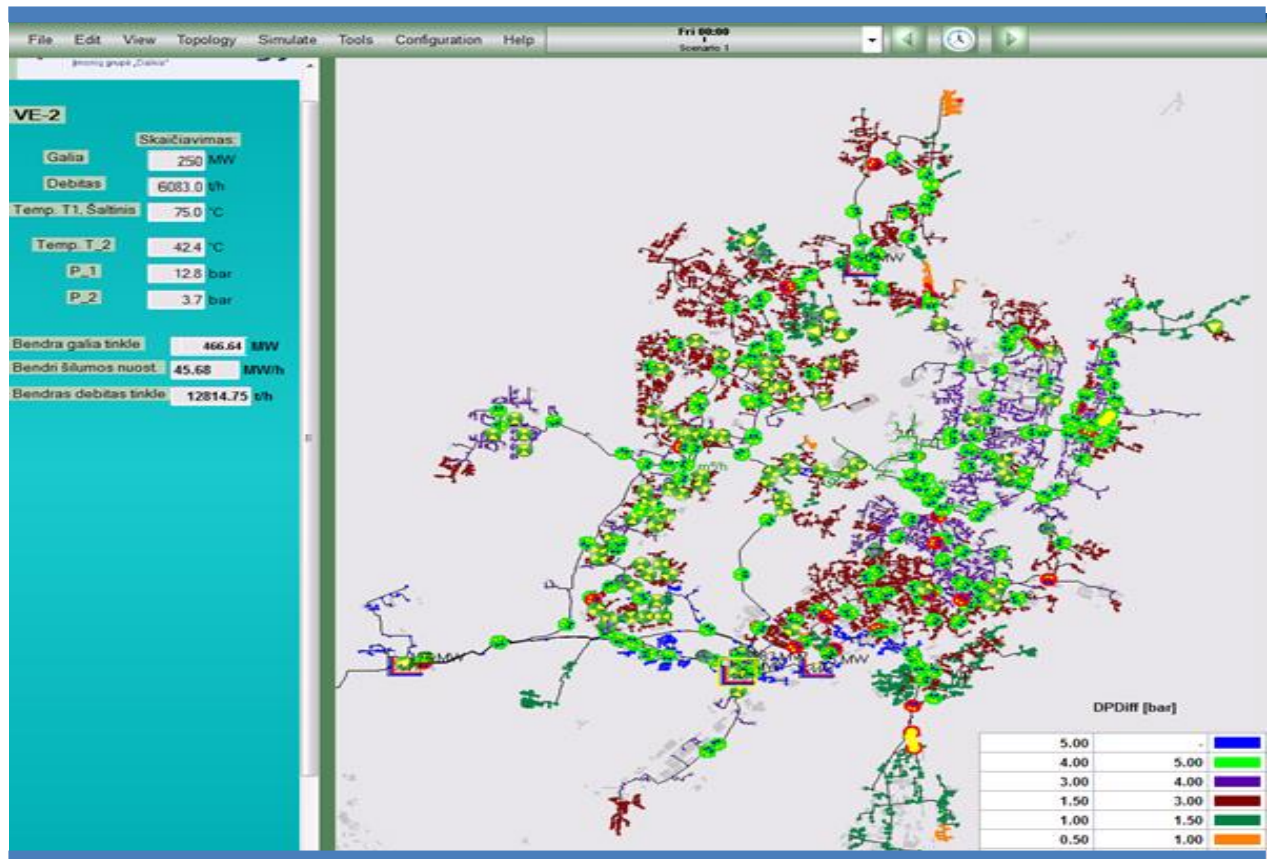


4.3.1.9. pav. ΔP slėgio skirtumo pasiskirstymas integruotame tinkle prie dabartinės situacijos.

Atlikus skaičiavimus matome, kad slėgio skirtumas integruotame šilumos tiekimo tinkle, šilumos punktų įvaduose (tame tarpe ir priklausomuose šilumos punktuose) yra ne mažesnis nei 1,5 bar.

Atliekamas hidraulinio skaičiavimo modelis, kai visi šilumos punktai yra nepriklausomo

pajungimo tipo ir leistinas darbinis minimalus slėgio skirtumas įvade yra ne mažiau kaip 0,5 bar. Skaičiavimas atliktas sumažinus Vilniaus miesto šilumos šaltiniuose E-2 ir E-3 tiekimo temperatūrą 2 °C ir sumažinus paduodamo šilumnešio slėgį 0,7 bar.



4.3.1.10. pav. dP slėgio skirtumo pasiskirstymas integruotame tinkle po priklausomų (elevatoriinių) šilumos punktų modernizavimo.

Pagal skaičiavimo rezultatus paveiksle matome, kad modernizavus visus priklausomo tipo elevatorinius šilumos punktus į automatizuotus ir pajungtus pagal nepriklausomą schemą per šilumokaitį atskiriant pastato šildymo sistemos slėgio parametrus nuo šilumos tinklo, galima 2 °C sumažinti šilumos šaltinyje temperatūrinio grafiko tiekimo temperatūrą ir apie 0,7 bar sumažinti tiekimo slėgį.

Hidraulinio modeliavimo rezultatų Vilniaus mieste įvertinimas:

Atlikus likusių 490 (8%) priklausomų šilumos punktų Vilniuje renovaciją būtų galima sumažinti šilumos energijos tiekimo sąnaudas:

1. Šilumos tinkle – optimizuoti temperatūrinį grafiką, slėgių parametrus.
2. Išjungti termofikacines siurbines:

4.3.1.2. Lentelė. Papildomas elektros energijos suvartojimas siurblinėse dėl elevatorinių šilumos punktų.

Siurblinė	Veikiantys priklausomo tipo elevatoriniai šilumos punktai, vnt.	Elektros energijos suvartojimas 2013 m., kWh	Elektros energijos suvartojimas 2013 m., Lt
Vingrių s.	125	741'200	123'014
Oslo s.	31	27'850	11'667,2
Saltoniškių s.	72	109'816	18'460,5
Viso:	228	878'866	153'141

Vien dėl šios priežasties sąnaudos elektros energijai turėtų sumažėti daugiau kaip apie 150 tūkst. Lt per metus.

3. Kiti veikiantys priklausomo tipo elevatoriniai šilumos punktai, kurie nepatenka į išvardintų siurblių darbo zoną – 262 vnt.

Sutaupymų skaičiavimas dėl temperatūrinio grafiko Vilniaus miesto šilumos tiekimo tinkle optimizavimo:

1. Skaičiavimų atlikimo sąlygos bei prielaidos:

1.1. UAB „Vilniaus energija“ integruoto tinklo (be 30, 31 ir 32 magistralių) valandiniai skaičiuotini šilumos nuostoliai pagal Termis programą (žr. aukščiau pateiktus paveikslus):

4.3.1.3. Lentelė. Šilumos nuostoliai.

Eil. Nr.	T _{pad.} °C	T _{grįžt.} °C	Šilumos nuostoliai, MWh
1.	77 °C	41,8 °C	48,5 MWh
2.	75 °C	42,4 °C	45,7 MWh

1.2. Šildymo sezono trukmė – 180 parų;

1.3. Kai šilumos energijos kainoje kuro dedamoji – 130 Lt/MWh;

1.4. Temperatūrinio grafiko sumažinimas (kai integruotame šilumos tinkle visi šilumos punktai prijungti pagal nepriklausomą pajungimo schemą) – 2 °C.

2. Sutaupymų skaičiavimas:

2.1. Termofikacinių tinklų šilumos nuostolių dalis tenkanti 2 °C paduodamam termofikaciniam vandeniui:

$$(48,5 \text{ MWh} - 45,7 \text{ MWh}) = 2,8 \text{ MWh};$$

2.2. 2 °C paduodamam termofikaciniam vandeniui tenkantis šilumos nuostolių kiekis šildymo sezono metu:

$$2,8 \text{ MWh} \times 24 \text{ val.} \times 180 \text{ parų} = 12'096 \text{ MWh};$$

2.3. 2 °C paduodamam termofikaciniam vandeniui tenkanti šilumos nuostolių energijos kaina:

$$12'096 \text{ MWh} \times 130 \text{ Lt/MWh} = 1'572'480 \text{ Lt.}$$

Sutaupymai dėl temperatūrinio grafiko šilumos tiekimo tinkle optimizavimo sudaro 1'572'480 Lt.

Visos šilumos tiekimo įmonės bei vartotojai turi papildomų sąnaudų dėl to, kad šilumos perdavimo tinkluose yra nemodernizuotų šilumos punktų ir įmonė negali teikti šilumos optimaliu hidrauliniu režimu. Atlikus skaičiavimus Vilniaus miestui, papildomos sąnaudos sudaro:

1. Sąnaudos elektros energijai – apie 153'141 Lt/metus.

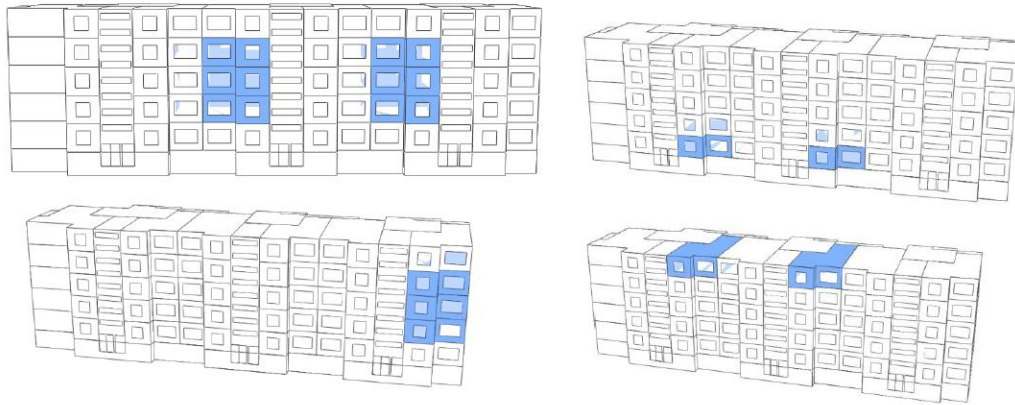
2. Sąnaudos dėl temperatūrinio grafiko šilumos tiekimo tinkle optimizavimo – apie 1'572'480 Lt/metus.

3. Taip pat būtina įvertinti ir pakankamai reikšmingas papildomas siurblių (Vilniaus miesto Vingrių siurblinė, Oslo siurblinė, Saltoniškių siurblinė ir kitos Lietuvos siurblinės) priežiūros, remonto ir eksploatacines išlaidas.

4.3.2. ŠILDYMO SISTEMOS BALANSAVIMAS

Tinkamam šilumos srautų pastate paskirstymui, pastato vidaus šildymo sistema turi būti subalansuota. Nesubalansuotame pastate patalpos šyla netolygiai, dažniausiai

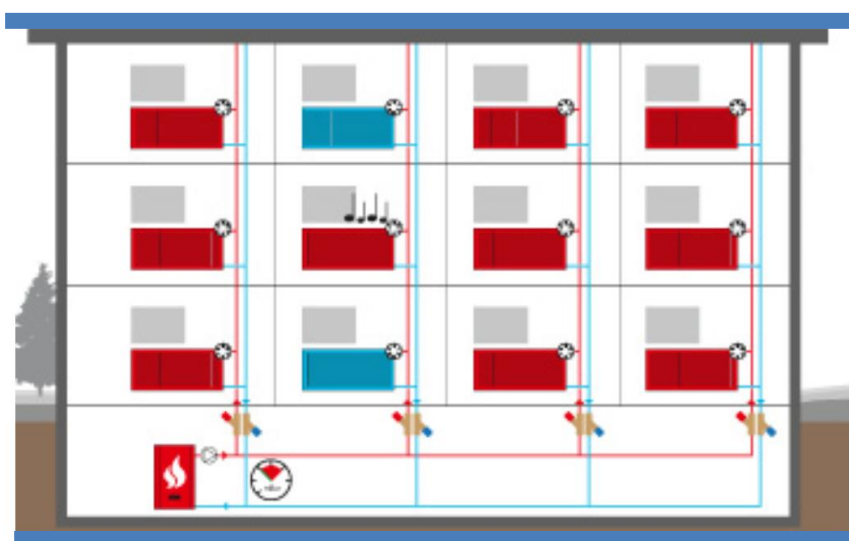
pastato vidurys perkaista, o galai šąla, pastato viduriniai aukštai peršyla, o viršutiniai bei apatiniai dažnai šyla nepakankamai.



4.3.2.1. pav. Problematiškos daugiabučių gyvenamųjų pastatų vietos.

Šios problemos sąlygoja ne tik tinkamų komforto sąlygų nebuvimą pastate, tačiau ir padidintą energijos vartojimą, nes siekiant užtikrinti, kad nepakankamai šylančiuose

butuose būtų tinkama vidaus temperatūra, padidinama viso pastato šildymo sistemos temperatūra.



4.3.2.2. pav. Šildymo sistemos balansavimas.

Pastato vidaus šildymo sistemų balansavimą galima atlikti ant šildymo sistemos stovų sumontuojant balansinius ventilius. Pasitaiko neteisingas požiūris, kai šildymo sistemas bandoma balansuoti ne specialiai šiam tikslui skirtais balansiniais ventiliais, o paprastais rutuliniais ventiliais. Taip dažniausiai atsitinka, kai senose šildymo sistemose keičiami seni sovietmečiu sumontuoti ventiliai ir taupymo sumetimais pastatomi tik rutuliniai ventiliai ir nestatomi balansiniai ventiliai. Tuomet, kad pastato vidurys neperšiltų, pastato vidurinių

stovų rutulinius ventilius šiek tiek prisuka. Rutulinio ventilio paskirtis yra kita – jis skirtas tik uždaryti bei atidaryti. Kai jis laikomas ne pilnai uždarytas, per ilgą laiką rutulinio ventilio vidinis veidrodinis paviršius apsineša. Tuomet užtenka keletą kartų uždaryti bei atidaryti ventilių ir jis jau pasidaro nebesandarus, jį uždarius vanduo vis tiek teka. Nepatyrę šildymo sistemų prižiūrėtai tokiais atvejais bando aiškinti, kad buvo nekokybiškas rutulinis ventilis, tačiau tai tik netinkamos priežiūros rezultatas.



4.3.2.3. pav. Rutulinis ventilis negali būti naudojamas vietoj balansinio.

Balansiniai ventiliai gali būti rankinio nustatymo ir automatiniai. Naudojant rankinio nustatymo balansinius ventilius projektuotojas paskaičiuoja kiekvieno balansinio ventilio

nustatymo poziciją, atliekant montavimo procesą galima patikrinti faktinius srautus ir šildymo sistemą suderinti dar tiksliau.



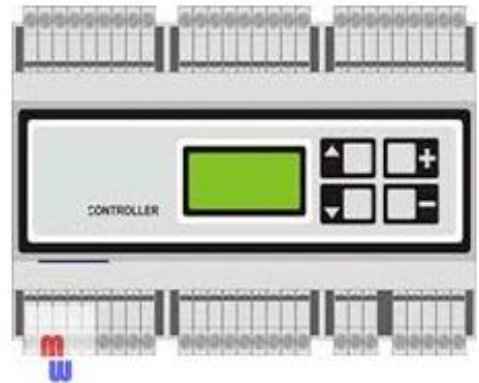
4.3.2.4. pav. Rankinis balansavimo ventilis.

Tokia sistema veiks puikiai, jei pastate šilumnešio srautai liks nekintantys, tačiau jei pastate prie šildymo prietaisų sumontuoti termostatiniai ventiliai, tuomet kiekvienas vartotojas gali individualiai reguliuoti kiekvieno šildymo prietaiso praleidžiamą srautą, kas išbalansuos šildymo sistemą kitaip. Kadangi šilumos vartotojai nuolatos termostatiniais ventiliais reguliuoja savo šildymo prietaisų galias

ir srautus, reikia tokių balansinių ventilių, kurie automatiškai prisitaikytų prie pasikeitusių sąlygų. Tai galima padaryti ant šildymo sistemos stovų sumontuojant automatinius srauto ribotuvus su automatine elektronine sistema, kuri turi elektroninį reguliatorių su temperatūros jutikliais ir pavaromis ant kiekvieno srauto ribotuvo.

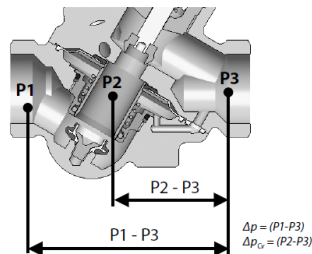
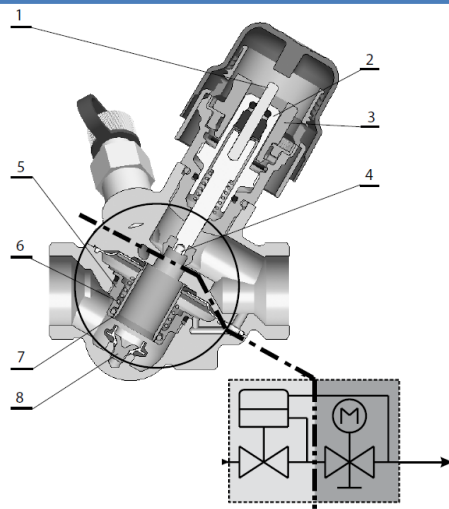


4.3.2.5. pav. Automatinis srauto ribotuvas



4.3.2.6. pav. Grįžtamos temperatūros elektroninis reguliatorius

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



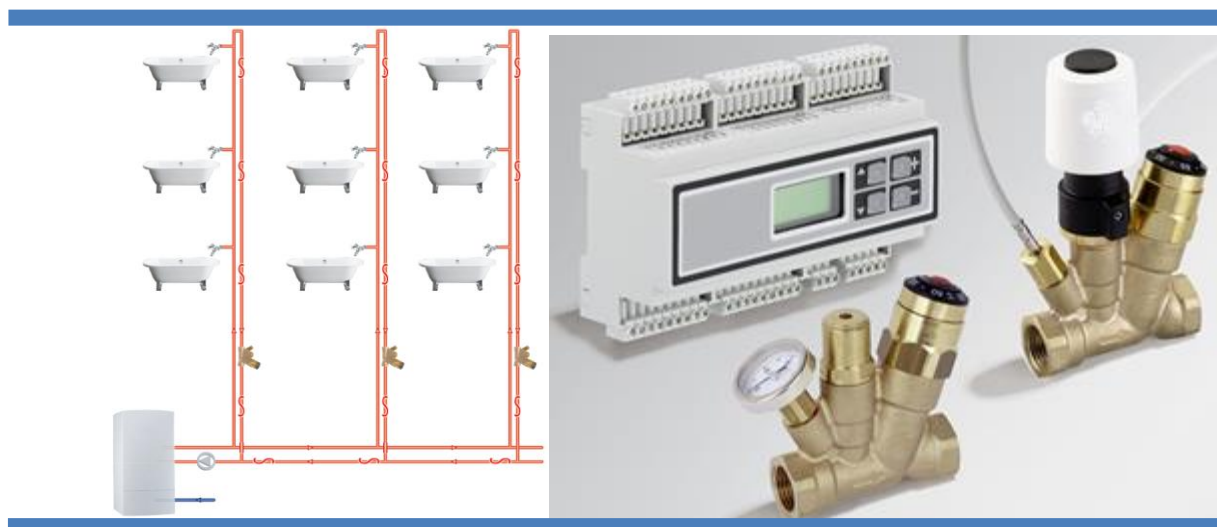
4.3.2.7. pav. Automatinis srauto ribotuvas.

1. Ašis; 2. Riebokšlis; 3. Plastmasinis žiedas; 4. Srauto reguliavimo ventilio kūgis; 5. Membrana; 6. Pagrindinė spyruoklė; 7. Tuščiaviduris kūgis (slėgio reguliatorius); 8. Vulkanizuotas lizdas (slėgio reguliatorius).

4.3.3. KARŠTO VANDENS SISTEMOS BALANSAVIMAS

Tinkamam karšto vandens temperatūros pastate paskirstymui, pastato karšto vandens sistema turi būti subalansuota. Nesubalansuotame pastate karšto vandens

stovuose vanduo cirkuliuoja netolygiai, gyvatukai taip pat šyla netolygiai, skiriasi karšto vandens temperatūra arčiau šilumos punkto bei toliau.



4.3.3.1. pav. Karšto vandens sistemų balansavimas.



4.3.3.2. pav. Karšto vandens sistemų balansavimas.

Šios problemos sąlygoja ne tik netinkamos karšto vandens temperatūros nebuvimą visame pastate, tačiau ir padidintą energijos vartojimą. Netinkama karšto vandens temperatūra sąlygoja ne tik vartotojų nusiskundimus, kad jie gauna per žemos temperatūros karštą vandenį, nors visas namas moka vienodą kainą už karštą vandenį, tačiau ir stipriai išauga pavojus dėl

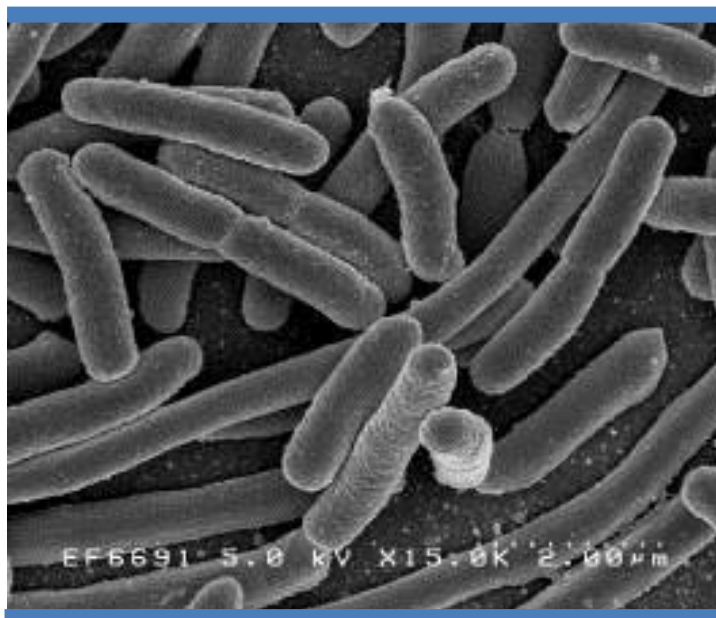
legionelių – t.y. tam tikros rūšies legionella pneumophila gyvybiškai pavojingų bakterijų.

Legionella pneumophila pirmą kartą 1977 metais identifikavo JAV daktaras J. McDade, tirdamas 1976 metais įvykusį paslaptingos ligos protrūkį, kuris Filadelfijoje nusinešė 34 žmonių gyvybes. Yra nustatytos daugiau nei 34 legionella bakterijų rūšys ir daugiau nei 20 iš jų sukelia

ligas. Legionella bakterijų sukelta liga vadinama legioneliozė. Atradus bakterijas nustatyta, kad vienintelis galimas būdas užsikrėsti šia liga yra įkvėpus aerozolių (vandens lašelių), turinčių nemažą legionella bakterijų kiekį. Lašelių dydis svyruoja nuo 1 iki 10 μm . Infekcija negali būti perduodama nuo žmogaus žmogui. Žmonės su nusilpusia imunine sistema sudaro didžiausią rizikos grupę. Taip pat vyrų rizika užsikrėsti šia liga yra 2,5 karto didesnė nei moterų. Legioneliozės inkubacinis periodas sudaro 2-10 dienų. Pradiniai simptomai pasireiškia nuo lengvo kosulio, nestipraus galvos skausmo, raumenų diegimo, karščiavimo, persimeta į įvairius vidaus organus ir staigiai progresuoja iki komos. Vėlesni simptomai yra aukšta temperatūra, sausas kosulys ir dusulys. Tik 5 % infekuotų žmonių suserga šia liga, iš kurių 10-30 % miršta, t.y. iš užsikrėtusių 200 žmonių tikimybė mirti yra 1-3 žmonėms.

Yra apibrėžiama daug veiksnių, sąlygojančių Legionella dauginimąsi, tačiau tik dalis iš jų yra pagrindiniai ir esminiai, atsakingi už lemtingus

Legionella dauginimosi skatinimo veiksnius. Pagrindiniai šie veiksniai yra: 1. Vanduo (Legionella gyvena tik vandenyje, be vandens žūtų labai greitai). 2. Deguonis (Legionella yra aerobinė bakterija, be deguonies žūtų labai greitai). 3. Vandens temperatūra (Legionella dauginasi 20-50 $^{\circ}\text{C}$ temperatūrų ribose, o pati palankiausia dauginimosi temperatūra yra 30-40 $^{\circ}\text{C}$, aukštesnėje nei 60 $^{\circ}\text{C}$ vandens temperatūroje bakterijos labai greitai žūna). 4. Gyvavimo trukmė (ilgas palankių temperatūrų buvimo laikas sąlygoja dideles bakterijų koncentracijas). 5. Nejudrumas (stovintis ar mažai judantis vanduo sudaro palankiausias dauginimuisi sąlygas, Legionella dauginasi nejudriame vandenyje. Vamzdyno ar sistemos dalis, kuria neprateka vanduo, sudaro puikias sąlygas dauginimuisi). 6. Rūgštingumas (Legionella gali daugintis, kai aplinkos vandens rūgštingumas, t.y. pH svyruoja tarp 5,5 ir 9,2, o esant pH = 2,2 išgyventų tik 2 minutes). 7. Nuosėdos ir plėvelės (nuosėdos ir plėvelės yra palanki dauginimosi terpė).



4.3.3.3. pav. Legionella pneumophila, padidinta 106 kartų.

Kaip jau minėta, esant įvairioms temperatūroms bakterijų elgesys yra skirtingas. Žemiau lentelėje yra pateikta apibendrinta informacija, kaip aplinkos temperatūra veikia bakterijų elgesį. Šaltame

vandenyje (temperatūra žemiau 20 $^{\circ}\text{C}$) legionella nesidaugina ir tik išgyvena, aukštesnėje temperatūroje dauginimasis pradeda spartėti, prie 30-35 $^{\circ}\text{C}$ pasiekia palankiausią dauginimosi temperatūrą, tuomet dauginimasis pradeda

lėtėti, prie 50–55 °C sustoja, o prie 60 °C bakterijos jau greitai žūva.

4.3.3.1. Lentelė. *Legionella elgesys priklausomai nuo vandens temperatūros.*

Nr.	Karšto vandens temperatūra, °C	Legionella bakterijų elgesys
1	60 °C	Greitai žūna
2	55 °C	Nesidaugina
3	50 °C	Nesidaugina
4	45 °C	Lėtai dauginasi
5	40 °C	Greitai dauginasi
6	35 °C	Palankiausia dauginimuisi temperatūra
7	30 °C	Palankiausia dauginimuisi temperatūra
8	25 °C	Greitai dauginasi
9	20 °C	Lėtai dauginasi
10	< 20 °C	Išgyvena

Norint sumažinti legionella bakterijų egzistavimą, vandens temperatūra turi išlikti žemesnė nei 20–25 °C (įmanomas tik minimalus legionella augimas) arba virš 50 °C (dauginimasis neįmanomas). Esant aukštesnei temperatūrai nei 60 °C, legionella žūna, tačiau visgi tikslinga šią temperatūrą išlaikyti bent 2–3 minutes. Praktikoje dažniausiai naudojamos visos karšto vandens sistemos termošokas, kurio metu pagal nustatytą procedūrą yra stipriai pakeliama karšto vandens ir laikoma nustatytą laiką. Svarbu, kad karšto vandens įrenginiai, tuo pačiu ir balansiniai ventiliai turėtų termošoko su prevencijos nuo

legionelių vykdymo galimybę ir neribotą šios funkcijos.

Vandens apdorojimas terminiu būdu nėra vienintelė priemonė, tai galima atlikti ir cheminiu būdu, pavyzdžiui, naudojant ultravioletinius spindulius, sodos hipochloridą, chlorodioksidą ir kitas medžiagas, tačiau šias priemones taikyti yra daug sudėtingiau.

Karšto vandens temperatūra, priklausomai nuo temperatūros buvimo laiko, sukelia skirtingą legionella rizikos laipsnį ir tai yra pateikta žemiau esančioje lentelėje.

4.3.3.2. Lentelė. *Rizikos laipsnio įvertinimas priklausomai nuo temperatūros ir laiko.*

Rizikos faktoriai						
Temperatūra, °C	Temperatūros buvimo laikas	Rizikos laipsnis (+ mirimas; - augimas)	Temperatūros buvimo laikas	Rizikos laipsnis (+ mirimas; - augimas)	Temperatūros buvimo laikas	Rizikos laipsnis (+ mirimas; - augimas)
< 20	Neribojamas	0				
20–25	Neribojamas	0				
25–45	< 2 paros	0	> 2 paros < 1 savaitė	-	> 1 savaitė	---
45–50	Neribojamas	--				
50–55	Neribojamas	0				
55–60	> 1 val.	+	> 2 val.	++	> 3 h	+++
60–65	> 3 min.	+	> 5 min.	++	> 10 min.	+++
65–70	> 20 s.	+	> 40 s.	++	> 1 min.	+++

4.3.4. TERMOSTATINIŲ VENTILIŲ ANT PASTATO VIDAUS ŠILDYMO SISTEMOS ŠILDYMO PRIETAISŲ ĮRENGIMAS

Pastato vidaus šildymo sistemos pagal šildymo prietaisų prijungimą prie vamzdinių skirstomos į vienvamzdes (nuoseklus šildymo prietaisų jungimas), dvivamzdes (lygiagretus

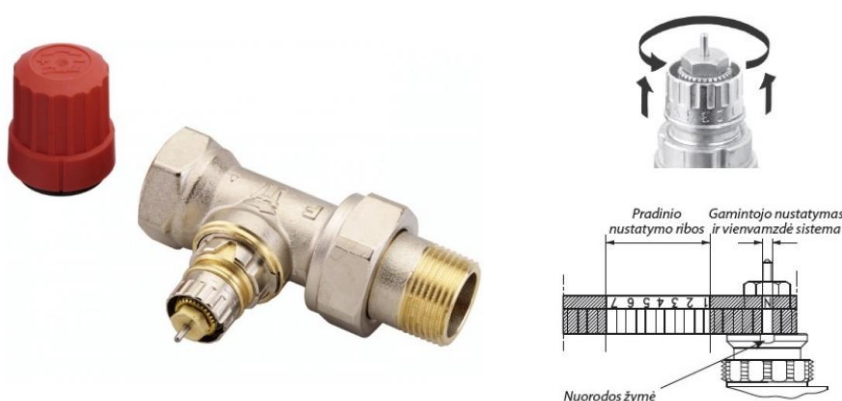
prietaisų jungimas) ir kolektorines. Termostatinio ventilio paskirtis yra pasiekus nustatytą vidaus patalpų temperatūrą, uždaryti tiekiamo šilumnešio srautą.



4.3.4.1. pav. Termostatinis ventilis (be išankstinio nustatymo galimybės), termostatinio ventilio galva ir termostatinis ventilis su sumontuota galva.

Termostatiniai ventiliai būna be išankstinio nustatymo galimybės arba su išankstinio nustatymo galimybe. Termostatiniai ventiliai su išankstinio nustatymo galimybe yra pranašesni, nes pro juos tekančią srautą galima reguliuoti. Tai

pravartu tokiais atvejais, kai vieni šildymo prietaisai yra labai arti šilumos šaltinio ir per juos teka didelė dalis srauto, o kiti šildymo prietaisai yra ženkliai toliau.



4.3.4.2. pav. Termostatinis ventilis su išankstinio nustatymo galimybe.

Termostatinių ventilių galvos pagal užpildo tipą būna kelių tipų: kietu, skystu arba dujiniu užpildu. Pigiausios termostatinių ventilių galvos

yra su kietu užpildu, tačiau mažiausiai patikimos, didelės temperatūrų matavimo paklaidos, neilgaamžiai. Tiksliausios ir

ilgaamžiškiausios yra termostatinė ventilių galvos su dujiniu užpildu.

Termostatinė ventilių galvos pagal veikimo tipą būna: mechaninio veikimo tipo ir elektroninės. Mechaninio veikimo termostatinio ventilio galvos nuolat palaiko užduotą temperatūrą ir yra pigesnės, o elektroninės yra

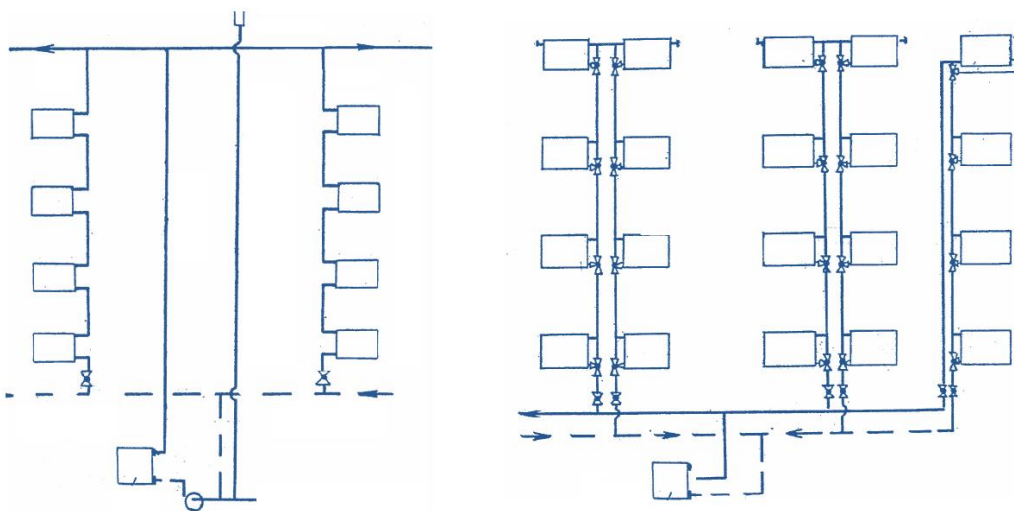
brangesnės, tačiau jas galima programuoti paros bėgyje palaikyti skirtingas vidaus patalpų oro temperatūras (pavyzdžiui, nustatyti, kad miegamajame dienos metu būtų minimali patalpų oro temperatūra, o nakties metu pageidaujama nustatyta).



4.3.4.3. pav. Elektroninė programuojama termostatinio ventilio galva.

Termostatinė ventilių įrengimas kolektorinio tipo šildymo sistemoms nereikalauja šildymo sistemos rekonstrukcijos, nes įrengus termostatinę ventilių ir ją užsukus, šilumnešis per kitus šildymo prietaisus vis tiek tekės netrukdomas. Dviamazdėse šildymo sistemose

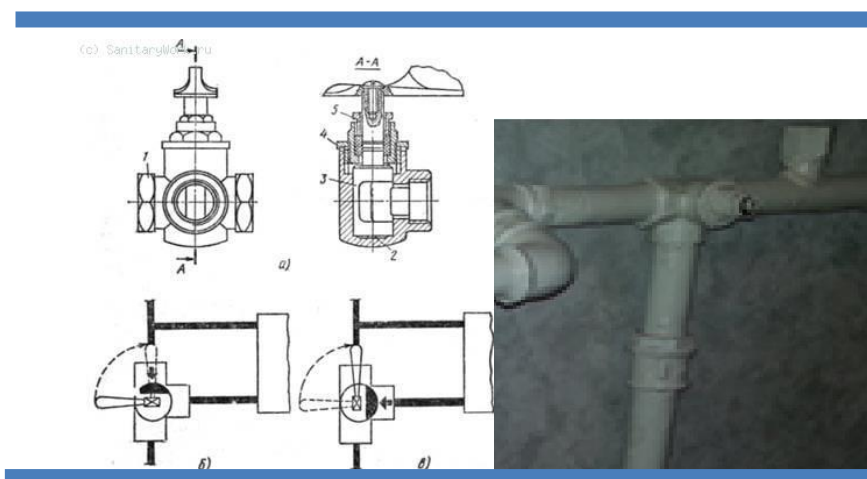
termostatinė ventilių įrengimas taip pat nereikalauja kapitalinės šildymo sistemos rekonstrukcijos – galima palikti tuos pačius šildymo sistemos tiekimo ir gražinimo stovus, o prieš šildymo prietaisą išpjauti dalį vamzdžio ir jo vietoje sumontuoti termostatinę ventilių.



4.3.4.4. pav. Vienvamzdė šildymo sistema be jungiamojo vamzdžio ir su jungiamuoju vamzdžiu.

Vienvamzdžių šildymo sistemų išskirtinis bruožas yra tas, kad šildymo prietaisai pajungti nuosekliai, todėl į kiekvieną sekantį šildymo prietaisą atiteka žemesnės temperatūros šilumnešis. Šiuo atveju įrengus termostatinį ventilių ir jį prisukus, šis užkirs šilumnešio tekėjimą ir į visus sekančius šildymo prietaisus, todėl jie gaus per mažai šilumos. Siekiant, kad uždarius termostatinį ventilių jis neužkirstų šilumnešiui kelio į sekančius šildymo prietaisus, tarp į šildymo prietaisą paduodamo ir grįžtamo vamzdžių turi būti sumontuotas jungiamasis vamzdis, per kurį ir būtų nukreiptas šilumnešio srautas.

Esamos vienvamzdės šildymo sistemos yra dviejų tipų – su jungiamuoju vamzdžiu ir be jo. Vienvamzdės šildymo sistemos su jungiamuoju vamzdžiu turi sumontuotą treigį pamaišymo ventilių, kuris dalį šilumnešio srauto nukreipia į šildymo prietaisą, o kitą dalį į sekančius šildymo prietaisus. Šie treigiai ventiliai dažnai būna netinkamai sureguliuoti ir dalis šildymo prietaisų gauna daugiau šilumos nei reikia, tačiau jų geriau neliesti ir nejudinti, nes jų vidus dažniausiai būna surūdijęs ir pajudinus pradeda lašėti bei bėgti šilumnešis.



4.3.4.5. pav. Treigis pamaišymo ventilis: vaizdas iš priekio, montavimo pozicija.

Atliekant vienvamzdės šildymo sistemos rekonstrukciją ir įrengiant termostatinis ventilius, visais atvejais yra suprojektuojamas jungiamasis vamzdis. Projektuotojas paskaičiuoja reikiamus šilumnešio srautus – kiek turi eiti per šildymo prietaisą ir kiek per jungiamąjį vamzdį, kad uždarius termostatinį ventilių šilumnešio

srauto užtektų sekantiems šildymo prietaisams. Jei projektuotojo paskaičiuotas šilumnešio srautas per jungiamąjį vamzdį yra per didelis, tuomet ant jungiamojo vamzdžio sumontuojama diafragma.



4.3.4.6. pav. Vienvamzdės šildymo sistemos su neatitrauktu jungiamuoju vamzdžiu be trieigio pamaišymo ventilio pavyzdys.



4.3.4.7. pav. Vienvamzdė šildymo sistema su jungiamuoju vamzdžiu ir trieigiu pamaišymo ventiliu.



4.3.4.8. pav. Rekonstruota vienvamzdė šildymo sistema su termostatinio ventiliu ir jungiamuoju vamzdžiu su diafragma.

4.3.5. INDIVIDUALIOS ŠILUMOS APSKAITOS KIEKVIENAM PASTATO VARTOTOJUI ĮRENGIMAS

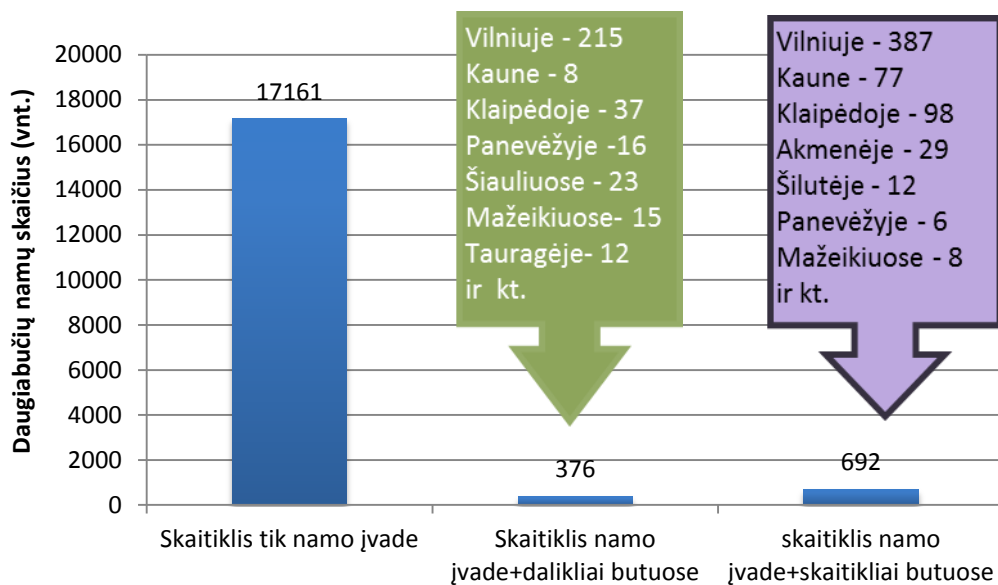
Centralizuotai tiekiamą šilumą daugiabučiams gyvenamiesiems namams ir kitiems pastatams yra apskaitoma įvadiniais šilumos apskaitos prietaisais, įrengtais pastatų įvaduose, kuriuos šilumos tiekimo įmonės įrengė vykdydamos 1997 m. gruodžio 31 d. LR Vyriausybės nutarimą Nr. 1507 (2013 m. LŠTA duomenimis centralizuotai tiekiamą šilumą aprūpina apie 30 000 pastatų, iš kurių apie 17 000 – daugiabučiai gyvenamieji namai ir kurių įvaduose šiandien yra įrengti įvadiniai šilumos apskaitos prietaisai).

Įvadinis šilumos apskaitos prietaisas parodo, kiek ataskaitiniu laikotarpiu visas namas suvartojo šilumos šildymui, karštam vandeniui ruošti ir karšto vandens temperatūros palaikymui (cirkuliacijai). Pastate suvartotas šilumos kiekis patalpų šildymui (kWh) dalinamas iš pastato bendro naudingojo ploto (m^2) ir nustatomas suvartotos šilumos kiekis $1 m^2$ ploto šildymui (kWh/m^2).

Daugiabučiuose gyvenamuosiuose namuose, statytuose iki 1997 m., buvo suprojektuotos ir sumontuotos paprastos vienvamzdės arba dvivamzdės vidaus šildymo sistemos be galimybės įrengti šilumos apskaitos prietaisus kiekvienam butui atskirai (tuo metu dar iš viso nebuvo naudojami šilumos apskaitos prietaisai butams). Šių gyvenamųjų namų buto savininkui šilumos kiekis nustatomas pagal to namo įvadinio apskaitos prietaiso rodmenis priklausomai nuo jo buto ploto. Tokių gyvenamųjų daugiabučių namų, kai šiluma

butams paskirstoma pagal šią sistemą, yra apie 16300. Analogiškas šilumos apskaitos mechanizmas tokio tipo namuose paplitęs visose Europos Sąjungos valstybėse.

Naujai statomuose daugiabučiuose gyvenamuosiuose namuose montuojamos kolektorinės vidaus šildymo sistemos, kurios suteikia galimybę kiekvienam daugiabučio gyvenamojo namo butui įrengti šilumos apskaitos prietaisus, reguliuoti šilumos kiekį butui, taip pat leidžia ištikus avarijai ar per remontą išjungti bet kurio vieno buto šildymo sistemą. Šilumos apskaitos prietaisų keitimas ir šilumos reguliavimas bute neturi įtakos kaimyninių butų šildymo kokybei, į visus radiatorius tiekiamo vandens temperatūra yra vienoda, o patiektas šilumos kiekis šilumos skaitikliu apskaitomas kiekviename bute. Todėl buto šeimininkas gali reguliuoti ir atsiskaityti tik už šilumą, suvartotą jo bute. Tačiau bendroms šio daugiabučio namo patalpoms (rūsiai, laiptinės, palėpės ir kitos pagalbinės patalpos) šildyti suvartota šiluma apskaitoma pagal įvadinį namo skaitiklį, ir bendras kiekvieno buto suvartotas šilumos kiekis šildymui susideda iš jo buto ir bendrų patalpų šilumos kiekių sumos. Naujai pastatytų gyvenamųjų daugiabučių namų skaičius (2013 m. LŠTA duomenimis), kuriems šiluma paskirstoma pagal šią sistemą, yra apie 1'100, iš jų apie 400 pagal butuose įrengtus daliklius ir 700 pagal butuose įrengtus šilumos apskaitos prietaisus.

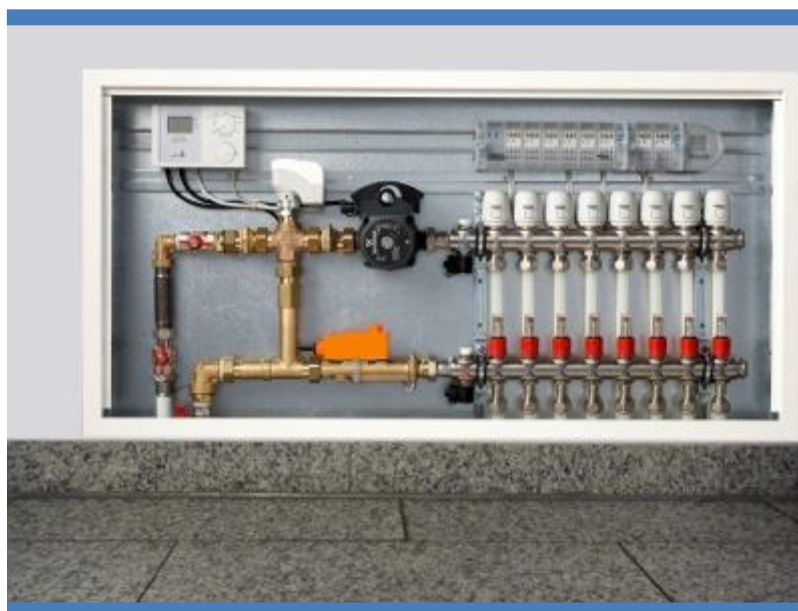


4.3.5.1. pav. Šilumos apskaita daugiabučiuose namuose 2013 m.

Apibendrinant galima teigti, kad šilumos paskirstymas įrengiant individualią šilumos apskaitą kiekvienam butui galimas dviem būdais:

1) Kiekvienam butui įrengus individualų šilumos skaitiklį. Toks tipas dažniausiai

naudojamas naujos statybos pastatuose su kolektorinėmis šildymo sistemomis, nes tik joms esant galima kiekvienam butui prieš šildymo kolektorių įrengti šilumos skaitiklį.



4.3.5.2. pav. Šildymo sistemos kolektorius ir individualus buto šilumos kiekio skaitiklis.



4.3.5.3. pav. Šilumos skaitiklis.

Vienvamzdėse ir dvivamzdėse šildymo sistemose jų nerekonstravus įrengti individualius šilumos skaitiklius kiekvienam butui techniškai neįmanoma, nes tas pats šilumnešis iš vieno buto teka ir į likusius. Vienvamzdes ir dvivamzdes šildymo sistemas techniškai įmanoma rekonstruoti į kolektorinio tipo šildymo sistemas, tačiau tai ekonomiškai neatsiperka. Tai patvirtina įmonės UAB „Danfoss“ turima vidaus šildymo sistemų pertvarkymo patirtis, kuri rodo, kad analogiško daugiabučio namo vienvamzdės šildymo sistemos rekonstrukcija į kolektorinę darbo sąnaudas padidina apie 5 kartus (nevertinant kapitalinio buto remonto sąnaudų), o sutaupymų galima tikėtis tik po beveik 8 metų.

2) Šilumos kiekio paskirstymas tarp butų pagal individualius šilumos kiekio daliklius. Toks tipas naudojamas tiek naujos statybos pastatuose su kolektorine šildymo sistema, tiek ir seno tipo pastatuose su vienvamzdėmis ar dvivamzdėmis šildymo sistemomis, kurios rekonstruotos kiekvieną šildymo prietaisą

pritaikant individualiam reguliavimui ir šilumos apskaitai.

Šilumos kiekio dalikliai buna dviejų tipų: ampuliniai ir elektroniniai. Ampuliniai šilumos kiekio dalikliai yra naudojami šildymo išlaidoms nustatyti jau nuo 1926 m. Jų veikimo principas yra nesudėtingas – prietaiso pagrindinė sudėtinė dalis yra sugraduota ampulė ir šilumai laidai metalinė tvirtinimo plokštelė. Ant ampulės nubrėžtos padalos su tikslu nustatyti išgaravusį skysčio kiekį. Ampulėje yra specialus nekenksmingas skystis, kuris garuoja tuo intensyviau, kuo yra aukštesnėje temperatūroje. Pagal tai, kiek padalų ampulėje nuslūgo skystis ir kitus faktorius galima spręsti apie šilumos suvartojimo dalį, tenkančią konkrečiam šildymo prietaisui. Ampuliniai šilumos kiekio dalikliai pergyveno daug įvairių vystymosi stadijų, o nuo 1983 m. yra taikomas DIN standartas, pagal kurį Methylbenzoatas pagal tuometines normas priimtas kaip mažiausiai toksiškas ir turintis tinkamiausias garavimo savybes.



4.3.5.4. pav. Ampulinis šilumos kiekio daliklis.

Ampulinių šilumos kiekio daliklių pagrindinis privalumas yra sąlyginai žema kaina. Pagrindinis ampulinių šilumos kiekio daliklių trūkumas – siekiant nustatyti kiekvieno šildymo prietaiso suvartotą šilumos kiekį, reikia patekti į kiekvieną butą pas kiekvieną gyventoją. Dideliame pastate ar daugiabutyje tai padaryti vienu metu tą pačią dieną bei valandą sudėtinga – dalies gyventojų nebūna namie ir pan., todėl apskaityti suvartotą individualų šilumos kiekį kiekvieną mėnesį yra sudėtinga ir praktiškai neįmanoma. Nurašius rankiniu būdu kiekvieno ampulinio šilumos kiekio daliklio rodmenis reikia šiuos duomenis suvesti ir vėl gi rankiniu būdu paskaičiuoti, kiek tenka konkrečiam butui. Tai sąlygoja, kad ampulinių šilumos kiekio daliklių rodmenys dažniausiai nurašomi tik šildymo sezono pradžioje ir pabaigoje, o galutiniam šilumos vartotojui toks retas duomenų fiksavimas neskaitina taupyti šiluminės energijos. Išgaravus skysčiui ampulinį šilumos kiekio daliklį reikia pakeisti.

Elektroniniai šilumos kiekio dalikliai yra pakankamai tikslūs ir turi kelias logines funkcijas, leidžiančias matavimo pradžią pradėti ir baigti pagal iš anksto užprogramuotą datą, kai radiatoriaus temperatūra yra didesnė už užprogramuotą ir temperatūrų skirtumas pakankamas tarp radiatoriaus paviršiaus ir patalpos oro. Elektroniniai šilumos kiekio dalikliai gali būti ir dviejų temperatūros jutiklių, kurie atskirai fiksuojama patalpos oro ir šildymo prietaiso temperatūras. Tai dar labiau padidina matavimo tikslumą. Elektroniniai šilumos kiekio dalikliai yra brangesni nei ampuliniai, tačiau jie turi galimybę, kad jų rodmenys būtų nuskaitomi centralizuotu belaidžiu būdu pasirinktu dažnumu. Dažniausiai pasirenkamas duomenų nuskaitymas paskutinio mėnesio dieną paskutinę valandą. Nuskaičius kiekvieno elektroninio šilumos kiekio daliklio rodmenis centralizuotu belaidžiu būdu, šie duomenys automatiškai apdorojami programiniu būdu ir paskaičiuojama, kiek konkrečiam butui yra priskiriama šilumos.



4.3.5.5. pav. Individualus šilumos kiekio daliklis ant špižinio radiatoriaus.

4.3.6. KARŠTO VANDENS APSKAITOS KIEKVIENAM PASTATO VARTOTOJUI ĮRENGIMAS

Centralizuotu būdu karštu vandeniu aprūpinami šilumos ir karšto vandens vartotojai butuose turi individualius karšto vandens skaitiklius. Jų kiekis bute priklauso nuo karšto vandens tiekimo sistemos tipo ir dažniausiai bute būna vienas arba du karšto vandens skaitikliai.

Vienas karšto vandens skaitiklis dažniausiai būna naujos statybos pastatuose arba pastatuose, kur į kiekvieną butą yra atskiras karšto vandens tiekimas vienu vamzdžiu, o jau toliau karštas

vanduo paskirstomas į vonios bei virtuvės patalpas. Tokiu atveju butui statomas vienas bendras karšto vandens skaitiklis vonios ir virtuvės patalpoms.

Du atskiri karšto vandens skaitikliai vonios ir virtuvės patalpoms dažniausiai yra sumontuoti masinės sovietinės statybos pastatuose, kurie turi atskirus karšto vandens cirkuliacijos stovus vonios ir virtuvės patalpoms, o karštas vanduo butui tiekiamas nuo šių stovų.



4.3.6.1. pav. Magnetai ant vandens skaitiklių.

Karšto vandens apskaita butuose vaidina labai svarbų vaidmenį. Įvertinus tipinio pastato šiluminės energijos metinį balansą pamatyta, kad energijos poreikis karšto vandens pašildymui ir cirkuliacijai per metus sudaro apie pusę viso pastato per metus suvartoto šiluminės energijos kiekio. Didžioji dalis iki 1992 m. statytų pastatų už suvartotą šiluminę energiją atsiskaito

pagal VKEKK patvirtintą šilumos paskirstymo metodą priskiriant kiekvienam butui šilumą proporcingai pagal užimamą plotą. Šiuo atveju iš pastato įvadinio šilumos apskaitos prietaiso užfiksuoto šilumos kiekio yra atimamas šilumos kiekis karšto vandens cirkuliacijai ir šilumos kiekis karšto vandens pašildymui, o kas lieka – padalinama proporcingai butams pagal užimamą

plotą. Šilumos kiekis karšto vandens pašildymui įvertinamas pagal gyventojų deklaruotą karšto vandens kiekį, todėl jei dalis nesąžiningų gyventojų įvairiomis priemonėmis stengiasi įtakoti karšto vandens skaitiklio suvartojimą ir šie skaitikliai parodo mažiau, nei faktiškai yra suvartota, tuomet šis šilumos kiekis yra paskirstomas visiems butams proporcingai prie

mokėjimų už patalpų šildymą. Dažna situacija, kad gyventojai pastate elgiasi nesąžiningai ir galvoja, kad sutaupo, tačiau visą šilumos kiekį visi išsidalina proporcingai prie mokėjimų už šildymą paslaugos. Tokios situacijos taip pat yra neteisingos sąžiningai už karštą vandenį mokančių gyventojų atžvilgiu.



4.3.6.2. pav. Magneto poveikiui atsparus skaitiklis.

Gyventojai karšto vandens skaitiklių rodmenis įtakoja įvairiai, dažnas būdas yra ant seno tipo karšto vandens skaitiklių statyti magnetus, kurie stabdo skaitiklio sukimąsi, todėl karšto vandens skaitikliai butuose privalo būti pakeisti į šiuolaikinius techninius reikalavimus atitinkančius skaitiklius, kurie dažniausiai turi plastikines vidines detales, todėl jų magnetai neveikia. Taip pat šiuolaikinius techninius reikalavimus atitinkantys skaitikliai turi galimybę nuskaityti jų rodmenis centralizuotu

belaidžiu būdu vienu metu. Tai išsprendžia nesavalaikio karšto vandens deklaravimo problemą, nes šiuo metu gyventojai dažniausiai karštą vandenį deklaruoja neteisingai ir labai įvairiai – ne einamojo mėnesio paskutinę dieną, o už ankstesnį praeitą mėnesį, deklaruoja mėnesio viduryje arba atostogų ir pan. laiku visai nedeklaruoja. Tai taip pat iškreipia už patalpų šildymą priskiriamą mokėjimų dalį.

4.3.7. IŠMANIOJI PAŽANGIOJI BELAIDĖ APSKAITOS IR DUOMENŲ NUSKAITYMO SISTEMA

Išmanioji pažangioji sistema vadinama sistema, kuri matuoja elektros, dujų, vandens arba šilumos energijos vartojimą, realiu laiku gali atlikti komunikavimo funkciją perduodant informacinius duomenis, gali analizuoti energijos (taip pat dujų, vandens, elektros) vartojimą. Nuo įprastos seno tipo apskaitos ji skiriasi tuo, kad išmanioji pažangioji matavimo sistema turi ne tik automatinį duomenų nuskaitymą, tačiau visi prietaisai yra sujungti į bendrą sistemą, kuri gali atlikti automatinį duomenų nuskaitymą (ang. „*automated meter reading*“ (AMR)), sistemos prietaisų monitoringą ir kitas bendrai sistemai būdingas funkcijas. Iki 2008 metų galo Europoje buvo virš 39 milijonų išmaniųjų apskaitos prietaisų, o 2012 metais išmaniųjų apskaitos prietaisų rinka sudarė apie 7 bilijonus vienetų. Išmanieji apskaitos prietaisai yra išmaniosios pažangiosios matavimo sistemos dalis, tačiau atskirai išmanieji apskaitos prietaisai išmaniosios pažangiosios matavimo sistemos sudaryti negali.

Išmaniosios pažangiosios sistemos tikslas galutinio vartotojo atžvilgiu yra padėti jam operatyviai gauti energijos vartojimo duomenis, stebėti bei valdyti energijos vartojimą. Tai didina energijos vartojimo efektyvumą, mažina pirminės energijos vartojimą bei CO₂ išmetimą.

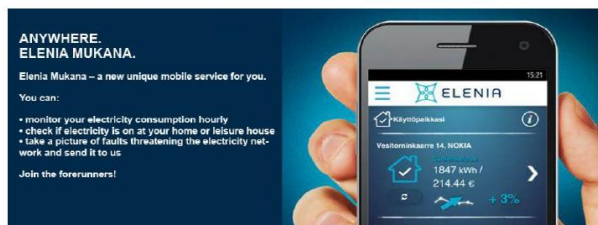
Išmaniosios pažangiosios sistemos istorija prasidėjo dar 1972 metais, kai Teodoras Georgas (Theodore George “Ted” Paraskevacos) dirbdamas Alabamoje Huntsvile Boeing gamykloje, sukūrė jutiklių monitoringo sistemą,

kuri skaitmeniniu būdu galėdavo perduoti informaciją apie gaisrą, saugos ir sveikatos pavojų bei perduoti įvairių apskaitos prietaisų duomenis. 1977 m. įkurta Metretek įmonė sukūrė ir komerciniu pagrindu pradėjo gaminti pirmąją pilnai automatinę apskaitos prietaisų nuskaitymo ir apkrovos valdymo sistemą.

Stambiausią pasaulyje išmaniosios apskaitos diegimą 2000-2005 metais atliko Italijos paslaugų sektoriaus įmonė Enel SpA, turinti daugiau nei 30 mln. vartotojų. Olandijoje 2005 metais įmonė Oxxio sukūrė pirmąją išmaniąją apskaitą, kuri buvo skirta kartu dujų ir elektros sistemoms. Išmaniosios apskaitos projektai aktyviai vykdomi Kanadoje, Japonijoje (Energijos taupymo centras), Naujoje Zelandijoje, Šiaurės Europos šalyse (Švedija 2003 m. paskelbė planą iki 2009 m. įgyvendinti kas mėnesinį visų elektros apskaitos prietaisų, Danija 2004 m. pradėjo bendradarbiavimą su stambiausiomis paslaugų sektoriaus įmonėmis, Norvegijos energetikos agentūra 2007 m. pradėjo keisti teisinę bazę su reikalavimu įdiegti išmaniuosius skaitiklius), Ispanijoje (2007 m. nustatyti įpareigojimai išmaniajai apskaitai), Didžiojoje Britanijoje (nuo 2007 m. vyriausybė pradėjo konsultuotis dėl išmaniosios apskaitos ir nuo 2008 m. keisti teisės aktus), Jungtinėse Amerikos Valstijose (Kalifornija, Marylandas, Teksas, Florida, Oklahoma ir Arkanzasas), Prancūzijoje (projektas „Linky“), Airijoje, Maltoje ir kitose šalyse.



4.3.7.1. pav. Olandijos išmaniojo skaitiklio pavyzdys.



Elenia Mukana

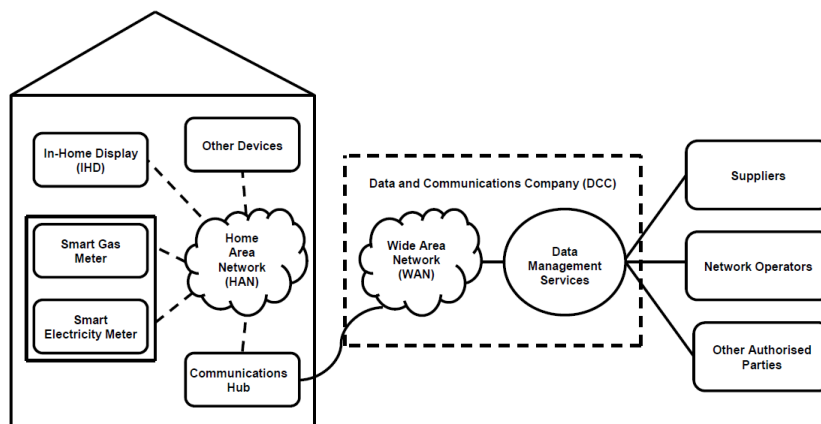


Fingrid, Tuntihinta



4.3.7.2. pav. Suomijos išmaniosios apskaitos sistemos pavyzdžiai.

The GB smart metering system



4.3.7.3. pav. Didžiosios Britanijos išmaniosios pažangiosios matavimo sistemos veikimo schema.

Lietuvoje jau daugiau nei prieš 10 metų pradėta diegti pažangioji matavimo sistema ir toliau sėkmingai naudojamos jos teikiamais privalumais. Pradžioje tokia matavimo sistema buvo diegiama galutinio vartotojo įvadinei šilumos apskaitai, vėliau įdiegtos matavimo

sistemos galutinio vartotojo individualiai šilumos apskaitai šilumos kiekio dalikliais, individualiai šilumos apskaitai šilumos skaitikliais, karšto vandens apskaitai, įdiegtos matavimo sistemos šilumos gamybos šaltinyje, šilumos perdavimo sistemose ir pan..



4.3.7.4. pav. Išmanioji pažangioji apskaitos ir duomenų nuskaitymo sistema.

Dažnai vienos inžinerinės sistemos darbo parametrai ženkliai įtakoja kitos sistemos darbo parametrus ir efektyvumą (pvz., per aukšti šilumos šaltinio parametrai gali padidinti šilumos nuostolius perdavimo tinkle), todėl siekiant efektyvaus energijos vartojimo ir valdymo yra racionalu, kad visos inžinerinės sistemos būtų susijusios ir būtų matomi bei vieningai valdomi visų susijusių sistemų parametrai. Pasaulyje yra sukurta įvairių energijos monitoringo ir valdymo sistemų, kurios dažniausiai pritaikytos kuriam nors individualiam vienam poreikiui, pastatui ar konkrečiam specifiniam objektui, tačiau jos ne tik neapjungia į visumą skirtingų sistemų, tačiau net ir nevaldo analogiškų objektų grupės. Lietuvoje

įdiegta nuotolinė pažangioji matavimo, duomenų perdavimo ir monitoringo sistema yra unikali, nes panašios sistemos, kuri apjungtų įvairių sistemų veiklą tarp Europos Sąjungos valstybių šilumos tiekimo įmonių nėra. Įdiegta nuotolinė pažangioji matavimo, duomenų perdavimo ir monitoringo sistema atlieka šias pagrindines funkcijas:

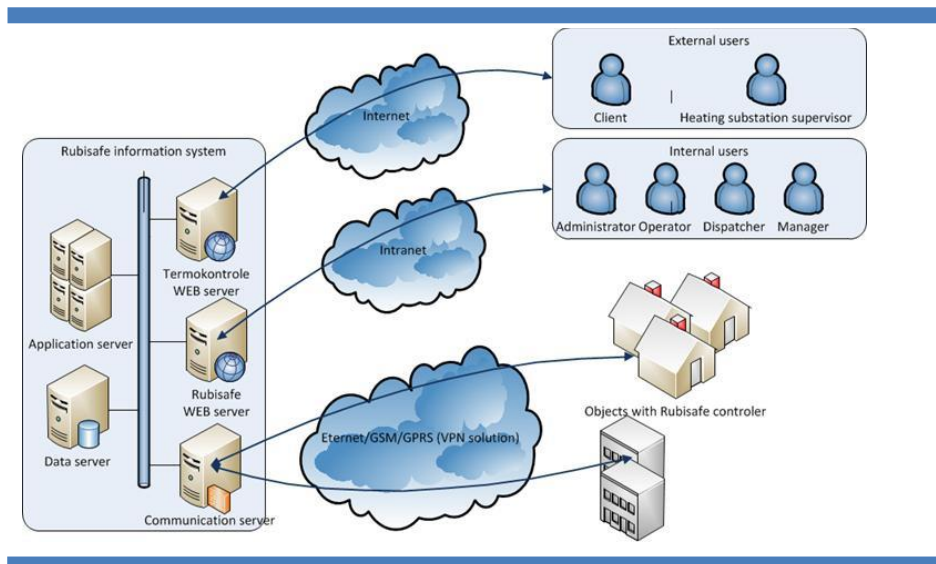
- Nedelsiant informuoja apie sistemos prisijungusį asmenį (priklausomai nuo to, kas turi prisijungimo teises: vartotoją, šildymo sistemų prižiūrėtoją, pastato administratorių ar visus kartu) kritinės situacijos ar avarijos atveju mobiliu telefonu, elektroniniu paštu, apie sistemos prisijungusiam vartotojui ekrane ar kitu pasirinktu būdu.

diagramlink	ID	Priority	Status	Time	Address	Text	addSupportMsg	
4552	631164	I	Active	2011-07-04 09:56:50	Vilniaus m., Smolensko g. 12, vsgt2	msgR2_įsilaužimas	setSupportMsg	<input type="checkbox"/>
4552	631163	I	Active	2011-07-04 09:56:28	Vilniaus m., Smolensko g. 12, vsgt2	msgR2_įsilaužimo nėra		<input type="checkbox"/>
7434	631162	I	Active	2011-07-04 09:54:02	Vilniaus m., Žirmūnai, S. Žukausko q. 18	Paduodama karšto vandens temperatūra normos ribose. T=45,75 °C		<input type="checkbox"/>
7434	631160	I	Active	2011-07-04 09:49:47	Vilniaus m., Žirmūnai, S. Žukausko q. 18	Paduodama karšto vandens temperatūra virš ribos. T=56,32 °C	setSupportMsg	<input type="checkbox"/>
3291	631157	I	Active	2011-07-04 09:42:54	Vilniaus m., Fabijoniškės, Fabijoniškių g. 65(1), 1108	msgR2_Nėra termofikato papildymo		<input type="checkbox"/>
4056	631156	I	Active	2011-07-04 09:41:57	Vilniaus m., Naujamiestis, Švitrigailos g. 11H, 6988	msgR2_Gedimo trasoje nėra		<input type="checkbox"/>
4552	631144	I	Active	2011-07-04 09:36:14	Vilniaus m., Smolensko g. 12, vsgt2	msgR2_įsilaužimas	setSupportMsg	<input type="checkbox"/>
4552	631143	I	Active	2011-07-04 09:35:52	Vilniaus m., Smolensko g. 12, vsgt2	msgR2_įsilaužimo nėra		<input type="checkbox"/>
6604	631137	I	Active	2011-07-04 09:34:03	Telšių m., Kauno q. 5	Paduodama šildymo temperatūra normos ribose. T=49,94 °C		<input type="checkbox"/>
6604	631131	I	Active	2011-07-04 09:24:22	Telšių m., Kauno q. 5	Paduodama šildymo temperatūra žemiau ribos. T=41,75 °C	setSupportMsg	<input type="checkbox"/>
4552	631116	I	Active	2011-07-04 09:15:39	Vilniaus m., Smolensko g. 12, vsgt2	msgR2_įsilaužimas	setSupportMsg	<input type="checkbox"/>
4552	631115	I	Active	2011-07-04 09:15:17	Vilniaus m., Smolensko g. 12, vsgt2	msgR2_įsilaužimo nėra		<input type="checkbox"/>
7434	631111	I	Active	2011-07-04 09:07:03	Vilniaus m., Žirmūnai, S. Žukausko q. 18	Paduodama karšto vandens temperatūra normos ribose. T=52,63 °C		<input type="checkbox"/>

4.3.7.5. pav. Nuotolinė pažangioji matavimo, duomenų perdavimo ir monitoringo sistema.

- Surenka ir saugo duomenis. Duomenys yra saugomi nuo objekto prijungimo prie sistemos momento. Yra objektų, kurių sukaupti duomenys jau yra 10 metų ir daugiau. Fiksuojami pageidaujami duomenys: energijos kiekis, karšto vandens kiekis, iš šilumos tinklų

tiekiami bei grįžtama temperatūros, paduodama į šildymo ir karšto vandens sistemas temperatūros, slėgiai ar kiti pageidaujami parametrai, kurių fiksavimo periodiškumą kiekvienam objektui kiekvienam parametrai galima pasirinkti pageidaujamu periodiškumu.



4.3.7.6. pav. Nuotolinė pažangioji matavimo, duomenų perdavimo ir monitoringo sistema.

- Atlieka monitoringą. Kaupiami duomenys ir įdiegta sistema leidžia atlikti monitoringą – sistema lygina nustatytas/užduotas reikšmes su faktinėmis.

Galima nustatyti sistemos parametrus taip, kad apie nukrypimus vartotojas būtų informuojamas realiu laiku. Tai padeda sužinoti apie avarines situacijas ir jas pašalinti vartotojui dar net

neįtarus, kad buvo sutrikimas. Galima atsiversti archyvinčius duomenis ir įvertinti, ar sistema visada dirba nustatytu režimu, optimizuoti parametrus ir pan.

- Valdo šildymo, karšto vandens, vėdinimo ar kitų pasirinktų sistemų parametrus.

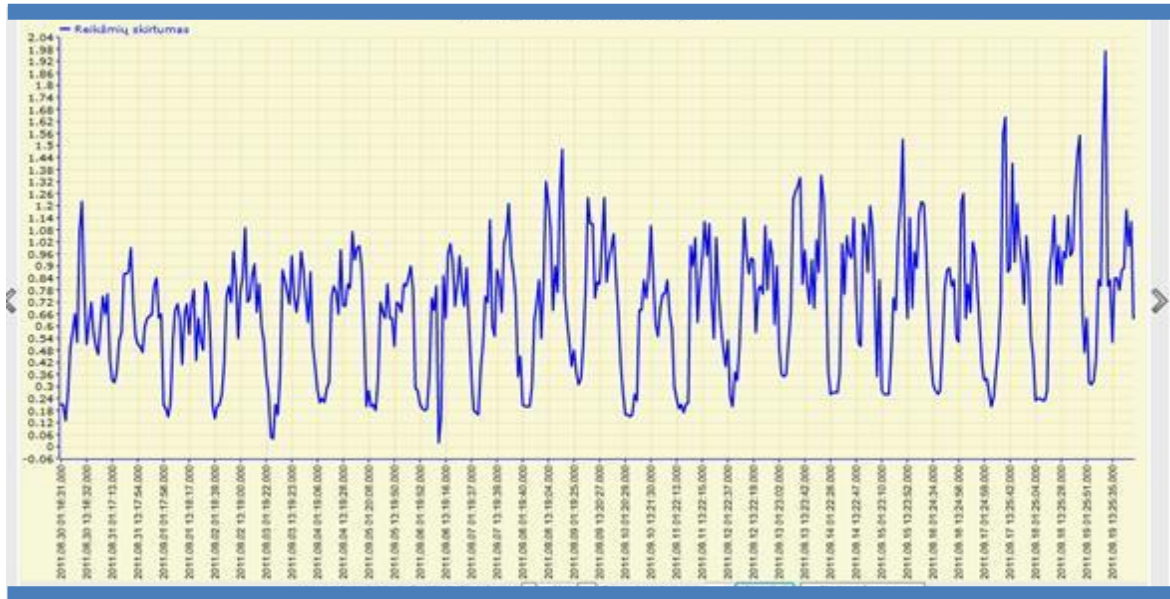
Vartotojas per sistemą gali keisti valdymo režimus, šildymo kreives, didinti/mažinti temperatūras, pavarų atsidarymo/uždarymo greičius ir t.t. Parametrai nusiunčiami nedelsiant, nereikia vykti į objektą.

Objektas		[4690] Lietuva Naujamiestis Algirdo g. 10		2012-01-01 - 2013-01-09		Ieškoti Iš naujo		Vidutinis šilumos sąnaudų padidėjimas, %											Naktinis t. pažeminimas p							
Objekto nr.	Adresas	Funkcijos indeksas	Pakeitimo laikas	Pakeitimo atliko	Kontūro nr.	Kontūro tipas (Šildymas/KV)	Vidutinis šilumos sąnaudų padidėjimas, %	Vidutinis šilumos sąnaudų padidėjimas, %	Paduodamos į šildymo sistemą temperatūros padidėjimas								Paduodama į šildymo sistemą temperatūra (esama/ankstesnė)								Naktinis t. pažeminimas p	
									-25	-20	-15	-10	-5	0	5	10	-25	-20	-15	-10	-5	0	5	10		
4690	Vilniaus m., Naujamiestis, Algirdo g. 10, 3720	6	2012-02-14 16:08			0 Karštas vanduo			1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	50	50	50	50	50	50	50	50	0
4690	Vilniaus m., Naujamiestis, Algirdo g. 10, 3720	6	2012-04-13 09:41			1 Šildymas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	70	65	60	55	50	45	40	35	-9
4690	Vilniaus m., Naujamiestis, Algirdo g. 10, 3720	6	2012-04-26 11:36			0 Karštas vanduo			2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	50	50	50	50	50	50	50	50	0
4690	Vilniaus m., Naujamiestis, Algirdo g. 10, 3720	6	2012-04-30 15:19			0 Karštas vanduo			-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	50	50	50	50	50	50	50	50	0
4690	Vilniaus m., Naujamiestis, Algirdo g. 10, 3720	6	2012-10-22 10:29			1 Šildymas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	70	65	60	55	50	45	40	35	-9
4690	Vilniaus m., Naujamiestis, Algirdo g. 10, 3720	6	2012-10-31 15:51			1 Šildymas	0,33	1,67	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	70	65	60	55	50	45	40	35	-5/-9
4690	Vilniaus m., Naujamiestis, Algirdo g. 10, 3720	6	2012-12-06			1 Šildymas	1,00	5,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	70	65	60	55	50	45	40	35	-15

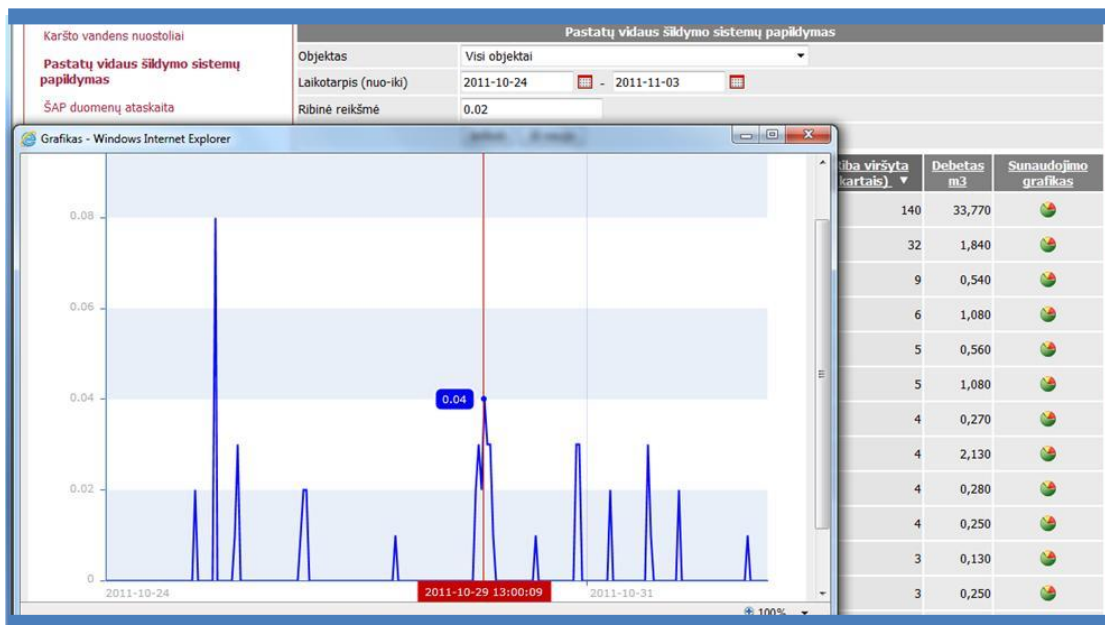
4.3.7.7. pav. Nuotolinė pažangioji matavimo, duomenų perdavimo ir monitoringo sistema.

• Generuoja specializuotas ataskaitas. Sistemos pagalba galima generuoti tokias specifinius poreikius tenkinančias ataskaitas, kaip, pavyzdžiui, kiaurų karšto vandens šilumokaičių aptikimas. Sistema vertina karšto vandens vartojimą paros bėgyje ir, jei karšto vandens vartojimas per parą niekada nenustoja, gali būti, kad yra kiauras šilumokaitis ir šaltas chemiškai agresyvus vanduo veržiasi į šilumos tinklų trasas, didindamas vamzdinių korozijos riziką. Pastate, kuriame nėra tokios sistemos,

nesandarų šilumokaitį gali pastebėti tik mėnesio gale į pastatą atėjęs nurašyti rodmenų prižiūrinčios įmonės darbuotojas (jei jis vaikšto kartą per mėnesį, o jei rečiau lankosi – pastebėta bus dar vėliau), o per tą laiką vartotojui gali išbėgti didelis karšto vandens kiekis. Kiti taikymo pavyzdžiai - sistema identifikuoja šildymo sistemos papildymą ir jei jis nėra momentinis ir vis tęsiasi, galima įtarti šildymo sistemos trūkumą.



4.3.7.8. pav. Nuotolinė pažangioji matavimo, duomenų perdavimo ir monitoringo sistema.



4.3.7.9. pav. Nuotolinė pažangioji matavimo, duomenų perdavimo ir monitoringo sistema.

- Šilumos perdavimo tinklo monitoringas - slėgių ir temperatūrų įvairiuose tinklo taškuose stebėjimas, avarijos vietos aptikimas pagal pirmą

slėgio kitimo bangą, realių faktinių šilumos nuostolių perdavimo tinkle indentifikavimas ir pan.



4.3.7.10. pav. Nuotolinė pažangioji matavimo, duomenų perdavimo ir monitoringo sistema.

Pažangiosios matavimo sistemos pritaikymas labai platus – turimi duomenys leidžia turėti elektroninę vartotojų skundų aptarnavimo sistemą – nė vienas skundas nedingsta, yra kontroliuojamas atsakymo laikas. Turima duomenų bazė ir informacija yra naudinga atliekant daugiabučių gyvenamųjų pastatų renovaciją – sudarytas Vilniaus m. daugiabučių pastatų Interaktyvus Faktinio Energijos Vartojimo žemėlapis, galima įvertinti pastato energijos vartojimą lyginant jį viso miesto mastu, rajonų mastu, palyginti su kitais analogiškais, pagal statybos metus, aukštų skaičių ir pan. pastatais, atlikti strateginį miesto planavimą.

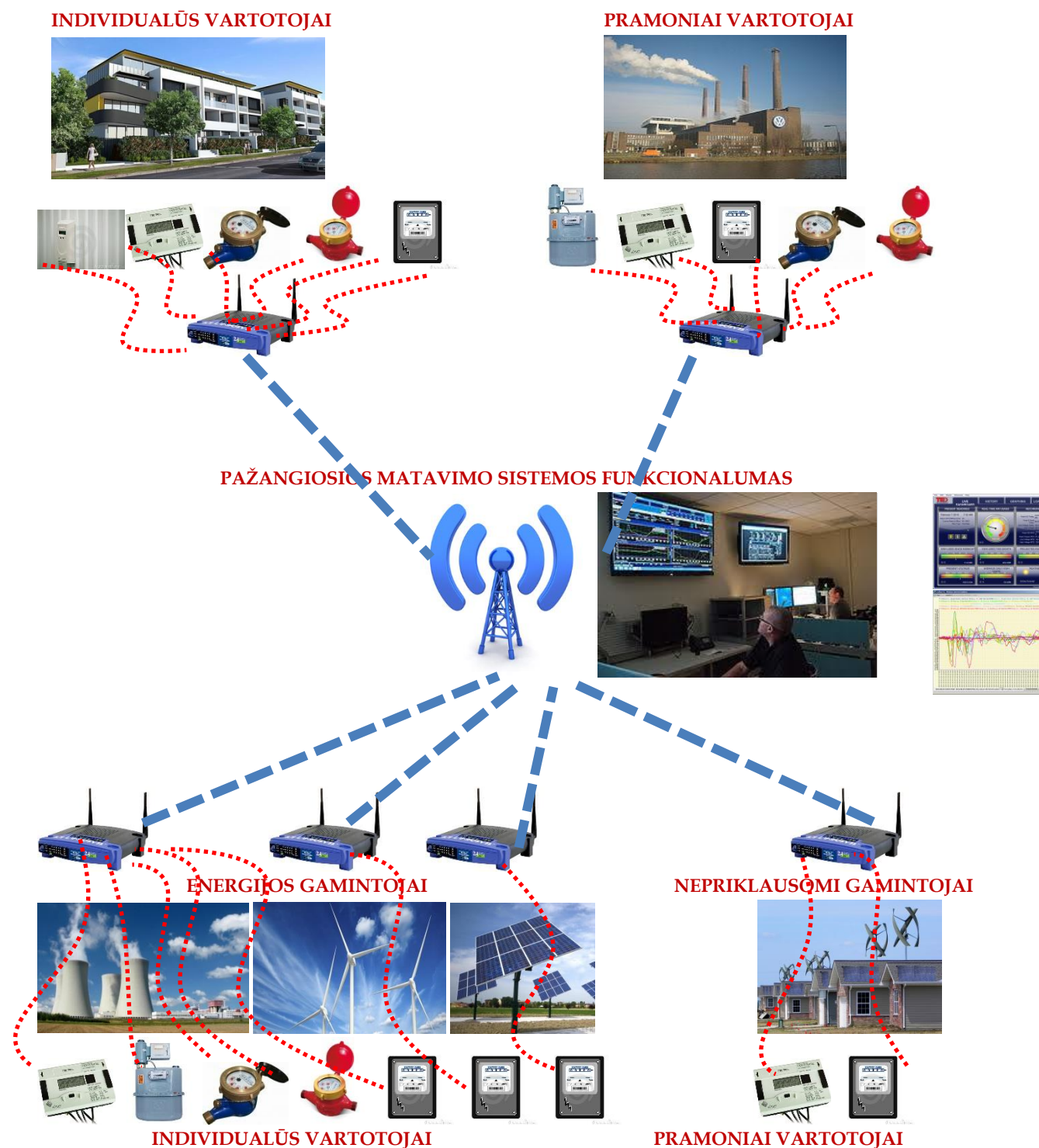
Lietuvoje daugiabučiuose gyvenamuosiuose pastatuose jau yra įrengta nuotolinė pažangiosios matavimo sistemos šilumos, karšto vandens ir šilumos apskaitos dalikliais matavimams pavyzdžių. 2012/27/ES Direktyvos 9 straipsnyje numatyta, kad visa tai būtų užtikrinta konkurencingomis kainomis. Tai pasiekta tuo būdu, kad yra įrengtos ne 3 atskiros šilumos, karšto vandens ir šilumos apskaitos

dalikliais sistemos, o viena bendra tarpusavyje suderinta sistema, tuo galutiniam vartotojui užtikrinant minimalias įrengimo investicijas ir maksimalų funkcionalumą, minimalias tolimesnes sistemos priežiūros ir administravimo investicijas.

2012/27/ES Direktyva taikoma ne tik centralizuotai tiekiamos šilumos ir buitinio karšto vandens tiekimui galutiniams vartotojams kiekiui, tačiau ir:

- elektros energijos;
- gamtinių dujų;
- centralizuotai teikiamos vėsumos kiekiui.

Įrengta minėtoji Pažangioji matavimo sistema leidžia papildomai matuoti elektros, gamtinių dujų, centralizuotai tiekiamos vėsumos kiekį ir kitus pageidaujamus kriterijus, todėl vartotojams nereikia pirkti ir įrenginėti skirtingų naujų tarpusavyje nesuderintų sistemų. Svarbu pažymėti, kad tokiu principu naudojamą vieningą sistemą galima pritaikyti „Smart grid“ funkcionalumui.



4.3.7.11. pav. Nuotolinē paŅangioji matavimo, duomenų perdavimo ir monitoringo sistema.

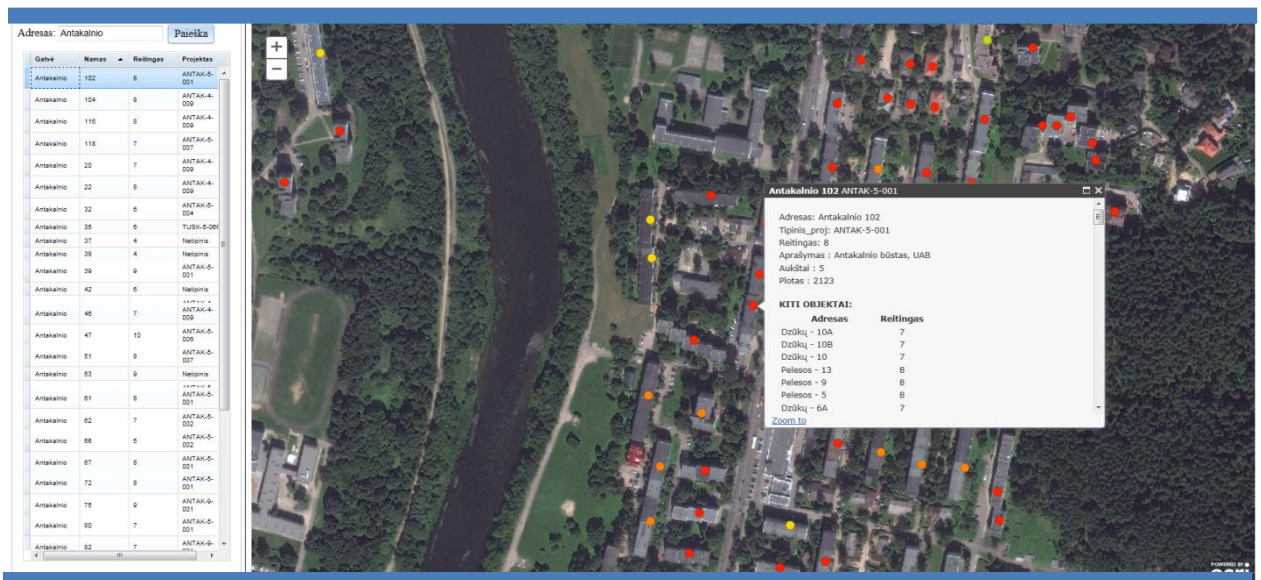
Energijos valdymas (Energy Management) galutiniam vartotojui pastate yra skaidomas į:

1. Pirminį energijos valdymą viso pastato bendroje Energijos transformavimo sistemoje - pastato šilumos punkte;

2. Antrinį energijos valdymą pastato vidaus inžinerinių tinklų Energijos transformavimo sistemoje - šildymo prietaise termostatinų ventilių pagalba ir pan.

Pirminis energijos valdymas galutiniam vartotojui atliekamas pastato šilumos punkte, kur iš miesto centralizuotų šilumos tinklų aukšto potencialo energija yra transformuojama į žemesnio potencialo šiluminę energiją pagal kiekvieno individualaus pastato poreikius. Valdymą atlieka šilumos punkto valdiklis, tačiau seno tipo šilumos punkto valdikliai yra sunkiai reguliuojami, nematoma reguliavimo įtaka galutiniam pastato vartotojui, neįmanoma pasakyti, kokie valdymo parametrai yra kiekviename miesto pastate globaliu mastu, todėl pastato šilumos ūkio prižiūrėtojas, prižiūrintis tik 1 ar 2 pastatus mieste, negali pasakyti, ar

nustatyti parametrai yra optimalūs, ar ne. Operatyvus valdymas neįmanomas, nes į kiekvieną pastatą turi atvykti darbuotojas, operatyviai atvykti dažniausiai nepavyksta, todėl nuo pranešimo iš vartotojo apie netinkamus parametrus iki atvykimo dažniausiai užtrunka 1-2 savaites. Per tą laiką klimatinės išorės oro sąlygos pasikeičia iš esmės ir nauji šilumos punkto parametrai nustatomi visiškai pagal kitas ir neatitinkančias poreikio išorės oro klimatinės sąlygas. Pažangiosios matavimo sistemos pagalba yra matomi visi tiek vieno miesto, tiek ir visų kitų miestų pastatų energijos ir karšto vandens faktiniai vartojimai, galima palyginti panašių ar gretimų pastatų faktinį vartojimą, sistemoje yra matomi kiekvieno šilumos punkto nustatyti valdiklių režimai, galima palyginti gretimų pastatų valdiklių režimus ir faktinį energijos vartojimą, pakeitus valdiklio parametrus, matomas būsimasis poveikis pastato energijos vartojimui ir vidaus patalpų temperatūrai.



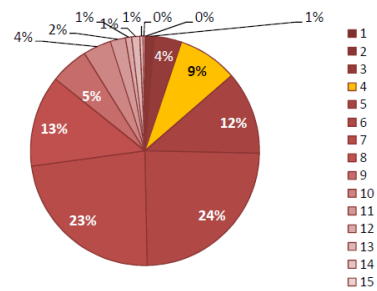
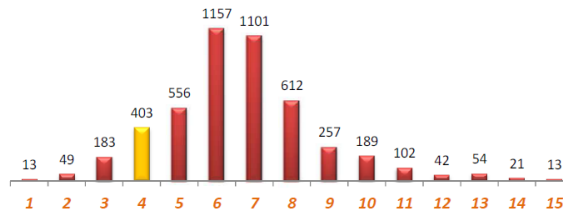
4.3.7.12. pav. Pažangioji matavimo sistema - Faktinis energijos vartojimas mieste konkrečiuose pastatuose.

Pažangioji matavimo sistema leidžia turėti faktinius šiluminės energijos, karšto vandens ir pan. duomenis, todėl yra galimos įvairios

analizės ir ataskaitos apie apsibrėžtus parametrus ar kriterijus.

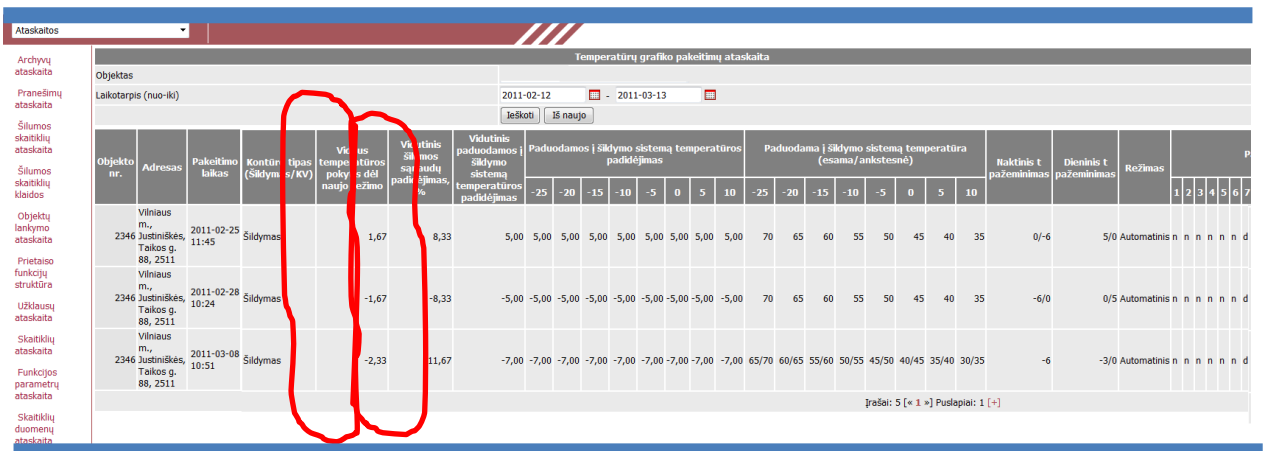
ŠILUMOS SUVARTOJIMO EFEKTYVUMAS 2012/2013

Adresas: Žadeikos P. 15



GATVĖ	NAMO NR.	ŠIL. PUNKTO NR.	TIPINIS PROJEKTAS	REITINGAS
Žukausko S.	25	1	Netipinis	4
Žukausko S.	23	1	Netipinis	4
Žukausko S.	49	1	ZIRM-9-001 ir JUST-6-001	4
Žukausko S.	39	1	Netipinis	4
Žukausko S.	34	1	PIL-5-003	4
Žukausko S.	43	1	Netipinis	4
Žirgo	1	1	ANTAK-12-001	4
Žėručio	24	1	JUST-5-001	4
Žėručio	9	1	JUST-5-001	4
Žemuogių	4	1	Netipinis	4
Žemuogių	10	1	Netipinis	4
Žemynos	10	1	GABIJ-3-001	4
Žalgirio	92	2	Netipinis	4
Žadeikos P.	26	1	BALT-5-002	4
Žadeikos P.	17	1	ZAD-8-001	4
Žadeikos P.	15	1	ZAD-8-001	4
Vokiečių	5	2	Netipinis	4
Vykinto	27	1	ZVER-6-002	4
Vydūno	20	1	Netipinis	4
Vivulskio A.	18	1	Netipinis	4
Vivulskio A.	12D	1	Netipinis	4
Visu šventuui	9	2	Netipinis	4

4.3.7.13. pav. Informacija įvairiais pjūviais ir duomenų analizė.



4.3.7.14. pav. Pažangioji matavimo sistema - Valdiklio parametrai įtaka galutiniam energijos suvartojimui ir vidaus temperatūrai.

Pas galutinius vartotojus įdiegus individualios šiluminės energijos apskaitą dalikliais ant kiekvieno šildymo prietaiso sistemą, pažangioji apskaitos sistema apima šilumos kiekio daliklių su nuotoliniu nuskaitymu ant šildymo prietaisų įrengimą ir nuotolinės duomenų nuskaitymo sistemos įrengimą ir priežiūrą. Daliklinės sistemos įrengimas be

galimybės nuotoliniu būdu nuskaityti duomenis neturi praktinės prasmės, nes mėnesio gale nebūtų nei techninių, nei ekonominių galimybių apibrėžti visų butų tuo pačiu metu, dalis gyventojų būna išvykę ir nurašyti rodmenis taptų neįmanoma, nepavyktų stebėti, ar nėra sugedusių daliklių, administruoti sistemą ir pan.

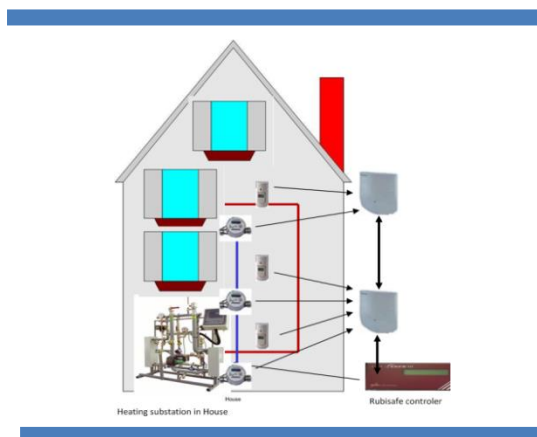
Buto numeras	Orad reikštis	Orad norma	Orad norma	Orad norma	Energija dalikliais, kWh	Šilumos pildas	Šilumos skaitiklio energija	Energija karštam vandeniui, kWh	Energija gyvatitui, kWh	Energija iršiu šilumai, kWh	Bendras suvartojimas, kWh
1-2	910188,902				910188,902	2,039	0,695		0,160	0,000	2,894
3	469262,636				469262,636	1,051	0,339		0,147	0,000	1,717
4	499500,184				499500,184	1,119	0,442		0,160	0,000	2,213
5	394983,189				394983,189	0,885	0,253		0,160	0,000	1,363
6	174421,347				174421,347	0,391	0,441		0,160	0,000	0,992
7	373572,188				373572,188	0,837	0,360		0,160	0,000	1,357
8	246389,176				246389,176	0,552	0,442		0,160	0,000	1,154
9	167927,551				167927,551	0,376	0,253		0,160	0,000	0,789
10	452980,233				452980,233	1,015	0,441		0,160	0,000	1,616
11	464111,383				464111,383	1,039	0,360		0,160	0,000	1,490
12	252740,060				252740,060	0,566	0,442		0,160	0,000	1,168
13	242596,146				242596,146	0,549	0,253		0,160	0,000	0,956
14	770652,191				770652,191	1,726	0,441	0,294	0,160	0,000	2,621
15	290637,022				290637,022	0,651	0,360		0,160	0,000	1,171
16	314411,638				314411,638	0,704	0,442		0,160	0,000	1,306
17	314181,280				314181,280	0,704	0,253		0,160	0,000	1,117
18	269152,770				269152,770	0,603	0,441		0,160	0,000	1,204
19	531306,483				531306,483	1,190	0,360		0,160	0,000	1,710
20	318811,860				318811,860	0,714	0,442		0,160	0,000	1,316
21	312446,124				312446,124	0,715	0,253	0,200	0,160	0,000	1,148
22	658507,669				658507,669	1,475	0,441		0,160	0,000	2,228
23	369893,884				369893,884	0,828	0,338		0,160	0,000	1,590
24	654830,718				654830,718	1,467	0,437		0,160	0,000	2,190
25	356195,783				356195,783	0,798	0,253		0,160	0,000	1,424
26	89914,039				89914,039	0,201	0,441		0,160	0,000	1,169
27	134763,371				134763,371	0,526	0,338		0,160	0,000	1,103

4.3.7.15. pav. Pažangioji matavimo sistema individualiai šiluminės energijos apskaitai dalikliais.

Vien Vilniaus mieste individualios šiluminės energijos apskaitos dalikliais ant šildymo prietaisų sistemas yra įdiegta daugiau nei 200 pastatų. Lietuvoje patirtis šioje srityje jau yra virš 10 m., todėl visų įrengimų ir sistemos darbas yra laiko patikrintas. Per eilę metų palyginus šiluminės energijos vartojimą pastatuose su dalikline šildymo sistema ir be jos pastebėta, kad šiluminės energijos vartojimas pastatuose su dalikline šildymo sistema yra apie 20-30 %

mažesnis nei lyginant su panašiais pastatais be daliklių.

2012/27/ES Direktyvos 9 straipsnyje numatyta karšto vandens apskaita butuose pas vartotoją. Įrengta pažangioji matavimo sistema karšto vandens apskaitai butuose jau ne viename šimte objektų. Daugiabučių gyvenamųjų pastatų butuose įrengus antimagnetinius karšto vandens skaitiklius su nuotoliniu nuskaitymu, gyventojų karšto vandens deklaravimo procentas nuo 60-70 % galimai pagerėja iki 95-98 %.



4.3.7.16. pav. Pažangioji matavimo sistema karšto vandens apskaitai butuose.

To pasekoje nelieka nesąžiningų karšto vandens vartotojų, o pastate energijos kiekis karšto vandens pašildymui sumažėja, nes nesąžiningi gyventojai priversti taupyti karštą vandenį ir jo vartoja mažiau. Sąžiningiems vartotojams nebereikia mokėti už nesąžiningų

vartotojų „pasisavintą“ karštą vandenį, kuris sistemose be Pažangiosios matavimo sistemos karštam vandeniui yra išdalinamas proporcingai visiems butams pagal plotą. Išsprendžiamos problemos dėl karšto vandens rodmenų nurašymo ir patekimo į kiekvieną butą, nes tai

sistema padaro automatiškai, taupomi darbo jėgos kaštai, nes reikia mažesnio kiekio

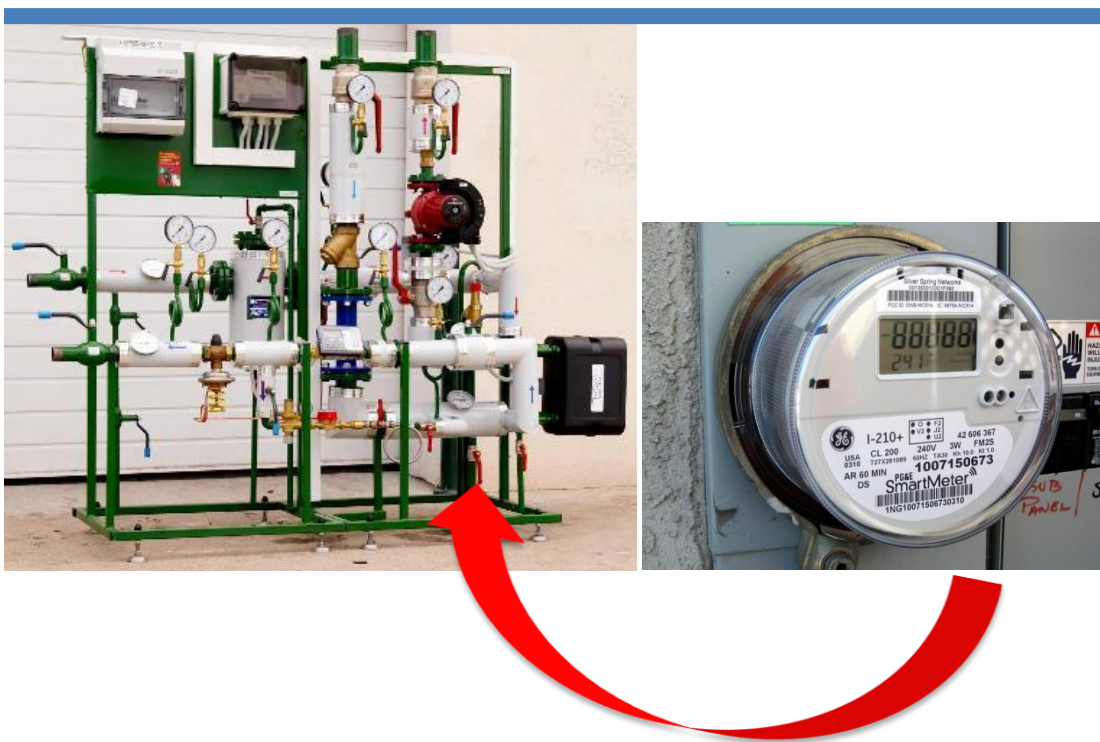
darbuotojų visų butų karšto vandens skaitiklių apėjimui kiekvieno mėnesio gale.

Buto numeras	Skaitiklio ID	Šilumos numeras	Komponento pavadinimas	Laiškai pradžia	Pradinė reikšmė	Laiškai pabaiga	Galinė reikšmė	Laiško skirtumas	Reikšmės skirtumas	Rembra buto skaitiklių reikšmės suma
3	105209	9141528		2012-12-31 23:59:00	165,306	2013-01-31 23:59:00	167,021	744	1,715	2,892
	105212	9141866		2012-12-31 23:59:00	89,770	2013-01-31 23:59:00	90,907	744	1,137	
4	92156	9141151		2012-12-31 20:48:00	690,196	2013-01-31 08:19:00	697,533	732	7,337	9,639
	165237	9282473	9282473	2012-12-31 23:59:00	68,728	2013-01-31 23:59:00	71,030	744	2,302	
	96649	9138513		2012-12-31 13:13:00	63,582	2013-01-31 20:53:00	64,179	731	0,623	
5	105252	9141651		2012-12-31 23:59:00	36,760	2013-01-31 13:05:00	31,420	734	0,660	1,283
	106485	9146101		2012-12-31 07:41:00	144,238	2013-01-31 14:28:00	146,623	751	2,385	2,566
	103242	9147394		2012-12-31 09:36:00	23,065	2013-01-31 01:12:00	23,246	736	0,181	
14	92384	9138234		2012-12-31 10:33:00	155,383	2013-01-31 23:59:00	157,966	737	2,583	5,756
	105364	9138813		2012-12-31 09:40:00	387,103	2013-01-31 23:59:00	390,476	758	3,373	
21	97126	9138225		2012-12-31 23:59:00	6,447	2013-01-31 23:59:00	6,526	744	0,079	0,383
	92901	9138610		2012-12-31 23:59:00	11,416	2013-01-31 23:59:00	11,730	744	0,304	
22	97252	9140811		2012-12-31 23:59:00	96,138	2013-01-31 23:59:00	96,977	744	0,839	2,878
	98394	9141374		2012-12-31 23:59:00	336,218	2013-01-31 23:59:00	338,357	744	2,139	
	104403	9141294		2012-12-31 23:59:00	323,877	2013-01-31 23:59:00	326,539	744	4,462	4,793
23	108136	9141509		2012-12-31 23:59:00	78,756	2013-01-31 23:59:00	79,087	744	0,331	
24	93845	9141671		2012-12-31 23:59:00	54,065	2013-01-31 23:59:00	54,806	744	0,741	2,461
	108196	9141817		2012-12-31 23:59:00	152,141	2013-01-31 23:59:00	153,861	744	1,720	
	104494	9141603		2012-12-31 23:59:00	174,004	2013-01-31 23:59:00	177,662	744	2,758	4,181
25	91935	9141850		2012-12-31 23:59:00	69,044	2013-01-31 23:59:00	70,487	744	1,443	
	92157	9141720		2012-12-31 23:59:00	166,051	2013-01-31 23:59:00	167,871	744	1,820	7,201
26	95393	9141894		2012-12-31 23:59:00	490,002	2013-01-31 23:59:00	495,183	744	5,381	
	93257	9140957		2012-12-31 23:59:00	329,149	2013-01-31 23:59:00	330,630	744	1,481	2,304
	96487	9141883		2012-12-31 23:59:00	91,667	2013-01-31 23:59:00	92,490	744	0,823	
27	98798	9141045		2012-12-31 23:59:00	303,364	2013-01-31 23:59:00	306,724	744	3,360	

4.3.7.17. pav. Pažangioji matavimo sistema karšto vandens apskaitai butuose.

2012/27/ES Direktyvos 9 straipsnyje 3 p. numatyta, kad karšto vandens tiekimo vietoje turi būti įrengti karšto vandens skaitikliai. Lietuvoje yra visos techninės galimybės

atnaujinti karšto vandens apskaitą ršto vandens tiekimo vietoje, kad ji atitiktų 2012/27/ES Direktyvoje numatytą Pažangiąją matavimo sistemą.



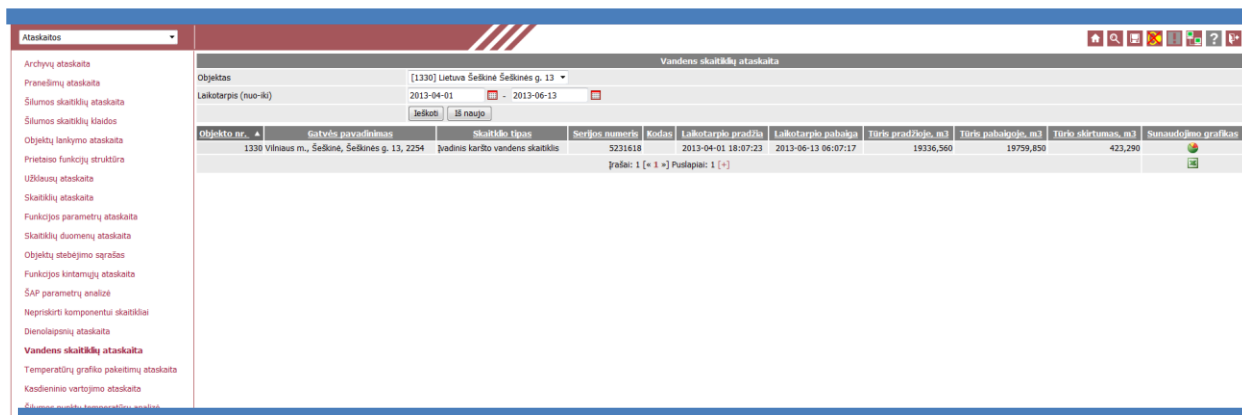
4.3.7.18. pav. Karšto vandens apskaitos prietaisai prieš šilumokaičius.

Įrengus karšto vandens apskaitos prietaisus prieš šilumokaičius, kad vykdytų Pažangiosios matavimo sistemos funkcijas, jie pajungiami prie

bendros nuotolinės matavimų sistemos. Sistema nuskaity ir saugo galutinio vartotojo duomenis pagal 2012/27/ES Direktyvos 10 straipsnyje

numatytus reikalavimus, kad vartotojų sąskaitose pateikiama informacija būtų pateikiama tiksliai ir grindžiama faktiškai suvartotu kiekiu, kad ...,galutiniams vartotojams

būtų suteikta galimybė nesunkiai gauti papildomą informaciją, kuri leistų pačiam galutiniam vartotojui patikrinti ankstesnę suvartojimą“.

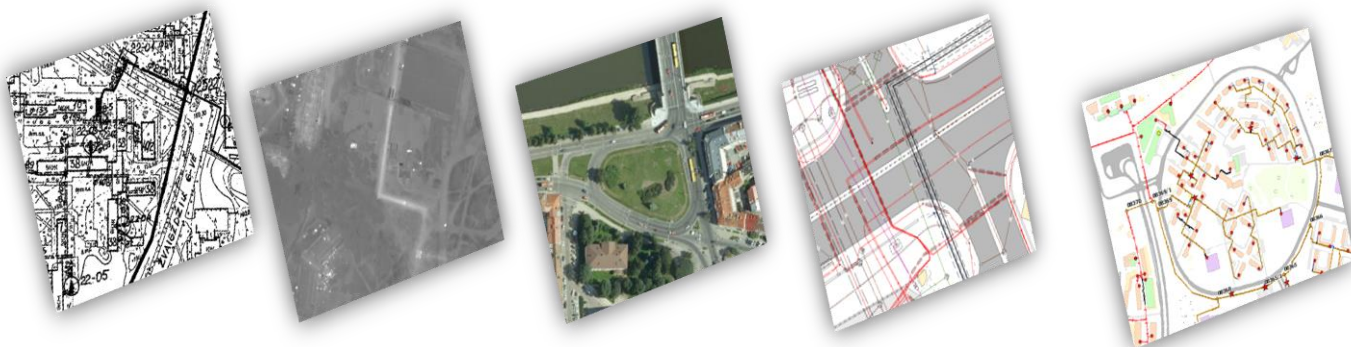


Objekto nr.	Gatvės pavadinimas	Skaitiklio tipas	Serijs numeris	Kodas	Laikotarpio pradžia	Laikotarpio pabaiga	Tūris pradžioje, m3	Tūris pabaigoje, m3	Tūrio skirtumas, m3	Sunaudojimo grafikas
1330	Vilniaus m., Šeškinė, Šeškinės g. 13, 2254	Įvadinis karšto vandens skaitiklis	5231618		2013-04-01 18:07:23	2013-06-13 06:07:17	19336,560	19759,650	423,290	

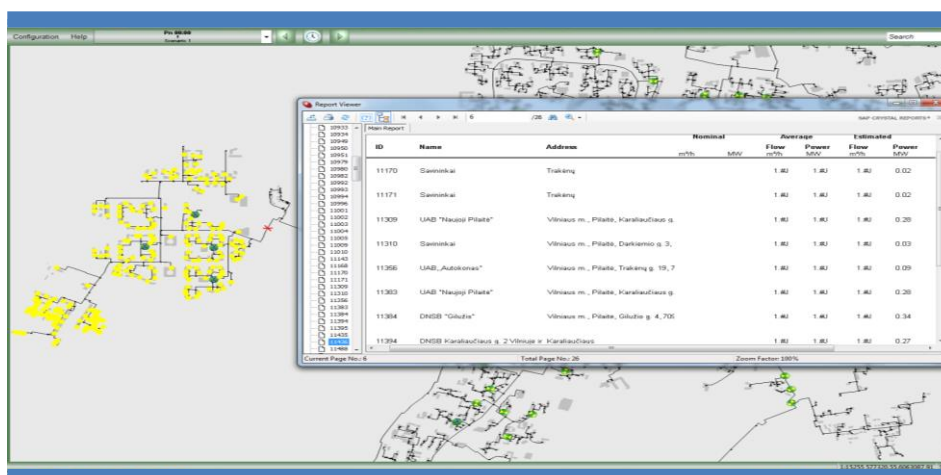
4.3.7.19. pav. Pažangioji matavimo sistema karšto vandens apskaitai prieš šilumokaičius.

2012/27/ES Direktyvos 15 straipsnyje numatytos gairės Energijos transformavimui, perdavimui ir skirstymui. Remiantis direktyva turi būti .../įvertintas energijos vartojimo efektyvumo potencialas/..., .../turi būti nustatytos konkrečios priemonės ir investicijos, skirtos tinklo infrastruktūros energijos vartojimo ekonominio efektyvumo didinimui, ir sudarytas jų įgyvendinimo grafikas/... Įdiegta pažangioji energijos perdavimo sistema Termis leidžia žinoti ne tik teorinius energijos nuostolius perdavimo tinkle, tačiau ir faktines reikšmes.

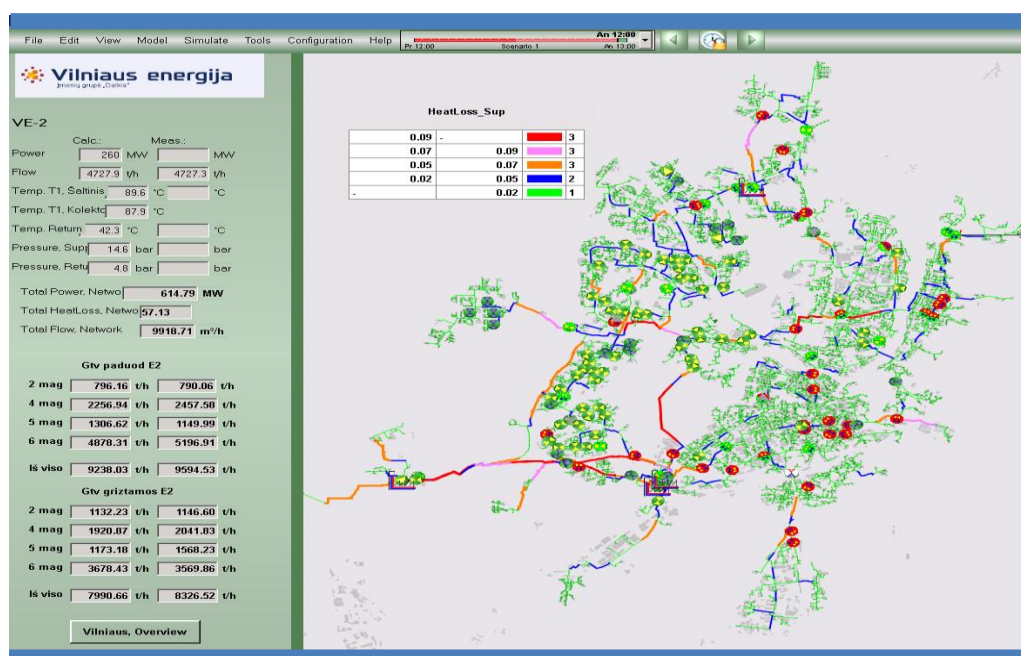
Termis sistemos pagalba suvedamas energijos balansas, kad teoriniai skaičiavimai atitiktų faktinius. Remiantis Termis sistema vykdant 2012/27/ES Direktyvos nuostatas yra įvertintas energijos vartojimo efektyvumo potencialas. Įgyvendinimo grafiko sudarinėti nereikia, nes sistemos įgyvendinimas jau yra atliktas, galima sudaryti tolimesnio vystymo ir tobulinimo planus. Termis sistemos pagalba yra numatomas avarinių situacijų valdymas, atjungimo vietas, atjungiamų vartotojų skaičius.



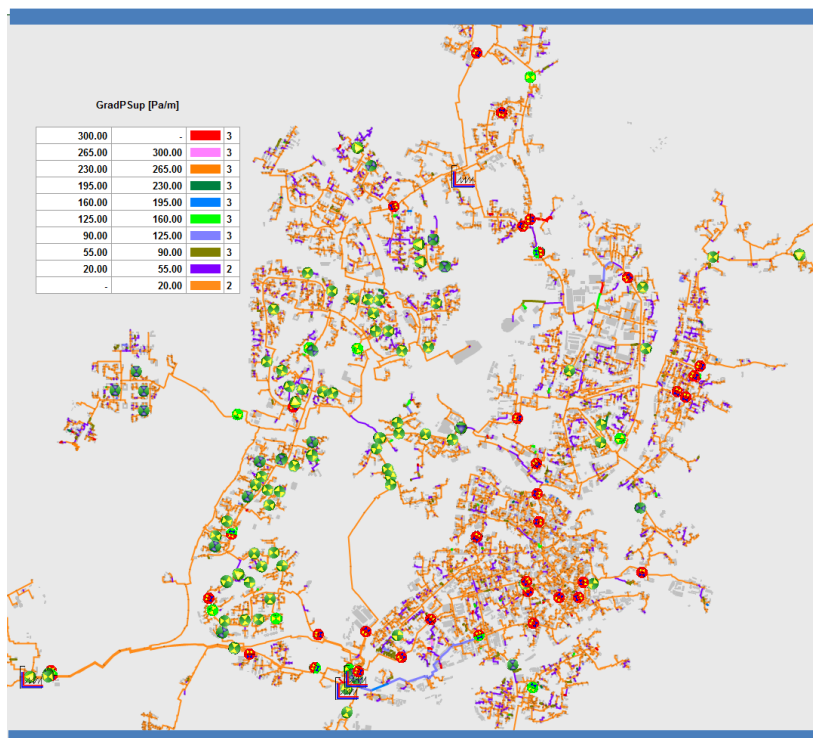
4.3.7.20. pav. Suvienodintos GIS duomenų bazės buvo patalpintos į vieną GIS serverį.



4.3.7.21. pav. Programa modeliuoja avarinių situacijų hidraulinius skaičiavimus.



4.3.7.22. pav. Programa vykdo eksploatacinių šilumos nuostolių skaičiavimą pagal realius tinklo parametrus



4.3.7.23. pav. Programa vykdo slėgio nuostolių skaičiavimą bei atvaizduoja slėgius ir slėgio perkritį tinkle.

2012/27/ES Direktyvos 10 straipsnyje numatyta, kad vartotojų sąskaitose pateikiama informacija būtų pateikiama tiksli ir grindžiama faktiškai suvartotu kiekiu, o tai galima realizuoti tik įgyvendinant reguliarią savarankiško duomenų registravimo sistemą, pagal kurią galutiniai vartotojai savo skaitiklių rodmenis perduotų energijos tiekėjui. Direktyvoje numatyta, kad „galutiniams vartotojams būtų suteikta galimybė nesunkiai gauti papildomą informaciją, kuri leistų pačiam galutiniam vartotojui pasitikrinti ankstesnę suvartojimą. /.../ Papildoma informacija apie ankstesnę

suvartojimą apima: a) mažiausiai trejų paskutinių metų laikotarpio ...“ duomenis. Papildoma informacija apima „...išsamius duomenis pagal bet kurios dienos, savaitės, mėnesio ar metų naudojimo laiką. Šie duomenys turi būti prieinami galutiniam vartotojui internetu arba naudojant skaitiklio sąsają ir turi apimti mažiausiai 24 ankstesnių mėnesių laikotarpį.“ Lietuvoje įrengtos nuotolinės Pažangiosios matavimo sistemos tinkamos šių funkcijų vykdymui ir leidžia įgyvendinti 2012/27/ES Direktyvos 10 straipsnyje numatytas nuostatas.

4.3.8. ENERGETIŠKAI EFEKTYVIŲ ŠILDYMO IR KARŠTO VANDENS SIURBLIŲ ĮRENGIMAS

Renovavus pastatų vidaus šildymo sistemas ir įrengus individualų kiekvieno šildymo prietaiso reguliavimą termostatinio ventilio pagalba, pastato vidaus šildymo sistemos hidraulinis režimas pasikeičia. Kiekvienas galutinis šilumos vartotojas gali individualiai reguliuoti savo šildymo prietaisų galingumą, todėl šildymo sistemoje šilumnešio srautas dirba kintamu režimu. Dažna situacija, kai rudenį paleidus šildymo sistemą šildymo prietaisuose girdimas triukšmas, nors praėjusį šildymo sezoną didelių šalčių metu šildymo sistema dirbo be trūkumų. Triukšmas tai tik pasekmė to, kad nors ir tam tikra dalis šildymo prietaisų termostatinį ventilių yra užsukti, tačiau šildymo sistemoje šilumnešio srautas lieka toks pats, todėl ženkliai padidėja tekančio šilumnešio greitis ir atsiranda triukšmas. Tai tik parodo, kad jei siurblys turėtų valdomas apsukas ir pats prisitaikytų prie tinkamo šilumnešio srauto, jis sutaupytų daug elektros energijos. Ši problema vyrauja ne tik rekonstruotose su individualiu šilumos reguliavimu vienvamzdėse bei dvivamzdėse šildymo sistemose, tačiau ir naujos statybos pastatuose su kolektorine šildymo sistema.

Vadovaujantis 2009/125/EB direktyva 2013 m. sausio 1 d. cirkuliaciniams siurbliams įsigaliojo nauji privalomieji reikalavimai – EuP (ES direktyva dėl energiją vartojančių gaminių). Pagal šiuos reikalavimus rinkai leidžiama tiekti tik efektyviausiai energiją vartojančius cirkuliacinius siurblius (2009/125/EB direktyva).

Senąsias efektyvumo klases nuo A-G pakeitė energijos vartojimo efektyvumo koeficientas (EVEK). Naujuosius reikalavimu tenkina tik geriausi šiandieninės A klasės valdomų apsukų (ne pastovių) cirkuliaciniai siurbliai.

Šildymo sistemos cirkuliacinis siurblys veikia viso šildymo sezono metu apie 6-7 mėnesius ir sunaudoja labai daug elektros energijos, karšto vandens siurblys nenustoja dirbti ištisus metus, todėl itin svarbu, kad cirkuliaciniai siurbliai užtikrintų reikiamus parametrus ir būtų kiek įmanoma efektyvesni.

Dauguma senų siurblių yra didesni nei reikia, todėl juos galima pakeisti mažesniais siurbliais su valdomomis apsukomis. Valdomų apsukų siurblys prisiderina prie naujų sąlygų, sumažina sistemos triukšmingumą ir taupo elektros energiją. Siurbliai dažniausiai būna dvejoji: srieginiai, skirti mažesnėms šildymo arba didesnėms karšto vandens sistemoms, ir flanšiniai – didesnėms šildymo sistemoms. Siurblyje integruotas dažnių keitiklis leidžia jam reaguoti į kintamas darbo sąlygas, pavyzdžiui, kai yra automatizuota šildymo sistema su termostatinio radiatorių valdymu. Tokie siurbliai veikia tyliai ir naudoja mažai elektros energijos. Palyginus su tipiniu nereguliuojamomis apsukomis cirkuliaciniu siurbliu, sutaupoma iki 75 % energijos, nes energijos vartojimo efektyvumo koeficientas (EVEK) yra kur kas mažesnis už EuP etaloną.

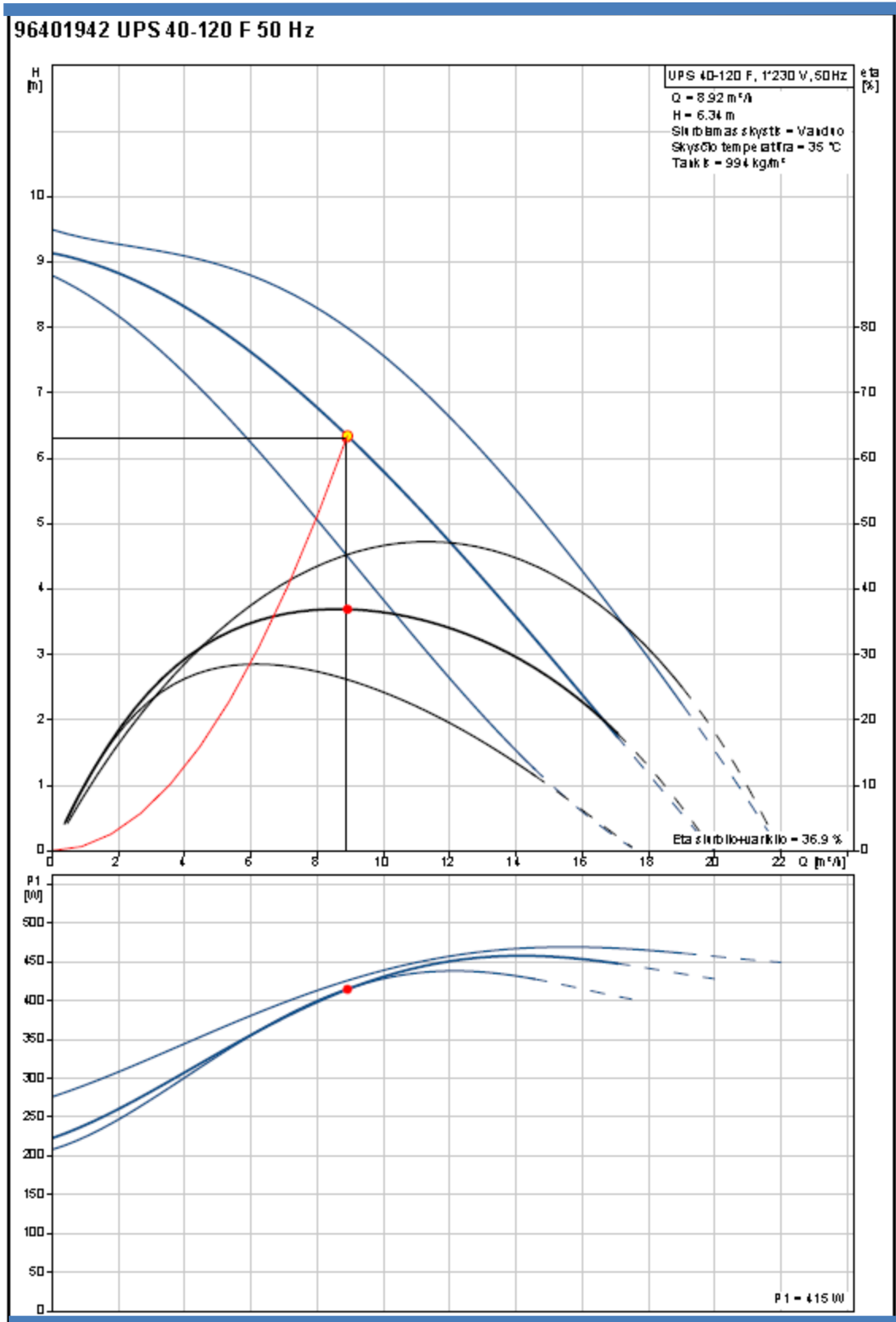


4.3.8.1. pav. Seni ir nauji siurbliai.

Atlikus tyrimą Marijampolės Kalvių g. 6, nustatyta, kad pagrindiniai siurblio UPS 40-120F parametrai buvo:

- Našumas Q apie 9 m³/h;
- Išvystomas slėgis H apie 6,3 m;
- Sunaudojama galia P₁ apie 415 W;
- Efektyvumas eta apie 37 %;

Metinės energijos sąnaudos esant 5'040 val. darbo laikui sudarė 2'092 kWh, išlaidos elektros energijai sudarė 941 Lt per sezoną. Per 15 analizuojamų šildymo sezonų (siurblio tarnavimo laikas) energijos sąnaudos sudarė 31'380 kWh, išlaidos elektros energijai sudarė 14'121 Lt.



4.3.8.2. pav. Seno siurblio darbo parametrai.

Marijampolėje Kalvių g. 6 pakeitus siurbli į MAGNA3 40-120F, pagrindiniai parametrai buvo:

- Našumas Q apie 9 m³/h;
- Išvystomas slėgis H apie 6,3 m;
- Sunaudojama galia P₁ apie 256 W (vietoj 415 W);
- Efektyvumas eta apie 59 % (vietoj 37 %).

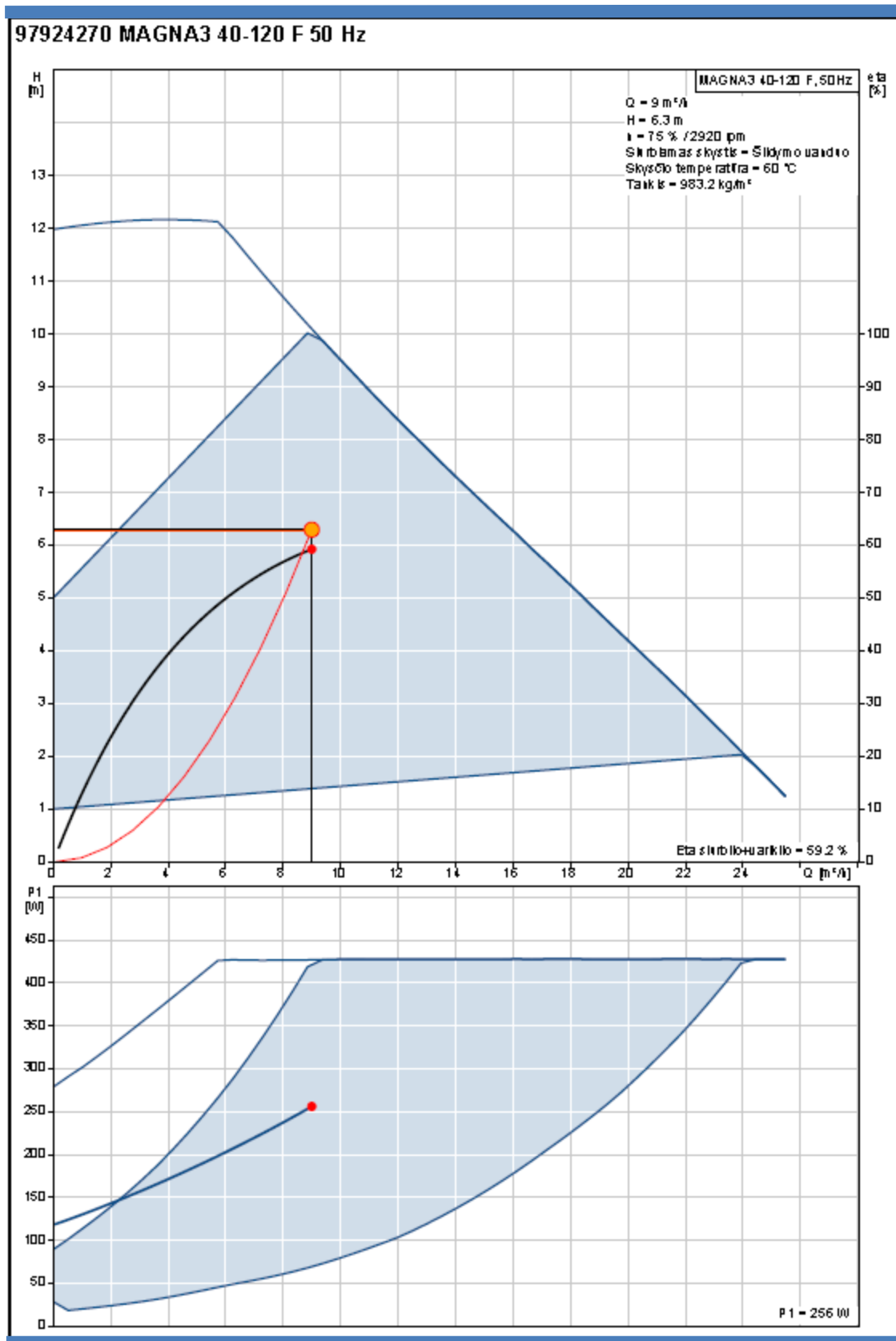
Metinės energijos sąnaudos esant 5'040 val. darbo laikui sudarė 1'290 kWh, išlaidos elektros energijai sudarė 580 Lt per sezoną. Išlaidų skirtumas palyginus su ankstesniu siurbliu

sudaro 361 Lt per sezoną. Perskaičiavus prie tų pačių 15 metų siurblio tarnavimo periodo, suvartotos energijos kiekis sudaro 19'350 kWh, išlaidos (neįvertinus elektros energijos brangimo) sudaro 8'707 Lt, o skirtumas (neįvertinus elektros energijos brangimo) dėl efektyvesnio darbo sudaro 5'414 Lt. Įvertinus elektros energijos 3 % metinį brangimą, sutaupymas per 15 metų sudaro 8'189 Lt.

Taip pat buvo atlikta analizė Vilniaus m. Blindžių g. 33 pastate po cirkuliacinių siurblių pakeitimo. Apibendrinti rezultatai pateikti lentelėje žemiau.

4.3.8.1. Lentelė. Siurblių charakteristikos ir sutaupymai.

Nr.	Pavadinimas	Marijampolės m. Kalvių g. 6		Vilniaus m. Blindžių g. 33	
		UPS 40-120F	MAGNA3 40-120F	UPS 40-120F	Magna 3 32-120F
1.	Siurblys	UPS 40-120F	MAGNA3 40-120F	UPS 40-120F	Magna 3 32-120F
2.	Našumas Q	9 m ³ /h		5,9 m ³ /h	5,9 m ³ /h
3.	Išvystomas slėgis H	6,3 m	6,3 m	8,8 m	8,8 m
4.	Sunaudojama galia P ₁	415 W	256 W	374 W	259 W
5.	Efektyvumas eta	37 %	59 %	37 %	54 %
6.	Metinės energijos sąnaudos (kai darbo laikas 5040 val)	2'092 kWh	1'290 kWh	1 885 kWh	1 303 kWh
7.	Išlaidos elektros energijai	941 Lt	580 Lt	848 Lt	586 Lt
8.	Skirtumas per metus		361		262
9.	Išlaidos per 15 metų		5415		3930
10.	Išlaidos per 15 metų, įvertinus 3 % elektros energijos brangimą		8189		5944



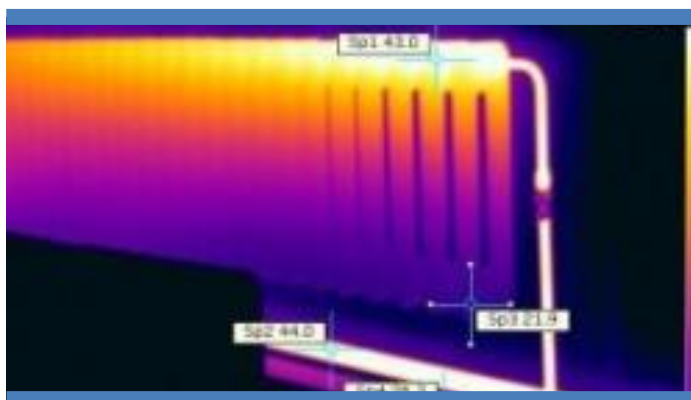
4.3.8.3. pav. Naujo siurblio darbo parametrai.

4.3.9. ŠILDYMO PRIETAISŲ PAKEITIMAS

Pastatuose naudojami įvairių tipų šildymo prietaisai. Šildymo prietaisų pagrindinė funkcija yra perduoti patalpai projekcinį numatytą šilumos kiekį. Šiuo požiūriu seno atitinkamo galingumo šildymo prietaiso pakeitimas į to paties galingumo naują šildymo prietaisą energijos nesutaupys, nes šildymo prietaiso galingumas išlieka tas pats, vadinasi ir perduodamas šilumos kiekis išliks toks pats. Todėl rekonstruojant pastato vidaus šildymo sistemą įrengiant balansinius ventilius, termostatinus ventilius, individualią apskaitą ir pan., šildymo prietaisų pakeitimas yra nebūtinas.

Tačiau būna atvejų, kai senuose radiatoriuose yra nusėdę nemažai purvo. Sovietiniu periodu,

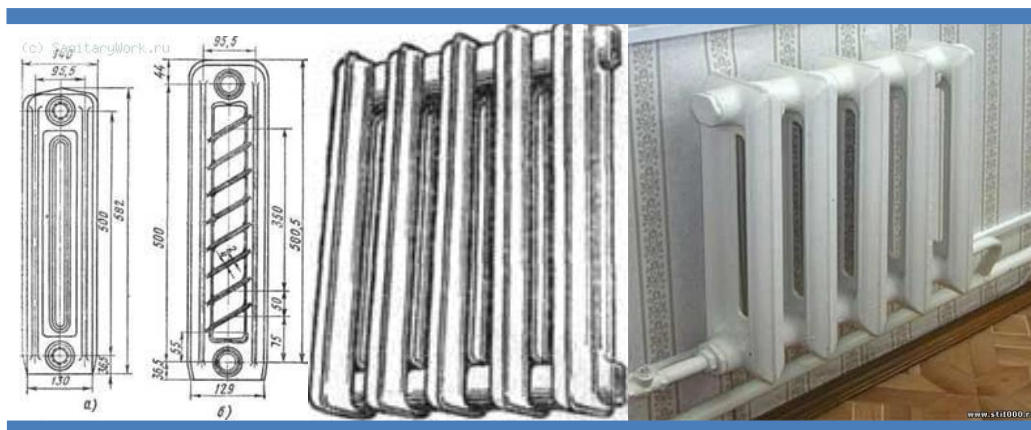
kai pastatų šilumos punktai buvo priklausomo tipo su elevatoriniu sroviniu siurbliu, į šildymo prietaisus būdavo prinešama daug purvo ir jis nusėsdavo ten, kur šilumnešio tekėjimo greitis yra mažiausias – pastato tolimiausiuose kampuose ir aukštuose. Dėl šios problematikos pastato šildymo sistemos reguliariai yra plaunamos, tačiau Sovietiniu periodu šilumos tiekimo režimai būdavo aukštų parametru, į šildymo prietaisus atitekėdavo 90-95 °C šilumnešis ir šis radiatoriuose esantis purvas tiesiog prikepdavo, todėl paprastas pastato vidaus šildymo sistemos plovimas šaltu vandeniu su oru kompresoriaus pagalba ne visada išplauna tokio pobūdžio purvą.



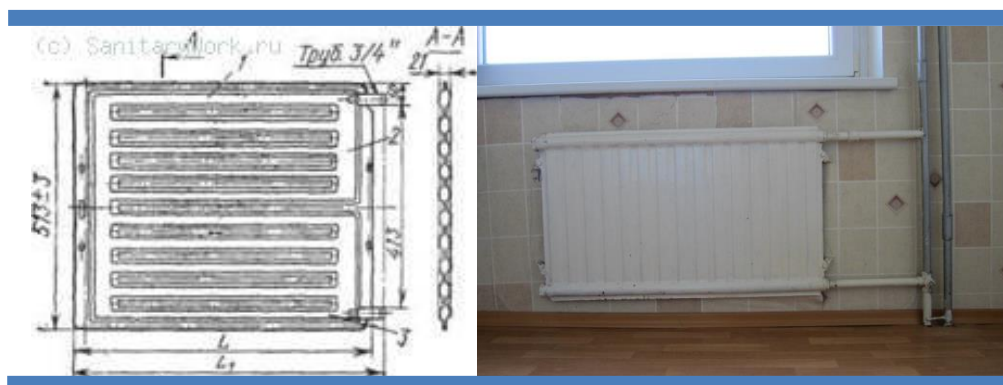
4.3.9.1. pav. Radiatoriaus apačia nešyla.

Radiatoriuose likęs purvas trukdo tekėti šilumnešiui, sumažėja radiatoriaus galia, tolimiausiose patalpose pasidaro per šalta. Siekiant, kad šiose nutolusiose patalpose būtų tinkama temperatūra, dažniausiai visas pastatas yra peršildomas. Tokiais atvejais galima nuimti seną radiatorių ir bandyti išplauti iš jo vidaus

priekusį purvą arba tiesiog pakeisti seną radiatorių nauju. Šiluminės energijos būtų sutaupoma tiek, kiek laipsnių pastatas būdavo peršildomas (vienas laipsnis vidaus patalpų temperatūros per šildymo sezoną sudaro apie 5 % energijos sąnaudų patalpų šildymui).



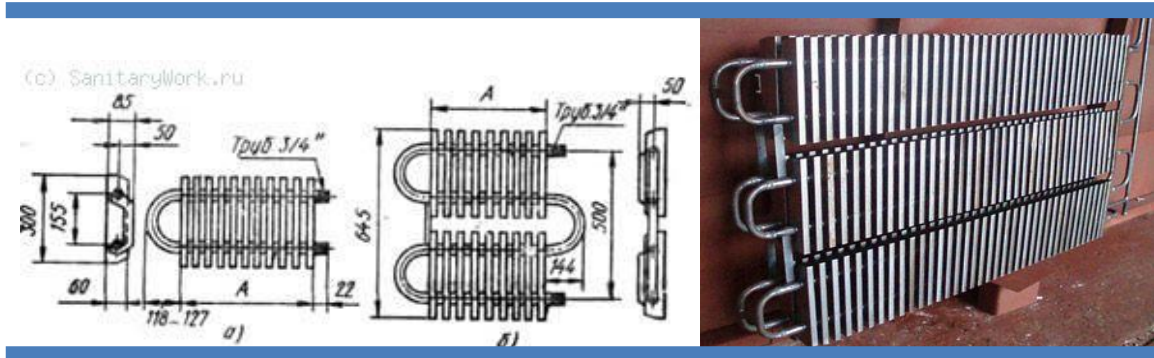
4.3.9.2. pav. Špižiniai radiatoriai M-140, M-140-AO, „Стандарт“.



4.3.9.3. pav. Konvektorius „Комфорт“.



4.3.9.4. pav. Špižiniai radiatoriai M-140, M-140-AO, „Стандарт“, konvektorius „Комфорт“,
konvektorius „Аккорд“.



4.3.9.5. pav. Špižiniai radiatoriai M-140, M-140-AO, „Стандарт“, konvektorius „Комфорт“, konvektorius „Аккорд“.

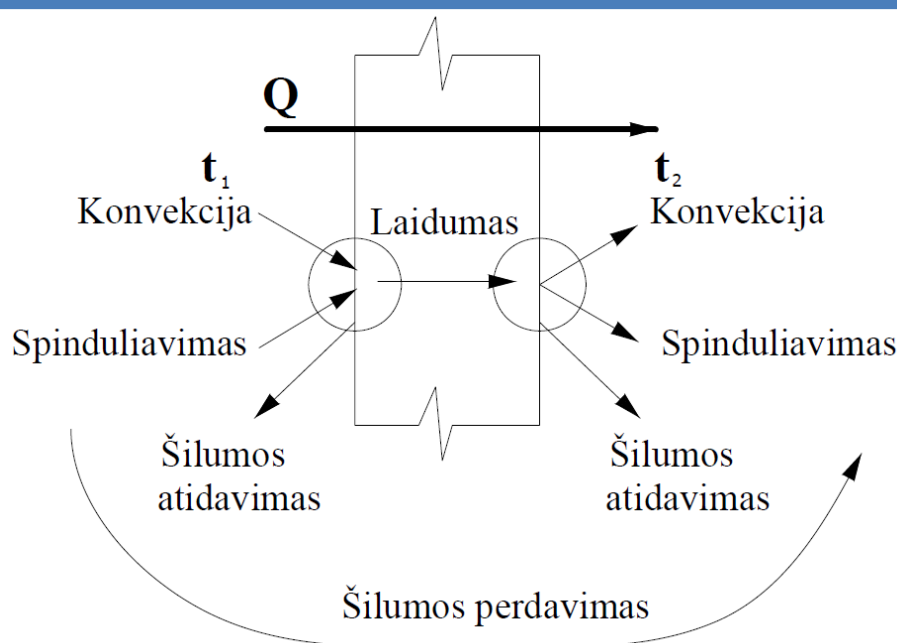
4.3.10. EKRAŲ UŽ ŠILDYMO PRIETAISŲ ĮRENGIMAS

Šildymo prietaisų paskirtis yra perduoti tokį šilumos kiekį aplinkai, kad būtų kompensuojami šilumos nuostoliai per pastato atitvaras, ilginius šiluminius tiltelius, dėl natūralaus ar priverstinio vėdinimo. Patalpose vyksta šilumos mainai arba šilumos pernešimas – tai savaiminis šilumos plitimas erdvėje, esant nevienodai temperatūrai įvairiuose jos taškuose. Šilumos sklaidimo kryptis visada yra nuo aukštesnės temperatūros link žemesnės. Šilumos mainai yra sudėtingas

procesas, kurį galima išskaidyti į tris šilumos sklaidimo būdus:

- 1) Laidumą;
- 2) Konvekciją;
- 3) Spinduliavimą.

Jeigu šilumos mainai vyksta tarp dujų ir kietojo kūno paviršiaus, tokį procesą galime vadinti šilumos atidavimu. Šiuo atveju gali pasireikšti visi 3 šilumos sklaidimo būdai, tačiau dažnai vyrauja konvekcija.



4.3.10.1. pav. Sudėtingi šilumos mainai – šilumos perdavimas.

Šiluma sklinda laidumu, kai kūno dalelės liečiasi viena su kita. Karštesnės medžiagos molekulės perduoda dalį savo kinetinės energijos šaltesnėms molekulėms ir šiluma plinta kūne, todėl laidumu šiluma plinta kietuosiuose kūnuose arba nejudančiuose skysčiuose ir dujose, kai dalelės liečiasi.

Konvekcijos būdu šiluma sklinda skysčiuose ir dujose jiems maišantis. Šiluma sklinda oro molekulėms judant ir maišantis. Šilumos mainai konvekcija visada yra susiję su šilumos mainais

laidumu, nes visi skysčiai ar dujos daugiau ar mažiau laidūs šilumai.

Spinduliavimu šiluma sklinda tarp dviejų kūnų elektromagnetinėmis bangomis. Čia kūno vidinė energija virsta elektromagnetinėmis bangomis, praeina pro skaidrią aplinką ir, pasiekusi kitą kūną, vėl paverčiama kūno vidine energija. Vien spinduliavimu šiluma gali sklisti tik vakume.

Atskirai kažkuris vienas šilumos sklaidimo būdas būna retai, dažniausiai visi būdai vyksta

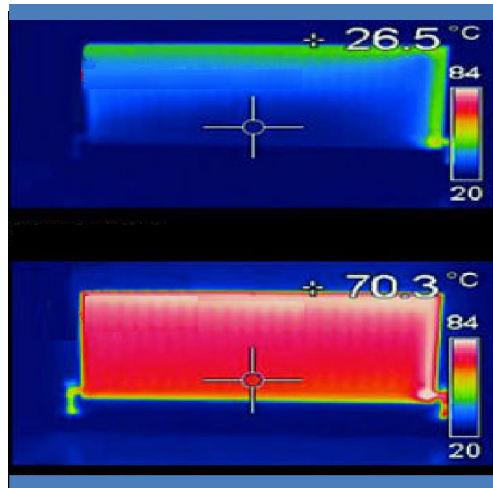
kartu, todėl dažniausiai turime sudėtingą šilumos mainų procesą.



4.3.10.2. pav. Ekranas už šildymo prietaiso.

Šildymo prietaisai šilumą taip pat perduoda trimis pagrindiniais būdais: spinduliavimu, laidumu ir konvekcija. Koks iš šių šilumos perdavimo būdų vyrauja priklauso nuo šildymo prietaiso rūšies – radiatorius daugiau šilumos perduoda spinduliavimo būdu, konvektorius daugiau konvekcijos būdu, todėl įrengiant ekranus už šildymo prietaisų svarbu į tai atsižvelgti. Ekranai už šildymo prietaisų sugražina ne visą šilumą – jie atspindi apie 90 % spinduliavimo būdu perduodamo šilumos srauto, todėl nuo radiatoriaus, kuris spinduliuoja

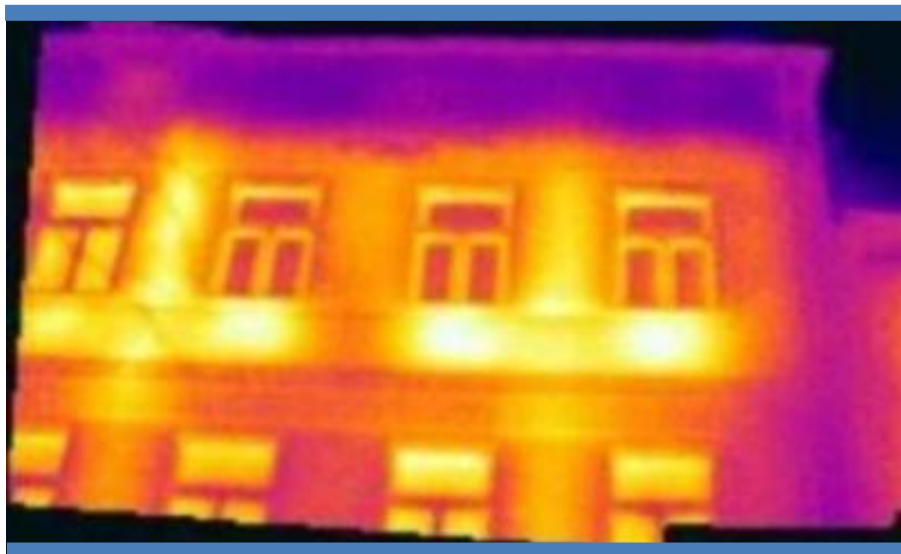
daugiau šilumos, bus atspindėta daugiau šilumos, o nuo konvektoriaus, kuris didesnę dalį šilumos perduoda konvekcijos būdu, nuo tokio paties ekrano bus atspindėta mažiau šilumos. Ekranų už šildymo prietaisų efektyvumas taip pat priklauso ir nuo šildymo prietaisų projektinės temperatūros – konvekcinio tipo šildymo prietaisų, kurie suprojektuoti žematemperatūriniam darbo režimui, spinduliavimas bus mažesnis, o radiatoriumi, kurio projektinė temperatūra yra 90 °C, spinduliavimas bus intensyvesnis.



4.3.10.3. pav. Aukštos ir žemos temperatūros šildymo prietaisai.

Ekranų už šildymo prietaisų įrengimo efektyvumas taip pat priklauso ir nuo atitvaros, prie kurios jis yra, šilumos perdavimo koeficiento – naujo šilto namo sienos vidaus paviršiaus temperatūra yra aukštesnė, o senos statybos pastato sienos vidaus paviršiaus temperatūra yra žemesnė, todėl šilumos mainai vyks intensyviau.

Jei pastato sienos labai laidžios šilumai ir naudojami aukštos temperatūros radiatoriai, tuomet atliekant pastato termovizinę nuotrauką galima iš lauko pamatyti, kuriose vietose yra šildymo prietaisai. Kuo siena iš lauko šiltesnė, tuo ji daugiau atiduoda šilumos.



4.3.10.4. pav. Šildymo prietaisai matosi atliekant termoviziją.

Apibendrinant galima pasakyti, kad ekranų už šildymo prietaisų įrengimo efektyvumas bus didesnis senos statybos pastatuose su radiatorinio tipo šildymo prietaisais ir ženkliai

mažesnis naujos statybos pastatuose su žematemperatūriniais konvekcinio tipo šildymo prietaisais.

5. 2012/27/ES DIREKTYVOS DĖL ENERGIJOS VARTOJIMO EFEKTYVUMO CENTRALIZUOTO ŠILUMOS TIEKIMO SEKTORIUJE ĮGYVENDINIMO EKONOMINIS VERTINIMAS

Siekiant atlikti 2012/27/ES direktyvos dėl energijos vartojimo efektyvumo centralizuoto šilumos tiekimo sektoriuje įgyvendinimo ekonominį vertinimą, reikia atlikti energijos vartojimo palyginimą pastatuose, kuriuose pritaikytos energijos vartojimo efektyvumą didinančios techninės priemonės. Atliekant analizę svarbu išskirti, kokių lygmeniu buvo įgyvendintos techninės priemonės - minimaliu lygmeniu ar taikomu pavyzdiniu didesniu

energetinio efektyvumo lygmeniu ir koks rezultatas gautas. Į energijos vartojimo palyginimą negalima įtraukti pastatų, kuriuose atlikta kompleksinė pastatų renovacija - apšiltintos pastatų atitvaros ir pritaikytos energijos vartojimo efektyvumą didinančios techninės priemonės, nes iš jų visumos būtų sunku išskirti, kurios priemonės kokį galutinį rezultatą suteikė.

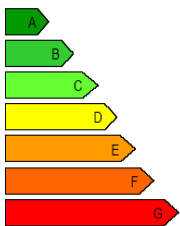
5.1. ENERGIJOS VARTOJIMO PATALPŲ ŠILDYMOI PASTATUOSE ĮVERTINIMO BŪDAI

Siekiant atlikti energijos vartojimo vertinimą reikia apibrėžti vertinimo metodiką. Šiuo metu energijos vartojimą pastatuose Lietuvoje galima įvertinti keliais pagrindiniais visiems gerai žinomais būdais: energinio naudingumo sertifikatu, energiniu auditu ir pagal mokėjimų už patalpų šildymą sąskaitas. Šioje srityje dirbantiems specialistams ir ekspertams, atliekantiems energijos vartojimo analizę, monitoringą ir valdymą (ang. „Energy management“), yra žinoma ir daugiau pasaulyje paplitusių metodikų ar valstybės mastu reglamentuotų standartų, tokių kaip dar 1894 m įsteigtos ir apie 54'000 narių vienijančios asociacijos ASHRAE (ang. „Formerly the American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers“), į Lietuvą sparčiai besiskinančios kelią BREEAM (ang. „Building Research Establishment Environmental Assessment Methodology“) metodologijos ir pan.

Energijos vartojimas Lietuvos pastatuose dažniausiai įvertinamas:

- Energetinio naudingumo sertifikato pagalba;
- Energetinio audito pagalba;
- Pagal mokėjimą už šildymą (sąskaitas);

Energijos vartojimas pastatuose pagal energinio naudingumo sertifikatą atliekamas pagal 2005 m gruodžio 20 d. LR Aplinkos ministro patvirtinto STR „Pastatų energinis naudingumas. Energetinio naudingumo sertifikavimas“ aktualią redakciją. Šio sertifikavimo tikslas - kad kiekvienas asmuo be specialaus išsilavinimo lengvai sužinotų, ar jo pastatas yra energetiškai efektyvus ir ar vartoja daug šilumos lyginant su kitais panašiais pastatais. Šiame sertifikate yra pateikiama informacija apie pastato energinio naudingumo klasę. Visi pastatai yra suskirstyti į 7 klases nuo A iki G (A - aukščiausia, G - žemiausia klasė). Nors numatytos septynios energinio naudingumo klasės, tačiau ši metodika daugiau teorinė. Analizuojant faktinį vartojimą, daugiabutis pastatas gali naudoti visiškai kitokį energijos kiekį, negu numatyta sertifikate.

PASTATO ENERGINIO NAUDINGUMO SERTIFIKATAS	
Nr. _____	
Pastato adresas: _____	
Pastato paskirtis: _____	
Pastato naudingasis plotas, m ² : _____	
Pastatų energinio naudingumo klasifikavimas į klases*: 	Pastato energinio naudingumo klasė: C
* A klasė nurodo energiški labai efektyvų pastatą, G klasė nurodo energiški neefektyvų pastatą	
Skaičiuojamosios suminės energijos sąnaudos vienam kvadratiniam metrui pastato naudingojo ploto, kWh/(m ² ·metai): _____	
Pagrindinis pastato šildymui naudojamas šilumos šaltinis: _____	
Sertifikato išdavimo data: _____	
Sertifikato galiojimo terminas: _____	
Sertifikatą išdavė ekspertas: _____	vardas, pavardė _____ pažymėjimo numeris _____ parašas _____

5.1.1. pav. Pastato energinio naudingumo sertifikatas.

Pastato energinio naudingumo sertifikato privalumai:

- Tai yra tikrai daugiau negu nieko – tai pirmas žingsnis pirmyn energijos vartojimo efektyvumo įvertinimo linkme;
- Suprantamas paprastam vartotojui.

Energinio naudingumo sertifikato trūkumai:

- Energijos kiekis patalpų šildymui ir vėdinimui skaičiuojamas konkrečiam pastatui, įvertinus konkrečius jo matmenis, pastato savybes, atitvarų šilumos perdavimo koeficientų reikšmes ir pan., tačiau šis energinio naudingumo sertifikato pagalba paskaičiuotas energijos kiekis patalpų šildymui vis tiek yra tik teorinis;
- Laiko sąnaudos – reikia važiuoti į objektą, iš savininko/valdytojo gauti dokumentaciją (o jei jos nėra arba informacija netiksli?);
- Nežiūrint to, kad pastato energinio naudingumo sertifikatas atliktas, pastatas gali faktiškai vartoti visiškai kitokį energijos kiekį, o skirtumas kartais sudaro net kelias dešimtis procentų.

Pastatų energetinių auditų atlikimo tvarką reglamentuoja LR ūkio ministro 2008 m.

balandžio 29 d. patvirtintas įsakymo „Dėl išsamiojo energijos, energijos išteklių ir šalto vandens vartojimo audito atlikimo viešojo naudojimo paskirties pastatuose metodikos patvirtinimo“ aktuali redakcija. Energetinio audito tikslas – įvertinti esamą pastato atitvarų ir statinio inžinerinių sistemų būklę, nustatyti veiksnius, lemiančius energijos ir šalto vandens sąnaudas, parinkti tinkamas priemones, kurių įgyvendinimas leis sumažinti ne tik pastato energijos ir šalto vandens sąnaudas, bet ir pagerinti komfortines sąlygas, padidinti pastato ar atskirų jo dalių gyvavimo trukmę. Energetinio audito atlikimo pastatuose etapai apima:

- Objektą apibūdinančių įvesties duomenų surinkimą;
- Energetinių parametrų matavimus;
- Energijos, šalto vandens sąnaudų ir išlaidų techninę analizę;
- Energijos ir šalto vandens sąnaudų balansų sudarymą;
- Šilumos energijos faktinių sąnaudų patalpų šildymui perskaičiavimą norminiam šildymo sezonui;
- Energijos ir šalto vandens taupymo priemonių parinkimą ir galimų sutaupymų nustatymą;

- Pastato šilumos energijos sąnaudų balanso sudarymą, energijos ir šalto vandens taupymo priemonių ekonominio efektyvumo įvertinimą ir audito ataskaitos parengimą.

Energinio audito metodika yra reglamentuota, nuolat tobulinama, jį atliekant renkami ir analizuojami faktiniai duomenys, atliekami matavimai, peržiūrima ir projektinė dokumentacija, suvedamas teorinio ir faktinio pastato energijos vartojimo pastate balansas ir tik tuomet skaičiuojami įvairūs renovacijos paketai ir jų graža. Energinis auditas turi būti atliekamas šildymo sezono periodu – tik tuomet galima tiksliai įvertinti pastato šilumos nuostolius, atlikti matavimus. Kelia abejonių vasaros metu atlikti energiniai auditai, kai nematuojama vidaus patalpų temperatūra ir kiti parametrai. Vien dėl neišmatuotos vidaus patalpų temperatūros nustatant kokią nors sau priimtą reikšmę gali susidaryti iki 30 proc. energijos naudojimo paklaida, kas gali stipriai iškreipti priemonių atsiperkamumą, tačiau realybėje tokių atvejų pasitaiko.

Energetinio audito privalumai:

- Gaunama detali informacija apie pastatą, jo inžinerinių sistemų ir konstrukcijų būklę, energijos ir vandens faktinį vartojimą ir potencialias investicijas;
- Tinka atliekant pastato renovaciją skaičiuojant investicinį projektą;

Energetinio audito trūkumai:

- Didelės laiko sąnaudos;
- Kaina – didelės laiko sąnaudos įtakoja didelę kainą;
- Atlikti galima tik šildymo sezono metu (reikia ne vieną savaitę vykdyti daug faktinių temperatūros, drėgmės, energijos ir pan. matavimų skirtingose pastato vietose);
- Ruošiant ataskaitą yra surenkama ir pateikiama daug pastatą apibūdinančios

informacijos, kuri yra svarbi tik energetiniam auditui;

- Net ir pasitelkus visus Lietuvoje registruotus atestuotus energetinio audito specialistus, būtų neįmanoma operatyviai atlikti kiekvienam pastatui platesniu mastu – pavyzdžiui visam miestui ar visos Lietuvos mastu.

Vertinant šilumos paskirstymą pagal Valstybinės kainų ir energetikos kontrolės komisijos (VKEKK) patvirtintus šilumos paskirstymo metodus, jų funkcinė paskirtis yra mokėjimų už patalpų šildymą paskaičiavimas ir paskirstymas kiekvienam butui kiek įmanoma socialiai teisingiau, tačiau atliekant detalius skaičiavimus, jie negali būti imami. Šilumos šildymui paskirstymas tarp butų vyksta visiems proporcingai pagal užimamą buto plotą. Pastato bendras suvartotas šilumos kiekis šildymui bei karštam vandeniui yra fiksuojamas įvadinio šilumos apskaitos prietaisu. Pastato įvadinio šilumos apskaitos prietaiso ir karšto vandens skaitiklių butuose pagalba galima identifikuoti šilumos kiekį, tenkantį buto patalpų šildymui, karšto vandens pašildymui, karšto vandens cirkuliacijai bei bendrosioms pastato patalpoms šildyti. Toks šilumos paskirstymo metodas galimas tiek naujos, tiek ir senos statybos daugiabučiuose gyvenamuosiuose pastatuose ir labiausiai paplitęs būtent senos statybos daugiabučiuose pastatuose, kuriuose vidaus šildymo sistemos yra nesutvarkytos, nesubalansuotos, išderintos dėl papildomai butuose padidintų šildymo prietaisų, ir nėra galimybės taikyti aukščiau minėtų šilumos paskirstymo metodų.

Vertinant pagal šilumos išdalavimo už suvartotą šiluminę energiją patalpų šildymui tipo pasiskirstymą, dominuoja atsiskaitymas pagal pastato plotą, kuris sudaro apie 90 % visų šiluminės energijos daugiabučiuose gyvenamuosiuose pastatuose vartotojų.



5.1.2. pav. Šilumos išdalavimo už suvartotą šiluminę energiją patalpų šildymui tipų pasiskirstymas.

Šilumos paskirstymo pagal VKEKK šilumos paskirstymo metodiką privalumai:

- Daugumoje mokėjimai už patalpų šilumą paskirstomi kiekvienam butui proporcingai butų plotams;

Mokėjimų už patalpų šildymą paskirstymo pagal VKEKK šilumos paskirstymo metodiką trūkumai:

- Šilumos kiekis patalpų šildymui nustatomas iš bendro suvartoto kiekio atimant normatyvinį šilumos kiekį karšto vandens cirkuliacijai ir šilumos kiekį karšto vandens pašildymui pagal deklaruotą karšto vandens kiekį;
- Normatyvinis šilumos kiekis karšto vandens cirkuliacijai yra taikomas bendrai visiems pastatams, tačiau individualiai kiekviename pastate gali būti skirtingas;
- Deklaruotas karšto vandens kiekis skiriasi nuo bendro pastate suvartoto karšto vandens kiekio, todėl šilumos kiekis karšto vandens pašildymui vertinimas pagal gyventojų deklaruotą kiekį yra netikslus. Be to, į mokėjimus

už patalpų šildymą dažnai pakliūna ne einamojo, o jau praeito mėnesio gyventojų deklaruotas karšto vandens kiekis. Gyventojai taip pat dažnai deklaruoja karštą vandenį ne paskutinę kalendorinio mėnesio dieną, o bet kuriuo metu, net ir mėnesio viduryje, išvykę atostogų dažnai visai nedeclaruoja arba deklaruoja pagal savo finansines mokėjimo galimybes.

Vadovaujantis aukščiau išdėstyta medžiaga matome, kad tiesiogiai vertinti mokėjimuose už šilumą pastatui šilumos pagal VKEKK šilumos paskirstymo metodiką priskirtą šilumos kiekį pvz. kWh/m² yra netikslu, šio dydžio negalima lyginti su skirtingais pastatais, jį įtakoja skirtingos įvairių šildymo sezonų temperatūros ir trukmės, normatyvinio gyvatuko reikšmės, gyventojų karšto vandens deklaravimo įpročiai bei pati VKEKK šilumos paskirstymo metodika.

Žemiau pateikiamas pavyzdys, pagrindžiantis, kokią didelę įtaką galutiniam energijos vartojimo įvertinimui gali daryti mokėjimų už šilumą paskirstymas pagal VKEKK šilumos paskirstymo metodiką.

5.1.1. Lentelė. 2011 m. 11 ir 2011 m. 12 mėnesių pastato šilumos ir karšto vandens apskaitos prietaisų rodmenų lentelė.

Metai, mėnuo	Patiekta įvade, MWh	Šaltas vanduo karšto vandens pašildymui, m ³	Vidutinė mėn. temperatūra, °C
Lapkritis, 2011	59,9	136	+3,1
Gruodis, 2011	54,1	141	+1,2

Analizuodamas šiuos šilumos ir karšto vandens apskaitos prietaisų rodmenis šilumos vartotojas mąsto:

- Karšto vandens abiem mėnesiais suvartota panašiai;
- Lapkritį šiluminės energijos suvartota daugiau nei gruodį, nors lapkričio vidutinė lauko oro temperatūra didesnė?

Tačiau atliekant faktinį energijos patalpų šildymui vertinimą:

- Reikia įvertinti skaitiklių nurašymo datas;

- Šiuo atveju sąskaitų periodai skiriasi 6 paromis;
- Papildomas 6 parų skirtumas sudaro vidutinį 19,6 % padidėjimą;
- Vien parų skirtumas nepaiškina energijos kiekio pokyčio;
- Reikia įvertinti paros lauko oro temperatūrą ne kalendoriniam mėnesiui nuo 01 iki 31 mėnesio dienos, o konkrečioms duotiesiems periodams ir apskaičiuoti faktinius dienolaipsnius.

5.1.2. Lentelė. 2011 m. 11 ir 2011 m. 12 mėnesių pastato šilumos ir karšto vandens apskaitos prietaisų rodmenų nurašymo įtaka.

Patiekta įvade, MWh	Skaitiklio nurašymo data	Šildymo parų skaičius	Parų skirtumas	Padidėjimas, %
59,9	Spalio 27 – Gruodžio 01	35		
54,1	Gruodžio 01 – Gruodžio 30	29	6	19,6 %

Vertinant tikrąjį faktinį energijos suvartojimą pastate galima daryti išvadas, kad:

- Pastate suvartotas energijos kiekis gruodį sumažėjo -8 %:
- Dėl dienolaipsnių sumažėjimas -6 %,

- Išvestas kWh/DNL dydis skiriasi tik -3 %.
- Pastato energijos vartojimas praktiškai beveik nepakito.

5.1.3. Lentelė. 2011 m. 11 ir 2011 m. 12 mėnesių pastato energijos vartojimo įvertinimas.

Data	Patiekta įvade, MWh	Dienolaipsniai	kWh/DNL
Lapkritis, 2011	59,9	519,4	115,43
Gruodis, 2011	54,1	488,7	112,53
Δ, %	-8 %	-6 %	-3 %

Tuo tarpu vartotojo mokėjimų paskirstymas už patalpų šildymą ir karštą vandenį per lapkritį ir gruodį:

Lapkritis:

- Už „karšto vandens gyvatuką“ 6,40 MWh;
- Už karštą vandenį – 4,86 MWh (deklaravimas 70 %);
- Šildymui lieka – 48,69 MWh (6,95 Lt/m²);

Gruodis:

- Už „karšto vandens gyvatuką“ 6,40 MWh;
- Už karštą vandenį – 5,03 MWh (deklaravimas 70 %);
- Šildymui lieka – 43,56 MWh (6,22 Lt/m²);

Vadovaujantis aukščiau pateiktais duomenis daroma išvada, kad nors gruodžio mėnuo buvo šaltesnis, tačiau vartotojas (arba gyventojas) pagal taikomą VKEKK šilumos paskirstymo metodiką gruodį gavo mažesnę sąskaitą Lt/m² už patalpų šildymo dalį, nors iš tikrųjų faktinis energijos vartojimas lapkričio-gruodžio

mėnesiais praktiškai nepakito (skirtumas sudaro tik apie 3%, kas yra normalios statistinės paklaidos ribose).

Siekiant palyginti skirtingus pastatus įvairiais šildymo sezonais, reikia eliminuoti įtakojančius faktorius, t.y. skirtingus:

- Plotus;
- Karšto vandens suvartojimo netolygumą ir deklaravimo neatitikimus;
- Šildymo parų skaičių;
- Išorės oro temperatūrą;

Vertinant tikrąjį faktinį energijos kiekį patalpų šildymui, skaičiavimais reikia eliminuoti minėtų faktorių įtaką. Tuomet gaunamas dydis parodys, kiek šilumos reikės 1 m² pastato ploto vidaus patalpų temperatūrą pakelti 1 °C per 1 parą. Tokį kriterijų galima lyginti su skirtingo dydžio vienodo bei skirtingo tipo pastatais skirtingais šildymo sezonais.

5.2. ENERGIJOS VARTOJIMO PATALPŲ ŠILDYMIUI PASTATUOSE TYRIMŲ METODIKOS ĮVERTINIMO PRINCIPAI

Tyrimų metu siekiant įvertinti ne teorinį, o faktinį kiekvieno analizuoto pastato energijos vartojimo kiekį patalpų šildymui, energijos kiekį karšto vandens ruošimui, energijos kiekį karšto vandens temperatūros palaikymui bei gauti energijos vartojimo balansą, pastatų palyginimui naudojamos Faktinio Energijos vartojimo Klasės. Faktinio Energijos Vartojimo Klasė (toliau – FEVK) skirta įvertinti, kiek energijos pastatas faktiškai vartoja patalpų šildymui. Pagal energijos vartojimą patalpų šildymui pastatai suskirstyti į 15 klasių: pati mažiausia ir efektyviausia yra 1 klasė, pati didžiausia ir mažiausiai efektyvi yra 15 klasė. Faktinio energijos vartojimo klasės skaitinė reikšmė - tai dydis, kurį skaičiuojant iš jo yra eliminuota skirtingo šildymo sezono trukmės įtaka, skirtingo šildymo sezono išorės oro temperatūros įtaka, skirtingo pastato šildomo ploto įtaka, todėl galima lyginti tokių pačių bei skirtingų tipų įvairaus dydžio pastatų skirtingų šildymo sezonų klases tarpusavyje, to paties pastato FEVK įvairiais metais, mėnesiais ir pan., t.y. galima palyginti kelis skirtingo dydžio pastatus tarpusavyje lyginant skirtingais šildymo sezonais ir pan.

Faktinio energijos vartojimo klasių įvertinimui reikia kelių metų statistinių duomenų apie pastato šiluminės energijos ir karšto vandens suvartojimą pamėnesiui. Šiluminės energijos suvartojimo įvertinimui imami pastato įvadinio šilumos apskaitos prietaiso rodmenys. Karšto vandens suvartojimo įvertinimui imami pastato įvadinio šalto vandens skaitiklio karšto vandens ruošimui rodmenys arba pastato įvadinio karšto vandens skaitiklio šilumos punkte prieš karšto vandens šilumokaitį rodmenys.

Išorės oro temperatūros įvertinimui imami oficialių klimatologines paslaugas teikiančių įstaigų duomenys (pvz. Lietuvos hidrometeorologijos tarnybos).

Pastato suminis energijos vartojimo balansas Q_{Σ} , MWh pastate skaidomas pagal:

$$Q_{\Sigma} = Q_s + Q_{kvp} + Q_{kvc}; \quad (1)$$

Čia:

Q_{Σ} - bendras pastato šiluminės energijos kiekis, MWh;

Q_s - šiluminės energijos kiekis patalpų šildymui, MWh;

Q_{kvp} - šiluminės energijos kiekis karšto vandens pašildymui, MWh;

Q_{kvc} - šiluminės energijos kiekis karšto vandens cirkuliacijai, MWh;

Faktinio energijos vartojimo klasės įvertinimui reikia eliminuoti ne normatyvinį, o tikrąjį faktinį energijos kiekį karšto vandens pašildymui ir cirkuliacijai, todėl šiluminės energijos kiekis patalpų šildymui įvertinamas iš (1) lygties pagal:

$$Q_s = Q_{\Sigma} - Q_{kvp} - Q_{kvc}; \quad (2)$$

Šiluminės energijos kiekis karšto vandens pašildymui Q_{kvp} , MWh įvertinamas pagal:

$$Q_{kvp} = G \times 0,051; \quad (3)$$

Čia:

G - pastate suvartotas karšto vandens kiekis pagal pastato įvadinį šalto vandens karšto vandens ruošimui skaitiklį arba pagal pastato įvadinį karšto vandens skaitiklį šilumos punkte prieš karšto vandens šilumokaitį, m^3 ;

0,051 - šiluminės energijos kiekis pašildyti karštą vandenį (pakelti šalto vandens karštam vandeniui ruošti temperatūrą 44 °C), kWh. Pastaba: jei yra žinoma, kad karšto vandens pašildymui yra naudojamas kitas šilumos kiekis arba faktinė šalto vandens ir paruošto karšto vandens temperatūros, skaičiavimuose vietoj 0,051 kWh gali būti naudojama minėta žinoma faktinė reikšmė.

Šildymo sezono trukmės, išorės oro temperatūros ir pastato ploto įtakų eliminavimas atliekamas:

$$q_m = Q_{sm} / (DNL_m \times S) \quad (4)$$

Čia:

q_m – analizuojamų kalendorinių metų šilumos kiekis, atmetus skirtingo šildymo sezono trukmės, išorės oro temperatūros ir pastato ploto įtakas, Wh/(DNL × m²);

DNL_m – analizuojamų kalendorinių metų šildymo sezono dienolaipsnių skaičius, nustatomas:

$$DNL_m = (18 - T_{is}) \times D_m; \quad (7)$$

Čia:

T_{is} – analizuojamų kalendorinių metų vidutinė šildymo sezono išorės oro temperatūra, °C;

D_m – analizuojamų kalendorinių metų šildymo parų skaičius, d.

Įvertintas šilumos kiekis q_m kiekvienam pastatui yra individualus. Priklausomai nuo q_m skaitinės reikšmės yra priskirtos klasės:

5.2. Lentelė. Faktinio energijos vartojimo klasių priskyrimas pagal faktinį šilumos kiekį patalpų šildymui q_m .

Eil. Nr.	q_m , Wh/(DNL × m ²)	FEVK
1	$q_m < 5$	1
2	$5 \leq q_m < 10$	2
3	$10 \leq q_m < 15$	3
4	$15 \leq q_m < 20$	4
5	$20 \leq q_m < 25$	5
6	$25 \leq q_m < 30$	6
7	$30 \leq q_m < 35$	7
8	$35 \leq q_m < 40$	8
9	$40 \leq q_m < 45$	9
10	$45 \leq q_m < 50$	10
11	$50 \leq q_m < 55$	11
12	$55 \leq q_m < 60$	12
13	$60 \leq q_m < 65$	13
14	$65 \leq q_m < 70$	14
15	$q_m \leq 70$	15

5.3. ENERGIJOS VARTOJIMO PATALPŲ ŠILDYMO PASTATUOSE PAGAL FAKTINIO ENERGIJOS VARTOJIMO KLASES PAVYZDŽIAI

Energijos vartojimas patalpų šildymui pastatuose pagal faktinio energijos vartojimo klases vartotojui suprantama forma gali būti pateiktas sekančiai:

Energijos vartojimo pagal FEVK pavyzdys. Pastato Gedimino pr. 100, Vilnius FEVK analizuojamuoju laikotarpiu yra 8.

Eil. Nr.	Pastatas	FEVK
1		1
2		2
3		3
4		4
5		5
6		6
7		7
8	Gedimino pr. 100, Vilnius	8
9		9
10		10
11		11
12		12
13		13
14		14
15		15



Faktinio Energijos Vartojimo Klasių naudojimas suteikia daug privalumų:

- Galima palyginti skirtingus energijos vartojimo požiūriu pastatus nuo efektyviausio iki mažiausiai efektyvaus;
- Galima lyginti panašaus tipo pastatus tarpusavyje savo grupėje.

Skirtingi pastatų tipai turi skirtingą vartojimą. Galima patikrinti, ar naujas pastatas daug vartoja

energijos dėl neūkiškumo (t.y. jis savo grupėje būtų neefektyviausias), ar, pavyzdžiui, senas pastatas, kuris turėtų vartoti žymiai daugiau, vartoja sąlyginai mažai;

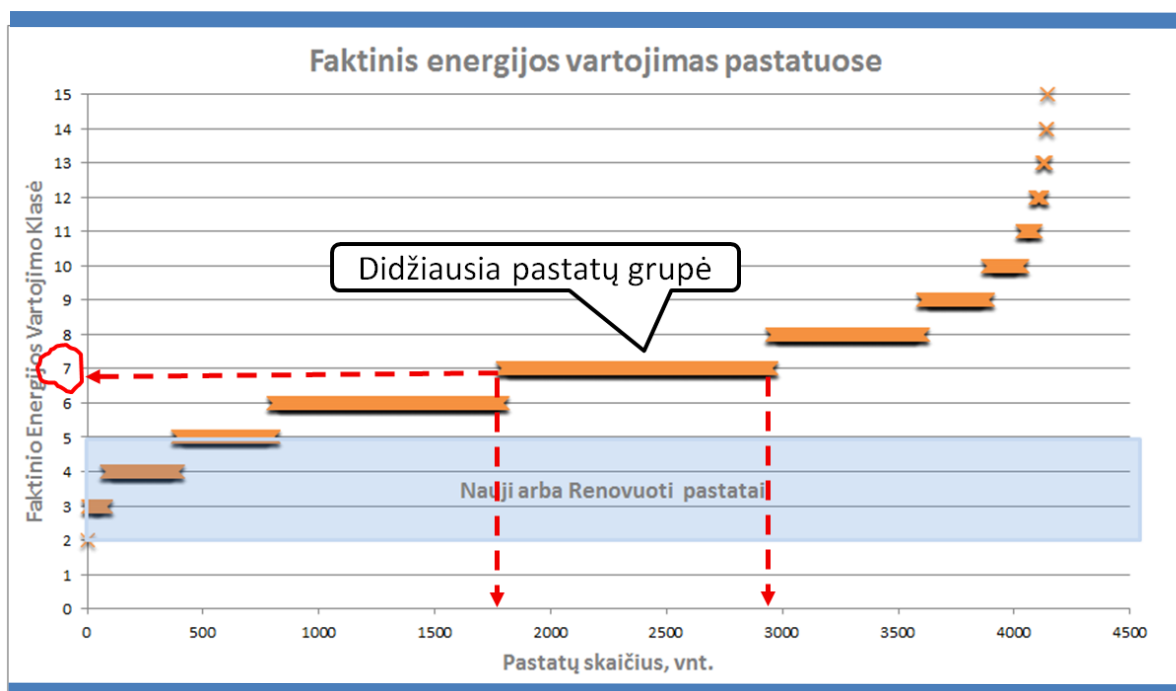
- Pastatų įvertinimą pagal FEVK galima atlikti plačiu mastu operatyviai – visam miestui, visai šaliai arba net žemynui.



5.3.1. pav. Vadovaujantis FEVK galima palyginti skirtingų pastatų energijos vartojimą net ir skirtingais šildymo sezonais.

Atlikus Vilniaus miesto daugiabučių gyvenamųjų pastatų faktinio energijos vartojimo įvertinimą matome, kad didžiausia Vilniaus miesto daugiabučių pastatų grupė turi 7 Faktinio energijos vartojimo klasę (FEVK). Naujos statybos arba renovuoti pastatai dažniausiai turi nuo 2 iki 5 FEVK, tačiau yra net ir naujos statybos pastatų, kurių FEVK yra tokia pati kaip ir senos

sovietinio periodo statybos pastatų. Nors maža energijos naudojimo klasė pastatui būtų siektina, tačiau lyginant antrą klasę su, pavyzdžiui, ketvirta, energijos vartojimas skiriasi du kartus. Nustatyta, kad daugiausia šiluminės energijos vartojantis naujos statybos daugiabutis yra priskirtas šeštai klasei.

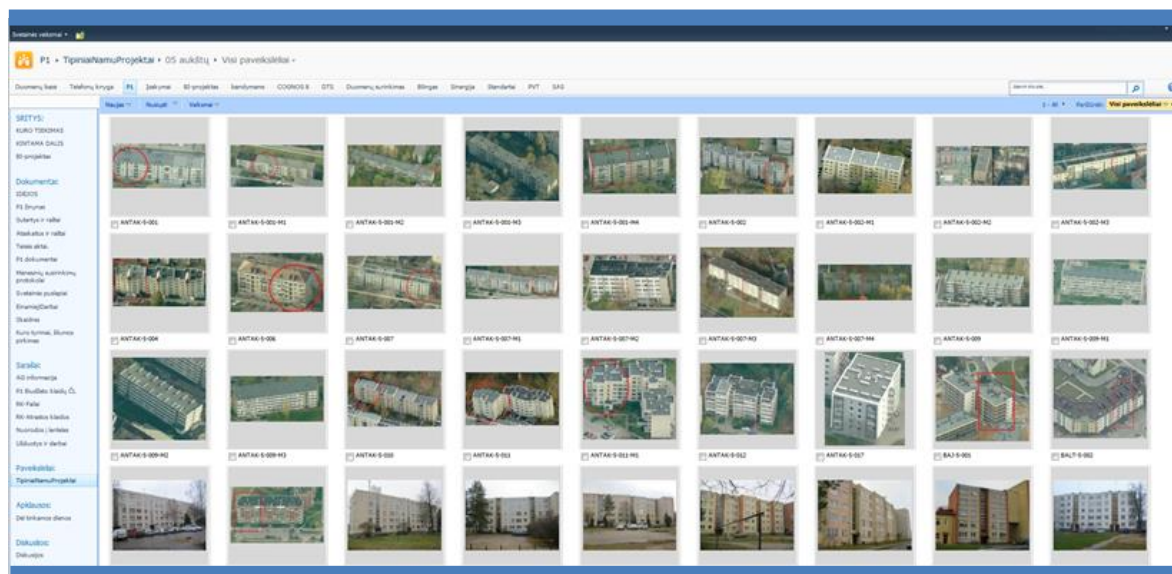


5.3.2. pav. Vilniaus miesto daugiabučių gyvenamųjų pastatų faktinio energijos vartojimo įvertinimas.

Vilniaus miesto daugiabučiai gyvenamieji pastatai suskirstyti pagal tipinių pastatų projektus. Viso nustatyta 330 tipinių projektų ir 740 tipinių projektų modifikacijų.

Vilniaus miesto daugiabučiai gyvenamieji pastatai suskirstyti pagal labai smulkius požymius, t.y. ne tik pagal aukštų skaičių ir pavyzdžiui, statybinių konstrukcijų tipą (pvz.

geltonos plytos), tačiau ir architektūrinę dalį. Žemiau pateikiami du pastatai, kurie turi tą patį aukštų skaičių bei statybinių konstrukcijų tipą, tačiau yra skirtingas laiptinių išdėstymas, todėl suteikta skirtingos modifikacijos „M1“ ir „M2“ („LAISV-9-001-M1“ ir „LAISV-9-001-M2“).



5.3.3. pav. Vilniaus miesto daugiabučių gyvenamųjų priskyrimas pagal tipus.



LAISV-9-001-M1

LAISV-9-001-M2

5.3.4. pav. Vienodo projekto tipo, bet skirtingos pastatų modifikacijos pastatai. Dešinėje pastatasturi kitaip išdėstytą laiptinę.

Vilniaus miesto daugiabučių gyvenamųjų pastatų Faktinio Energijos Vartojimo Klasių (FEVK) duomenys patalpinti interaktyviame FEVK žemėlapyje interneto tinklalapyje, kuriame galima rasti visą informaciją, kuriai šilumos

vartojimo klasei priskiriamas konkretus pastatas (nurodoma faktinio energijos naudojimo klasė), ar jis nenaudoja daugiau energijos nei analogiški pastatai, palyginimas su identiškais pastatais. Vieta internete:

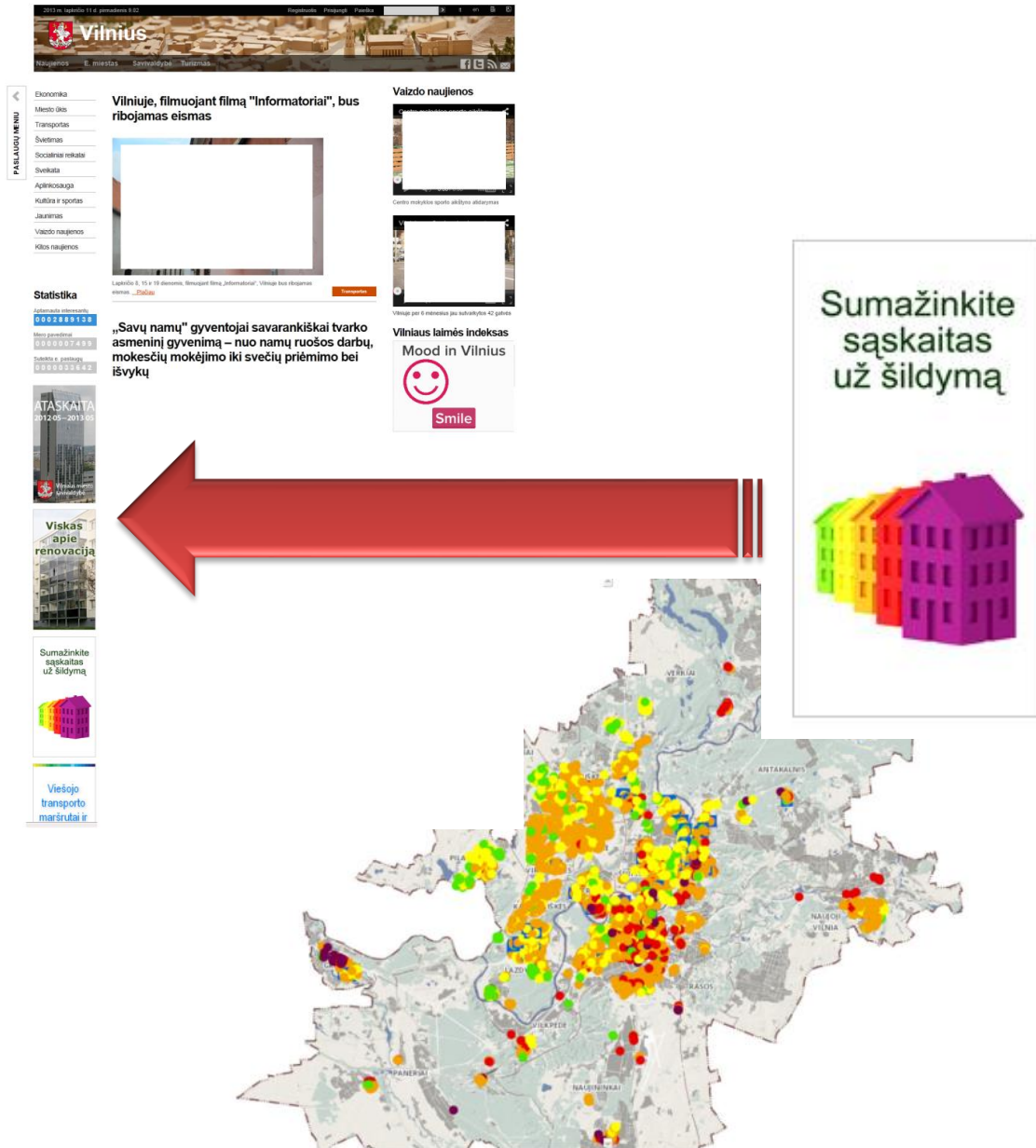
1) Tiesiogiai spaudžiant Vilniaus m. savivaldybės puslapio nuorodą:

[http://www.vilnius.lt/vmap/t1.php?layersh
ow=siluma](http://www.vilnius.lt/vmap/t1.php?layersh
ow=siluma)

2) Arba per Vilniaus m. savivaldybės puslapį:

1. www.vilnius.lt

2. Pasirinkti: „Sumažinkite sąskaitas už šildymą“



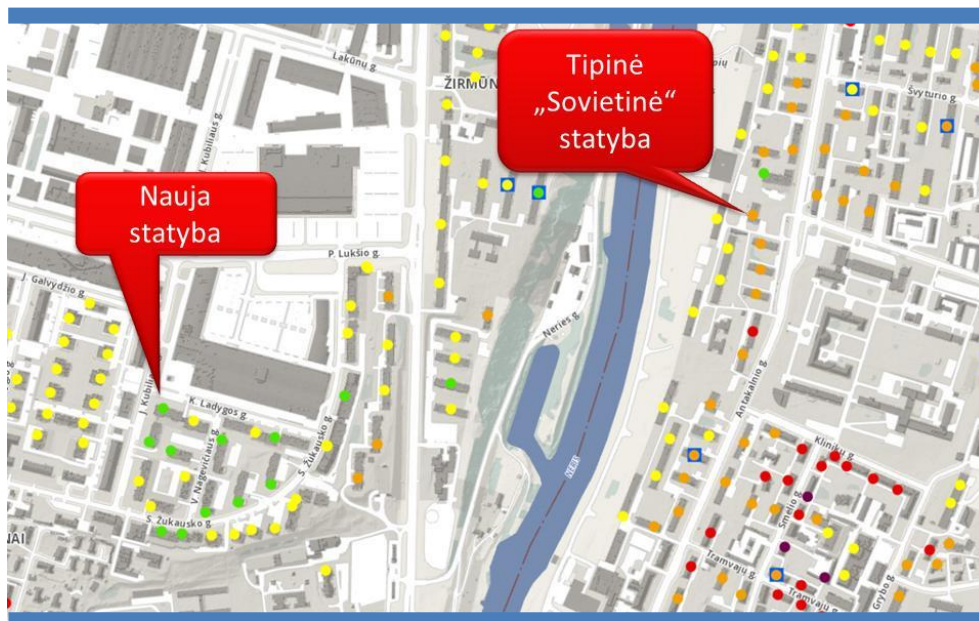
5.3.5. pav. Interaktyvus Vilniaus m. FEVK žemėlapis.



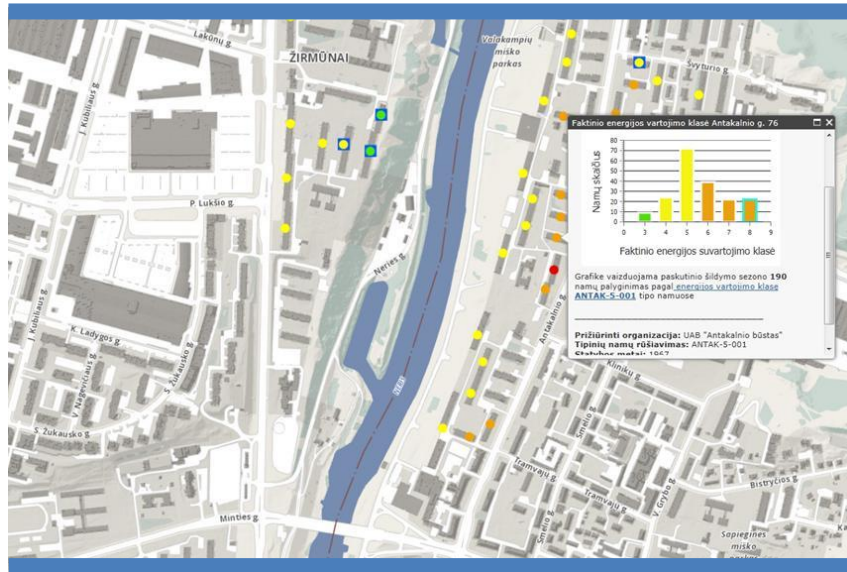
5.3.6. pav. Interaktyvus Vilniaus m. FEVK žemėlapis.

Vertinant pagal energijos vartojimą penkiolikos klasių skalėje daugiausia daugiabučių priskirtini septintai klasei. Daug energijos vartojančių pastatų, kaip ir mažai energijos vartojančių, nėra gausu. Nauji ar

rekonstruoti daugiabučiai gyvenamieji pastatai pagal energijos vartojimą dažniausiai priskiriami 2–4 klasei, tačiau gali priklausyti ir mažiau energetiškai efektyviai 5 klasei.



5.3.7. pav. Interaktyvus Vilniaus m. FEVK žemėlapis. Naujos statybos pastatų ir tipinės sovietinės statybos pastatų palyginimas.

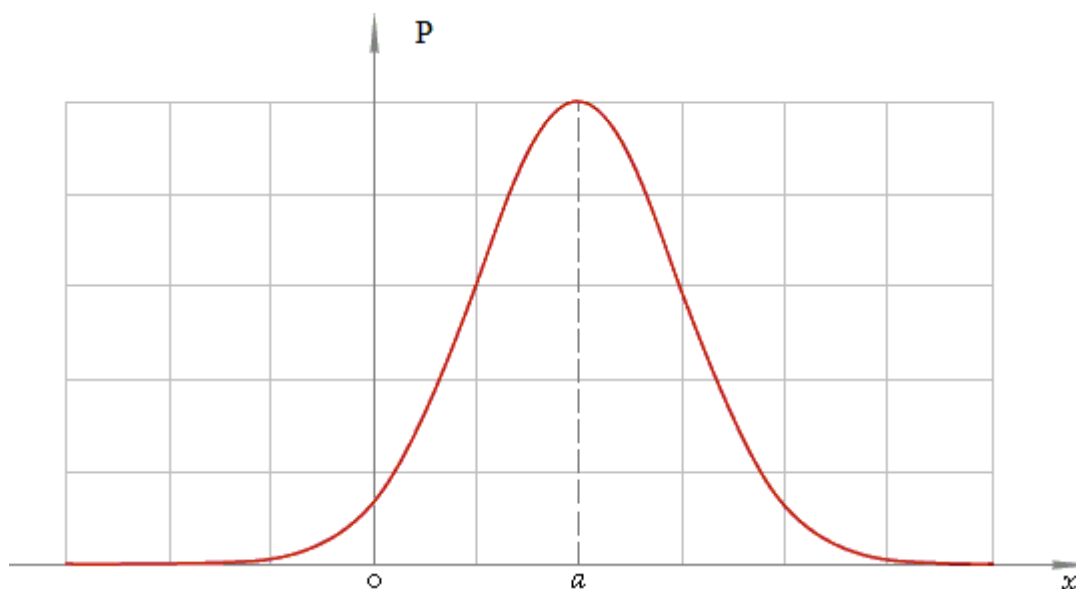


5.3.8. pav. Interaktyvus Vilniaus m. FEVK žemėlapis. Pastato palyginimas su analogiškais pastatais. Pasirinkto pastato FEVK yra 8, kai tuo tarpu daugumos tokio tipo pastatų – tik 5.

5.4. ENERGIJOS VARTOJIMO DUOMENŲ PATALPŲ ŠILDYMUJ PASTATUOSE PAGAL FAKTINIO ENERGIJOS VARTOJIMO KLASĖS STATISTINĖ ANALIZĖ

Įvertinus faktinius kiekvieno pastato energijos vartojimo duomenis, tolimesniam faktinių duomenų apdorojimui ir analizei naudota statistinė duomenų analizė. Statistinė duomenų analizė yra plačiai taikoma tiriant pastatų šiluminės energijos ir karšto vandens vartojimą. Analizuojama duomenų imtis gali būti pasiskirsčiusi pagal Binominį, Normalųjį (kartais jis siejamas su vokiečių matematiko Karlo Friedricho Gauso [Gauss; 1777–1855] vardu ir vadinamas Gauso pasiskirstymu) ir kitus dėsnius. Gauso pasiskirstymas svarbus tiek

teoriniuose tikimybių moksluose, kur šiuo pasiskirstymu grindžiama daugelis teorinių išvadų bei formulių, nes į jį artėja dauguma kitų pasiskirstymų, tiek ir realiajame pasaulyje, gamtoje. Konkretų Gauso pasiskirstymo pavidalą apsprendžia funkcijos tikimybės tankio maksimumo vieta x ašies atžvilgiu ir varpo pavidalo kreivės glaustumas bei funkcijos tikimybės tankio maksimumo padėtis y ašies atžvilgiu, arba kitais žodžiais – maksimumo „aukštis“.



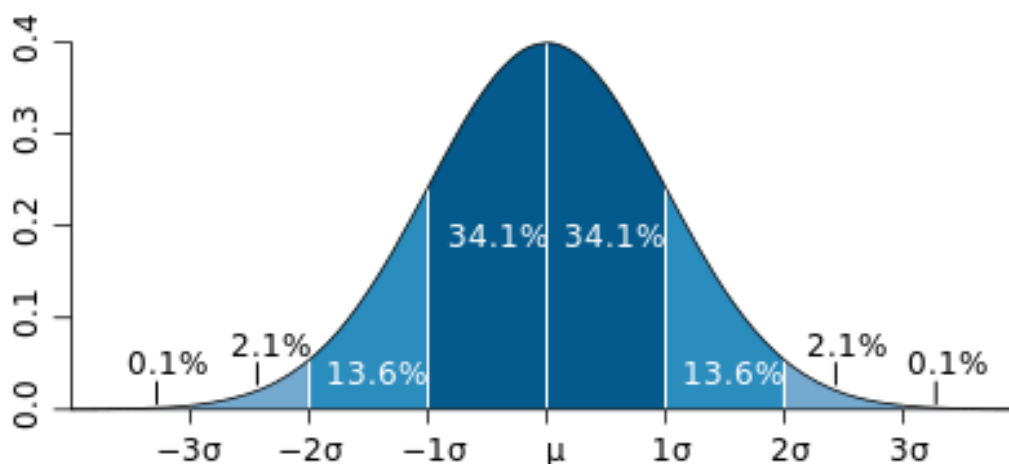
5.4.1. pav. Gauso skirstinys.

Tuo remiantis normaliojo pasiskirstymo atveju tikimybės tankio kreivės formai bei padėčiai apibūdinti yra reikalingi du parametrai, kuriuos įprasta žymėti raidėmis μ (dažnai dar žymima a arba m) ir σ arba σ^2 . Parametras μ apsprendžia maksimalaus tikimybės tankio vietą x ašyje, todėl nuo jo priklauso, ties kuria x reikšme bus susitelkęs didžiausias tikimybės tankis. Parametras σ nulemia tikimybės tankio kreivės aukštį ir jos suglaustumo laipsnį: abu tie kreivės matmenys – aukštis ir glaustumas – tarpusavyje glaudžiai susiję, nes bet kuriuo atveju plotas, susidarantis tarp x ašies ir tankio

grafiko kreivės, turi išlikti pastovaus dydžio, visada vienodas ir masteliu lygus tikimybės vienetui. Keičiant σ galima tankio grafiko viršūnę patempti aukštyn arba nuspausti žemyn, bet tuo pačiu atitinkamai persiorientuos ir šoninių linijų išlinkimas, kad minėtasis plotas nepasikeistų. Kai parametras $\sigma_y = 1$, funkcijos tikimybės tankio aukštis ties vidurkiu yra maksimalus ir lygus 0,39894. Labai svarbi yra trijų sigma taisyklė, kuri teigia, kad jeigu atsitiktinis dydis yra pasiskirstęs pagal normalųjį dėsnį, tai stebimosios jo reikšmės, nuo vidurkio nutolusios daugiau kaip per 3 vidutinius kvadratinus nuokrypius, bus

praktiškai labai retos, pasitaikys tik maždaug 3 kartus iš tūkstančio. O jeigu jos pasitaiko žymiai dažniau, tai tokio dydžio jau nėra pagrindo laikyti esant pasiskirsčiusiu pagal normalųjį dėsnį. Kitaip tariant, absoliuti didžiuma (99,73 %) tikimybės tankio susikoncentruoja x reikšmių ruože nuo -3 iki 3 (bendru atveju nuo -3σ iki 3σ) arba kai $[\mu+1\sigma_Y; \mu-1\sigma_Y]$, funkcija apima 68,27 % duomenų, kai $[\mu+2\sigma_Y; \mu-2\sigma_Y]$, funkcija apima 95,45 % duomenų, kai $[\mu+3\sigma_Y; \mu-3\sigma_Y]$, funkcija apima 99,73 % duomenų. Inžineriniuose

skaičiavimuose dažniausiai naudojama 2σ taisyklė, kurią taikant žinome, kad 95,45 % reikšmių patenka į tiriamą intervalą. Pageidaujant turėti kitą patikimumo lygį, galime atitinkamai nustatyti σ reikšmę, kad gauti pageidaujamą tikimybės lygį. Pavyzdžiui, norint turėti 50 % reikšmių, reikia imti intervalą $\mu \pm 0,674\sigma_Y$, pageidaujant 90 % reikšmių yra intervale $\mu \pm 1,960\sigma_Y$, o 95 % reikšmių yra intervale $\mu \pm 2,576\sigma_Y$.



5.4.2. pav. Gauso skirstinys ir 1σ , 2σ ir 3σ taisyklės.

Normalinis (Gauso) skirstinys svarbus tuo, kad:

- daugelis skirstinių artėja link normalinio;
- daugelio požymiu (net ryškiai nenormalinių) pasiskirstymų vidurkių įverčiai pagal imtis gerai aprašomi normaliniu skirstiniu, kurio vidurkis lygus generalinės aibės vidurkiui, o dispersija - σ^2/N , čia σ^2 - generalinės aibės dispersija;
- požymių pasiskirstymai neretai artimi būtent normaliniam skirstiniui.

Jei požymis pasiskirstęs normaliai, negalima atmesti hipotezės, kad priešasčių yra daug, kad jos sumuojasi ir yra apytiksliai vienodai reikšmingos. Nukrypimas nuo normaliojo skirstinio rodo, kad požymį gali veikti kiti veiksniai, pvz., atranka, specifinis valdymas. Dviviršūniškumas dažnai rodo dvi susiplakusias imtis. Normaliajam skirstiniui asimetrija ir

ekscesas lygūs nuliui. Kai asimetrija nelygi nuliui, vidurkis ir mediana nesutampa. Kai asimetrija teigiama - kreivės viršūnė kairėn, nuolaidusis šlaitas dešinėn. Kai asimetrija neigiama - kreivės viršūnė dešinėn, nuolaidusis šlaitas kairėn.

Šiame tyrime duomenys analizuojami pagal normalųjį arba Gauso skirstinį, nes pastebėta, kad normalioji (Gauso) kreivė skirtingo tipo objektuose ir skirtingais laikotarpiais skiriasi:

$$f(x) = \frac{1}{S\sqrt{2\pi}} * e^{-\frac{x^2}{2}}$$

Aukščiau pateiktoje lygtyje standartinio parametro x reikšmė turi prasmę:

$$x = \frac{(G - \bar{G})}{S}$$

Čia:

G - faktinis energijos vartojimas analizuojamuoju laikotarpiu;

\bar{G} - faktinio energijos vartojimo svertinis vidurkis analizuojamuoju laikotarpiu;

S - standartinis nuokrypis analizuojamuoju laikotarpiu.

Atliekant statistinę duomenų analizę naudotas Microsoft Office programinis paketas Microsoft Excel. Ši programa pasirinkta todėl, kad ji puikiai tinka didelio kiekio duomenų perkėlimui iš nuotolinio duomenų surinkimo sistemos, kuri pasirinktas ataskaitas generuoja txt arba xls priimtiniu formatu. Duomenų analizei MS Excel taip pat suteikia labai plačias galimybes, kurios leidžia tiek analizuoti, tiek ir vaizdžiai grafiškai pateikti netgi daug kartų sudėtingesnius rezultatus nei pateikiami šiame darbe.

Nereikia manyti, kad visi naujos statybos daugiabučiai yra ypač energetiškai efektyvūs - yra visokių. Vieni iš jų gali būti nelabai tinkamai suprojektuoti, kiti prasčiau pastatyti, trečiuose yra daug stiklinių atitvarų, ketvirtuose daug metalo konstrukcijų ir šalčio tiltelių. Išanalizavus pastatus pagal jų tipus, statybos metus bei kitus parametrus matyti, kiek pastatas vidutiniškai turėtų naudoti energijos. Jei matome, kad namas pagal energijos naudojimą turėtų būti priskiriamas šeštai ar septintai klasei FEVK, bet patenka tik į dešimtą ar vienuoliktą, vadinasi, jame neprižiūrima arba netinkamai prižiūrima vidaus šildymo sistema ar/ir pastato konstrukcijos. Reikia atkreipti dėmesį, kad pastatų modifikacijų yra daug ir jos turi nemažą reikšmę šilumos vartojimui. Dėl to galima tiksliai atsakyti į klausimą, kodėl tai pačiai faktinio energijos vartojimo klasei priskiriamuose daugiabučiuose komforto lygis iš esmės skiriasi. Gerai, jeigu objektas priskiriamas mažo faktinio energijos vartojimo klasei, tačiau jeigu jis patenka į daug šilumos naudojančių pastatų klasę, tuomet jau reikia analizuoti, kodėl taip yra.

Palikus vidaus šildymo ir karšto vandens sistemų priežiūrą šią veiklą vykdančių fizinių ir

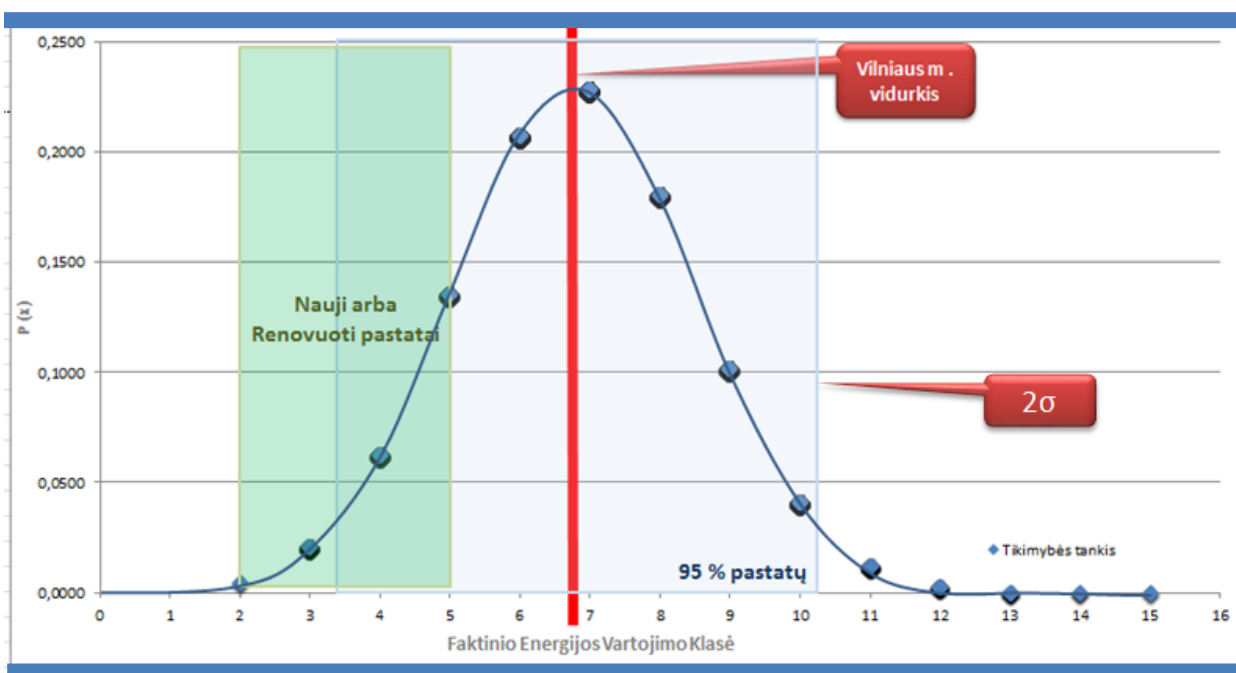
juridinių veiklos subjektų atsakomybei, yra ir kitų priemonių, padedančių sureguliuoti energijos srautus pastate. Visų pirma turi būti tinkamai suderintas ir reguliuojamas šilumos punkto automatikos valdiklis. Šiuolaikinės technologijos šildymo ir karšto vandens sistemas leidžia valdyti belaidžiu nuotoliniu būdu, nedelsiant pakeisti šildymo ar karšto vandens parametrus, stebėti gedimus, atlikti monitoringą ir tokiu būdu taupyti energiją. Palyginus su sistema, kurią reikia valdyti rankomis, o šildymą sureguliuoti santechnikas ateina tik po savaitės ar vėliau, kai jau nebereikia, gaunami sutaupymai. Reguluoti šilumos vartojimą labai padeda šildymo ir karšto vandens sistemos subalansavimas, termostatinų ventilių ant šildymo prietaisų įrengimas, individualios apskaitos kiekvienam butui įrengimas (šilumos skaitikliai, o jei techniškai neįmanoma įrengti skaitiklių - šilumos kiekio dalikliai), senų karšto vandens skaitiklių butuose pakeitimas į modernius antimagnetinius elektroninius. Vienvamzdę šildymo sistemą galima patobulinti į dvivamzdę pervirinus vamzdžius prie radiatorių, galima palikti esamą vienvamzdę šildymo sistemą ir sumontuoti trieigį ventilių, balansavimo diafragmą, termostatinį ventilių. Tokia minimali, tačiau efektyvi sistemos pertvarka bute gali užtrukti pusdienį ar visą dieną. Investicijos priklausomai nuo pastato tipo gali siekti apie 50 litų kvadratiniam metrui, todėl tipinio trijų kambarių 60 kvadratinų metrų ploto buto gyventojams į tokį sistemos pertvarkymą reikėtų investuoti apie 3 tūkst. litų. Į kainą būtų įskaičiuota ir belaidė nuotolinė daliklinė individualios šilumos ir karšto vandens apskaitos sistema, mėnesio gale nuskaitanti šildymo ir karšto vandens duomenis, kad gyventojams nereikėtų deklaruoti kiekvieno buto rodmenų. Tokio dydžio investicijos leidžia sutaupyti apytiksliai iki 25-30 proc. šilumos energijos, priklausomai nuo individualių žmogaus poreikių šildytis ir ankstesnės pastato būklės iki rekonstrukcijos.

Atlikus Vilniaus miesto daugiabučių gyvenamųjų pastatų suskirstymą į Faktinio energijos vartojimo klases (FEVK), nustatytas

Vilniaus miesto daugiabučių gyvenamųjų pastatų statistinis pasiskirstymas.

Žemiau pateikiamame paveikslėlyje yra pateiktas Vilniaus miesto pastatų Faktinio energijos vartojimo klasės tikimybės tankis. Vidutinė tiksli FEVK reikšmė yra 6,8. Paveikslėlyje taip pat pažymėta 2σ statistinės

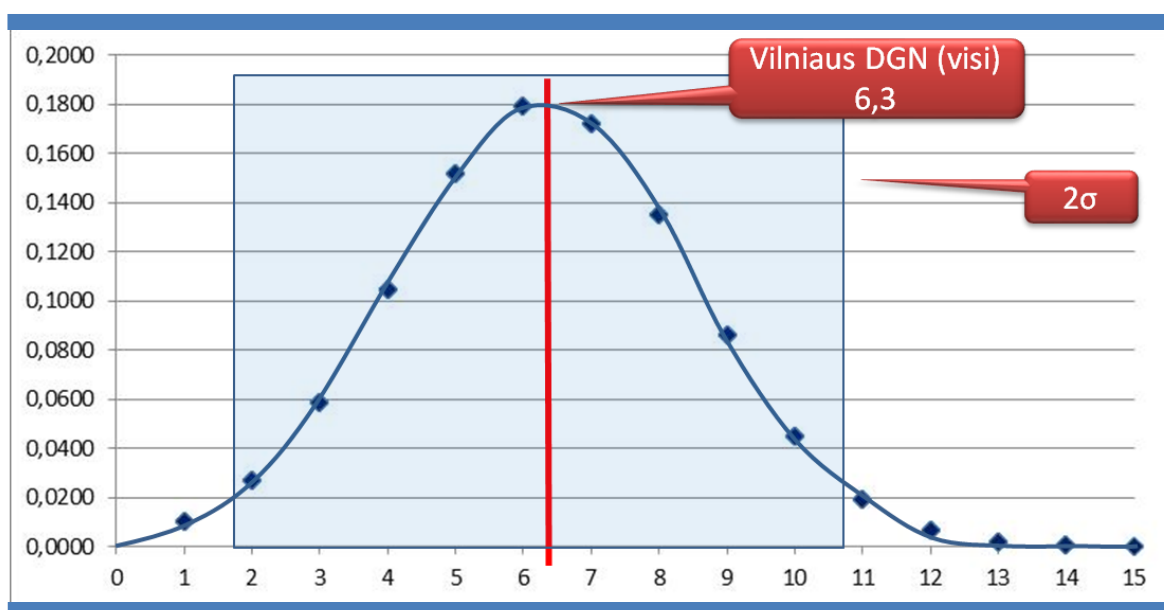
duomenų analizės taisyklės, kuri apima 95 % analizuojamų reikšmių, riba. Ji parodo, kad jei analizuojamas pastatas yra šiose ribose, tai jis atitinka didžiąjai daliai pastatų, tačiau jei FEVK reikšmė išeina iš šių ribų, tai reiškia, kad pastato energijos vartojimas yra stipriai neadekvatus lyginant su analizuojama pastatų grupe ir intimi.



5.4.3. pav. Vilniaus miesto pastatų Faktinio Energijos Vartojimo Klasių tikimybės tankis.

Vilniaus miesto tik daugiabučių pastatų Faktinio energijos vartojimo klasės tikimybės

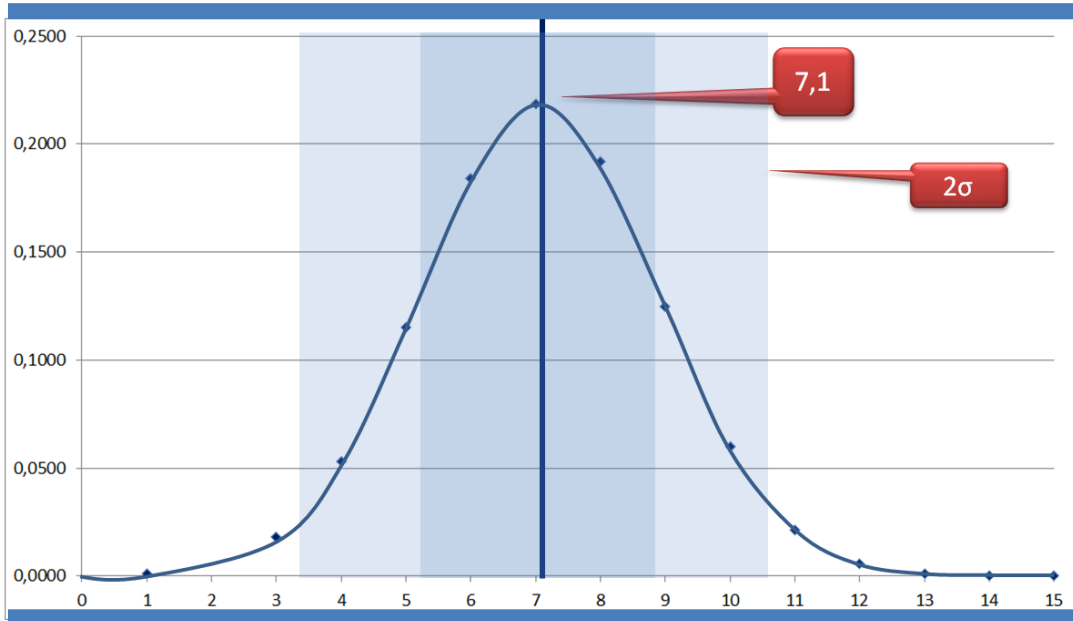
tankis rodo, kad vidutinė šios pastatų grupės tiksli FEVK reikšmė yra 6,3.



5.4.4. pav. Vilniaus miesto pastatų Faktinio Energijos Vartojimo Klasių tikimybės tankis.

Vilniaus miesto tik daugiabučių pastatų, statytų iki 1992 m. ir kurie neturi individualios šilumos apskaitos dalikliais, Faktinio Energijos

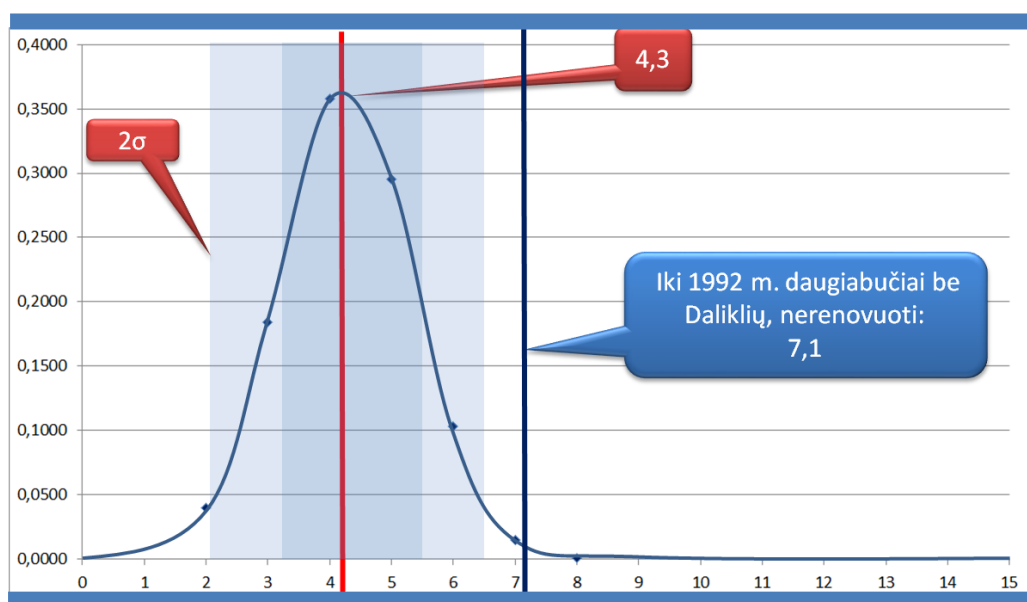
Vartojimo Klasės tikimybės tankis rodo, kad vidutinė šios pastatų grupės tiksli FEVK reikšmė yra 7,1.



5.4.5. pav. Nerenovuotų Vilniaus miesto daugiabučių gyvenamųjų pastatų Faktinio Energijos Vartojimo Klasių tikimybės tankis pastatuose be individualios šilumos apskaitos.

Vilniaus miesto visų daugiabučių pastatų (seni, nauji, renovuoti) ir kurie turi individualią šilumos apskaitą dalikliais, Faktinio Energijos

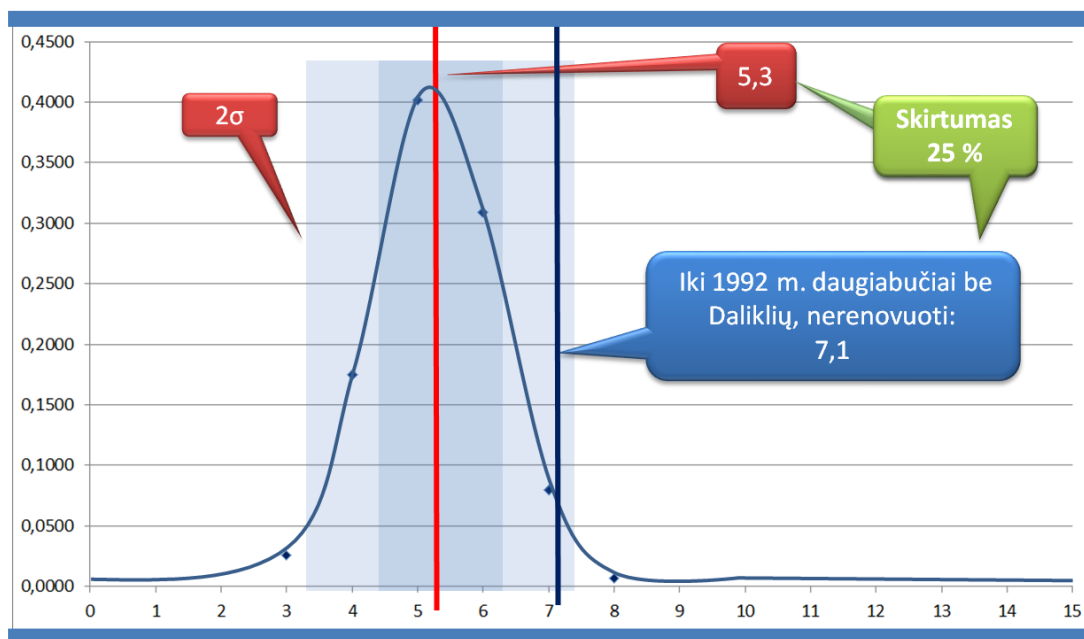
Vartojimo Klasių tikimybės tankis rodo, kad vidutinė šios pastatų grupės tiksli FEVK reikšmė yra 4,3.



5.4.6. pav. Visų Vilniaus miesto daugiabučių gyvenamųjų pastatų (seni, nauji, renovuoti) Faktinio Energijos Vartojimo Klasių tikimybės tankis pastatuose su individualia šilumos apskaita.

Vilniaus miesto daugiabučių pastatų, statytų iki 1992 m., kurie nėra nei nauji, nei renovuoti, tačiau turi galimybę reguliuoti šilumos kiekį kiekvienoje patalpoje ir turi individualią šilumos apskaitą dalikliais, Faktinio Energijos Vartojimo Klasių tikimybės tankis rodo, kad vidutinė šios pastatų grupės tiksli FEVK reikšmė yra 5,3. Taip pat matome, kad palyginus tokius pačius iki 1992

m. statybos nerenovuotus pastatus su individualia šilumos apskaita dalikliais ir be jos, matome, kad pastatai, kurie turi galimybę reguliuoti šilumos kiekį kiekvienoje patalpoje ir yra su individualia šilumos apskaita dalikliais vartoja statistiškai apie 25 % mažiau šiluminės energijos.



5.4.7. pav. Nerenovuotų Vilniaus miesto daugiabučių gyvenamųjų pastatų Faktinio Energijos Vartojimo Klasių tikimybės tankis pastatuose be individualios šilumos apskaitos ir su individualia šilumos apskaita skiriasi apie 25 %.

Kadangi analizuojamų iki 1992 m. statybos pastatų, kurie nėra nei nauji, nei renovuoti, vienintelis skirtumas yra galimybė reguliuoti šilumos kiekį kiekvienoje patalpoje individualiai bei kiekvienoje patalpoje atskirai apskaityti šilumos kiekį, kyla klausimas, kodėl juose gali skirtis šiluminės energijos vartojimas. Kadangi pasyvių pastato sistemų (išorinių atitvarų ir pan.) būklė panaši, todėl tikėtina, kad pastatai mažiau šiluminės energijos vartoja dėl žemesnės vidaus patalpų temperatūros arba dėl to, kad jie nėra peršildomi. Kadangi žinoma, kad senos statybos nesubalansuoti bei be termostatinų ventilių ir be individualios šilumos apskaitos dalikliais pastatai dažnai yra peršildomi, šyla netolygiai ir dažnai dėl keletos kraštinių vėsesnių butų yra

peršildomas visas pastatas, galima teoriškai įvertinti sutaupymo potencialą įdiegus individualų šilumos reguliavimą ir apskaitą kiekviename bute. Teorinis įvertinimas parodo, kad paaiškinama sutaupymų dalis sudaro 27,8 % ir praktiškai atitinka faktiškai aukščiau 25 % gautiems statistiniams skaičiavimams.

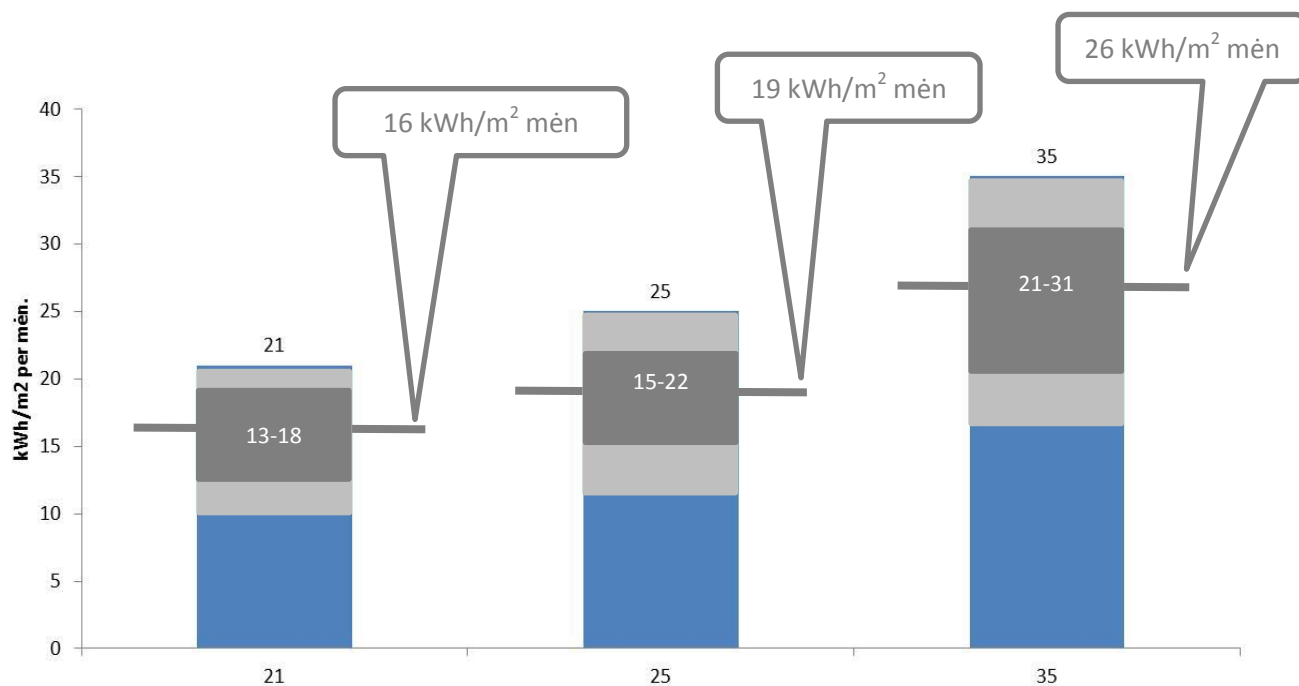
Atliktas tyrimas rodo, kad rekonstravus pastato vidaus šildymo sistemas, įrengus individualią šilumos ir karšto vandens apskaitą kiekvienam galutiniam vartotojui, potencialiai tipiniam iki 1992 m. statybos daugiabučiam pastatui galima sutaupyti apie 25 % šiluminės energijos. Statistiniai duomenys rodo, kad tipinis iki 1992 m. statybos neapšildintas daugiabutis pastatas vertinant statistinę medianą gali

sutaupyti apie 25 % šiluminės energijos, tačiau yra pastatų, kurie sutaupė dar daugiau ir yra pastatų, kurie sutaupė mažiau. Vadovaujantis 1σ taisykle, kuri apima 68 % duomenų, 68 % pastatų energijos vartojimas pasikeitė nuo 12 iki 37 % ribose. Vadovaujantis 2σ taisykle, kuri apima 95 % duomenų, 95 % pastatų energijos vartojimas pasikeitė nuo 1 iki 52 % ribose. Apibendrinant galima teigti, kad konkrečiame pastate sutaupymų dydis priklauso ir kinta nuo to, kiek šiuo metu pastatas yra peršildomas, kokia jo šildymo ir karšto vandens sistemų būklė. Šių potencialių sutaupymų galima pasiekti šiomis minimaliomis techninėmis priemonėmis:

1. Nepriklausomo tipo šilumos punkto įrengimas šildymo ir karšto vandens ruošimui;
2. Šildymo sistemos subalansavimas;
3. Karšto vandens sistemos subalansavimas;
4. Termostatinių ventilių ant pastato vidaus šildymo sistemos šildymo prietaisų įrengimas;
5. Individualios šilumos apskaitos kiekvienam pastato vartotojui įrengimas;
6. Karšto vandens apskaitos kiekvienam pastato vartotojui įrengimas;
7. Įrengiant išmaniają pažangiąją belaidę apskaitos ir duomenų nuskaitymo sistemą. Šią sistemą galima įrengti senus šilumos apskaitos

prietaisus pasibaigus jų eksploatacijos terminui keičiant į naujus išmaniuosius.

Apibendrinant galima teigti, kad konkrečiame pastate sutaupymų dydis priklauso ir kinta nuo to, kiek šiuo metu pastatas yra peršildomas, kokia jo šildymo ir karšto vandens sistemų būklė, kokia jo išorės atitvarų būklė. Tuo pagrindu tipinis neapšiltintas tvarkingas iki 1992 m. statybos blokinis daugiabutis, vartojantis vidutiniškai apie 21 kWh/m² šiluminės energijos per mėnesį, vertinant 25 % potencialų šiluminės energijos sutaupymą, per šildymo sezoną sutaupytų apie 32 kWh/m² (arba apie 1'890 kWh tipinis trijų kambarių 60 m² butas), daug šilumos vartojantis blokinis daugiabutis, vartojantis vidutiniškai apie 25 kWh/m² šiluminės energijos per mėnesį, vertinant 25 % potencialų šiluminės energijos sutaupymą, per šildymo sezoną sutaupytų apie 38 kWh/m² (arba apie 2'250 kWh tipinis trijų kambarių 60 m² butas), o netvarkingas ir daug šilumos vartojantis daugiabutis, vartojantis daugiau nei 35 kWh/m² šiluminės energijos per mėnesį, vertinant 25 % potencialų šiluminės energijos sutaupymą, per šildymo sezoną sutaupytų daugiau nei 53 kWh/m² (arba 3'150 kWh tipinis trijų kambarių 60 m² butas).



5.4.8. pav. Šiluminės energijos sutaupymo potencialo neapibrėžtumo analizė tipiniame neapšiltantame iki 1992 m. statybos blokiniame daugiabutyje: tvarkingame (21 kWh/m² per mėn), daug šilumos vartojančiame (25 kWh/m² per mėn) ir labai daug šilumos vartojančiame (35 kWh/m² per mėn).

5.4. Lentelė. Sutaupymo potencialas įdiegus individualų šilumos reguliavimą ir apskaitą butuose.

	Reikšmė
1. Sutaupymas dėl tolygaus temperatūros pasiskirstymo, kai neperšildoma pastato vidurinė dalis:	
1.1.1 Temperatūra pastato kraštuose iki individualaus šilumos reguliavimo ir apskaitos įdiegimo (priimta, kad pastato kraštai sudaro apie 25 % patalpų ploto):	18 °C
1.1.2 Temperatūra pastato viduryje iki individualaus šilumos reguliavimo ir apskaitos įdiegimo:	25 °C
1.1.3 Pastato vidutinė temperatūra:	23,3 °C
1.2.1 Temperatūra pastato galuose po individualaus šilumos reguliavimo ir apskaitos įdiegimo:	19 °C
1.2.2 Temperatūra pastato viduryje po individualaus šilumos reguliavimo ir apskaitos įdiegimo:	19 °C
1.2.3 Pastato vidutinė temperatūra:	19 °C
Sutaupymas, °C:	4,3 °C
Sutaupymas nuo energijos sąnaudų, %:	21,3 %
2. Temperatūros pamažinimas mažai naudojamose patalpose:	
2.1.1 Temperatūra mažai naudojamose patalpose, kai tokių patalpų yra apie 20 %:	18 °C
2.1.2 Temperatūra kitose patalpose:	19 °C
2.1.3 Pastato vidutinė temperatūra:	18,8 °C
Sutaupymas, °C:	0,2 °C
Sutaupymas nuo energijos sąnaudų, %:	1,0 %
3. Temperatūros pažeminimas negyvenamuose butuose ar butuose, kur maksimaliai stengiamasi taupyti energiją:	
3.1.1 Temperatūra negyvenamuose butuose ar butuose, kur maksimaliai stengiamasi taupyti energiją, kai tokių butų yra apie 10 %:	18 °C
3.1.2 Temperatūra kitose patalpose:	19 °C
3.1.3 Pastato vidutinė temperatūra:	18,9 °C
Sutaupymas, °C:	0,1 °C
Sutaupymas nuo energijos sąnaudų, %:	0,5 %
4. Šilumos nuostolių per šildymo vamzdinius sumažėjimas rūsyje ir butų stovuose po balansavimo (5-8 %):	5 %
Bendras sutaupymas po šildymo sistemos subalansavimo ir individualaus šilumos reguliavimo bei apskaitos įdiegimo, %:	
	27,8 %

5.5. EKONOMINIS 2012/27/ES DIREKTYVOS DĖL ENERGIJOS VARTOJIMO EFEKTYVUMO CENTRALIZUOTO ŠILUMOS TIEKIMO SEKTORIUJE ĮGYVENDINIMO VERTINIMAS

Pasaulyje yra įprasta praktika atlikti nuolatinę energijos vartojimo pastatuose stebėseną (ang. „Energy management“, „Energy monitoring“). Nuotolinė duomenų surinkimo ir valdymo sistema (ang. „Smart metering“) leidžia rinkti duomenis, lyginti energijos naudojimą atskiruose pastatuose, stebėti, kokios priežastys lemia didesnes ar mažesnes išlaidas. Didelę reikšmę tolygiam ir efektyviam šilumos energijos vartojimui turi tinkama vidaus šildymo ir karšto vandens sistemų priežiūra. Jeigu sistemos nebus subalansuotos, vieniems butams bus tiekiamas per didelis šilumos kiekis, ir gyventojai bus priversti praverti langus, tai kituose to paties namo butuose termometro stulpelis rodys vos šešiolika laipsnių šilumos. Pastato šildymo ir karšto vandens sistemų priežiūrai dėmesio neskiriančių centralizuoto šilumos tiekimo vartotojai bei daugiabučių pastatų gyventojai nuolat susidurs su panašiomis problemomis. Norėdami sutaupyti ir šilumos punktų bei vidaus šildymo ir karšto vandens sistemų priežiūrą patikėję savamoksliam santechnikui, vartotojai gali patirti žymiai didesnes išlaidas patalpų šildymui. Atlikus skaičiavimus keletui 9 aukštų daugiabučių gyvenamųjų pastatų nustatyta, kad dėl netinkamos pastato vidaus šildymo ir karšto vandens sistemų priežiūros pastatai buvo peršildyti. Vertinant vienam mėnesiui ir vienam butui peršildoma suma sunkiau pastebima, gyventojui savo jėgomis sunku įvertinti, kad mokėjimas už patalpų šildymą pvz. apie 50 Lt per didelis ar per mažas, tačiau per šildymo sezoną šiuose pastatuose dėl peršildymo sumokėta apie 5'000-10'000 Lt papildomų išlaidų. Už tokią sumą vienais metais galima pasikeisti visos laiptinės langus, kitais

atlikti vidaus šildymo ir karšto vandens patobulinimo darbus ir pan. Kai kurie butai buvo paprasčiausiai peršildyti, o šilumos punktų, vidaus šildymo ir karšto vandens sistemų priežiūrai sutaupyti pinigai nublanksta palyginus su vartotojų patirtomis išlaidomis už sunaudotą šiluminę energiją. Atlikus vieno iš Vilniuje gerai žinomo naujos statybos komercinės administracinės paskirties biurų pastato energijos vartojimo vertinimą nustatyta, kad pastaraisiais metais pastatas peršildytas už daugiau nei 40'000 Lt.

Vadovaujantis ankstesniuose skyriuose pateikta duomenų analize gautos išvados, kad neapšiltintų atitvarų pastatai, pritaikę minimalias energijos vartojimo efektyvumą didinančias technines priemones, detaliau aprašytas 4.3 skyriuje - nepriklausomo tipo šilumos punkto įrengimas šildymo ir karšto vandens ruošimui, šildymo sistemos subalansavimas, karšto vandens sistemos subalansavimas, termostatinų ventilių ant pastato vidaus šildymo sistemos šildymo prietaisų įrengimas, individualios šilumos apskaitos kiekvienam pastato vartotojui įrengimas, karšto vandens apskaitos kiekvienam pastato vartotojui įrengimas, įrengiant išmaniąją pažangiąją belaidę apskaitos ir duomenų nuskaitymo sistemą, vartoja apie 25 % mažiau šiluminės energijos patalpų šildymui nei analogiški neapšiltinti pastatai, tačiau neturintys ir neįgyvendinę energijos vartojimo efektyvumą didinančių techninių priemonių. Investicija į minimalias energijos vartojimo efektyvumą didinančias technines priemones sudaro apie 50 Lt/m², todėl tipiniam 60 m² trijų kambarių butui tai sudarytų apie 3'000 Lt, o 35 Lt/m² vieno kambario butui sudarytų 1'750 Lt.

5.5. Lentelė. Kataloginės įrenginių kainos.

Šildymo sistema		1 butui tenkanti dalis, vnt.	Karšto vandens sistema		1 butui, vnt.
Produktas	Kaina, Lt		Produktas	Kaina, Lt	
Radiatoriaus termostatas su dujiniu užpildu	46	4	MT CV karšto vandens termobalansiniai ventiliai	390	0,2
AB-QM automatinis balansinis ventilis su procentine nustatymo skale	350	0,6			
Didelio pralaidumo dvieigis ventilis	99	4			
QT tiesioginio veikimo termostatinis elementas	338	0,6			
RTD-BR	40	8			
ESMC paviršiaus jutiklis ir AB-QM su TWA-Z termine pavara	300	0,6			
RTD-CB	70	4			
CCR3 reguliatorius	7160	0,1			
Sąnaudos, Lt:		2'488,80			78

Pastaba: produktų kainos yra preliminarios, pagal 2014 m. pateiktą kainoraštį (su PVM 21 proc.).
 Atskiram butui tenkanti produkto dalis gali skirtis, priklausomai nuo šildymo sistemų stovų skaičiaus,
 tiekimo magistralės konfigūracijos, šildymo prietaisų skaičiaus patalpose, šildymo sistemos būklės ir pan.

6. 2012/27/ES DIREKTYVOS DĖL ENERGIJOS VARTOJIMO EFEKTYVUMO NUOSTATŲ ĮGYVENDINIMO POTENCIALO ĮVERTINIMAS

Siekiant įgyvendinti 2012/27/ES direktyvos dėl energijos vartojimo efektyvumo nuostatas mažiausiomis sąnaudomis centralizuoto šilumos tiekimo sektoriuje, reikia įvertinti numatytus įpareigojimus valstybei narei ir potencialą pasiekti nustatytus tikslus esant skirtingiems įgyvendinimo scenarijams.

Vadovaujantis VĮ „Energetikos agentūra“ preliminariais skaičiavimų duomenimis Lietuvai pagal elektros, šilumos ir dujų sektorius numatyti įpareigojimai pateikti lentelėje žemiau. Lietuvoje pagal 2012 metų duomenis

identifikuotas 646,8 ktne galutinis šiluminės energijos suvartojimas. Bendras visų elektros, šilumos ir dujų sektorių galutinės energijos vartojimo tikslas iki 2020 m. yra 2'639 GWh, šilumos sektoriui numatant 33,0 % arba 870 GWh galutinės energijos suvartojimo sumažinimą. Metinis tikslas vertinant nuo 2014 m iki 2020 m per 6 metus sudaro 145 GWh per metus. Numatyta investicijų priemonėms suma sudaro 2 mln. Lt/GWh arba 290,0 mln. Lt per metus, taikant 20 % arba 58,0 mln. Lt metinę paramą investicijoms.

6.1. Lentelė. Įpareigojimų sistema pagal elektros, šilumos ir dujų sektorius (pagal VĮ „Energetikos agentūra“ preliminarinius skaičiavimus).

Nr.	Pavadinimas	Elektra	Šiluma	Dujos
1.	Galutinis suvartojimas, ktne (2012)	767,2	646,8	548,1
2.	Galutinis suvartojimas, %	39,1%	33,0%	27,9%
3.	Bendras įpareigojimų sistemos tikslas be renovacijos iki 2020, GWh		2'639	
4.	Tikslai įpareigotosiems šalims iki 2020, GWh	1032	870	737
5.	Metinis tikslas įpareigotosiems šalims, GWh	172	145	123
6.	Investicijos priemonei, mln. Lt/GWh		2	
7.	Investicijos per metus, mln. Lt	344,0	290,0	245,7
8.	Parama investicijoms per metus, mln. Lt (20 %)	68,8	58,0	49,1

VĮ „Energetikos agentūra“ skaičiavimams priimtos prielaidos pateiktos žemiau:

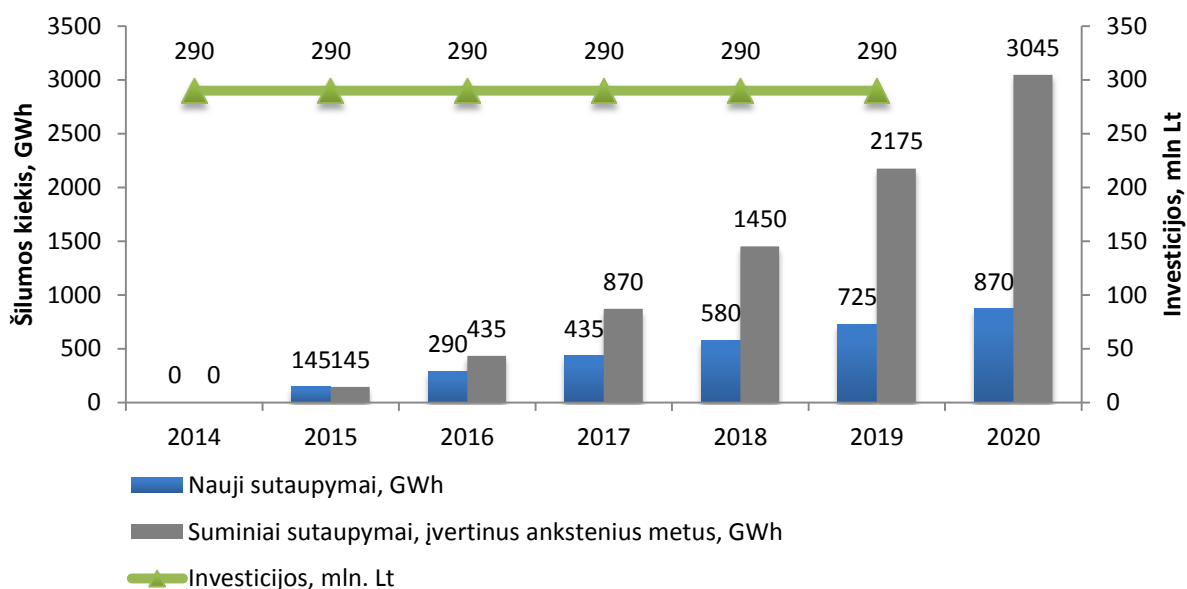
- Sutaupymai po vidaus balansavimo yra 4 kWh/m²/mėn.
- jei vartojo 21 kWh/m²/mėn, tai po balansavimo 17 kWh/m²/mėn. (sutaupymas 19 %). Ne šildymo laikotarpiu po karšto vandens sistemos sutvarkymo cirkuliacijai suvartojama 1 kWh/m²/mėn. mažiau.

- Sutaupymai per metus:
- 4kWh×6mėn+1kWh×6mėn lygu 30 kWh/m²/metus sutaupoma;
- 1 m² investicijų kainuoja ~ 50 Lt, tuomet 50 Lt sutaupo 30 kWh/metus;
- VĮ „Energetikos agentūra“ priimta, kad per metus naujai sutaupomas šilumos kiekis yra 145 GWh, o investicijos kasmet sudaro po 290 mln Lt;

- 2014 m. kainomis 145 GWh metinis sutaupymas kainuos:
- 1 kWh sutaupyti kainuoja 1,67 Lt; tai 1 GWh sutaupyti kainuos 1,67 mln Lt;
- Pagal užsibrėžtą tikslą reikia sutaupyti 145 GWh/metus, kainuos: $145 \times 1,67 = 242$ mln Lt per metus (vietoje numatytų 290 mln. Lt);
Jei per 6 metus reikia sutaupyti 870 GWh, investicija sudaro 290,0 mln. Lt $\times 6 = 1740$ mln. Lt..

Lietuvoje daugiabučių gyvenamųjų pastatų plotas sudaro $\sim 30'000'000$ m². Investicijos

minimalių techninių priemonių įgyvendinimui sudaro ~ 50 Lt/m², todėl žinodami galutinį siektiną Lietuvos 870 GWh sutaupymą iki 2020 metų, galime atlikti įvairius techninių priemonių diegimo scenarijus ir įvertinti, kaip tokiais atvejais bus pasiektas galutinis tikslas. Pagal VĮ „Energetikos agentūra“ preliminarinius skaičiavimus iki 2020 m. suminė investicijų suma sudarytų 1'740 mln. Lt. ir iki 2020 m. būtų pasiektas 3'045 GWh suminis šiluminės energijos sutaupymas.



6.1. pav. Investicijos (pagal VĮ „Energetikos agentūra“ preliminarinius skaičiavimus).

6.2. Lentelė. Sutaupymai ir investicijos pamečiui (pagal VĮ „Energetikos agentūra“ preliminarinius skaičiavimus).

Nr.	Pavadinimas	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	viso
1.	Nauji sutaupymai, GWh	0	145	145	145	145	145	145	870
2.	Sutaupymai, įvertinus ankstesnius metus, GWh	0	145	290	435	580	725	870	3'045
3.	Investicijos, mln. Lt	290	290	290	290	290	290	0	1'740

Siekiant įvertinti 2012/27/ES direktyvos dėl energijos vartojimo efektyvumo nuostatų įgyvendinimo potencialą, paskaičiuoti skirtingi scenarijai, kokie potencialūs sutaupymai galimi įvertinant investicijų pasiskirstymą laike:

1. Kai investicijos vienkartinės ir atliktos pirmais 2015 metais visiems 30'000'000 m² pastatų;

2. Kai investicijos atliekamos visiems 30'000'000 m² pastatų;

3. Kai investicijos atliekamos 50 % pastatų (15'000'000 m²), investicijos yra vienkartinės ir atliktos pirmais 2015 metais;

4. Kai investicijos atliekamos 50 % pastatų (15'000'000 m²), tačiau investicijos paskirstomos tolygiai per visus 6 įgyvendinimo metus;

5. Kai investicijos atliekamos 50 % pastatų (15'000'000 m²), tačiau investicijos paskirstomos tolygiai per pirmus 3 įgyvendinimo metus.

Skirtingi scenarijai pateikti žemiau lentelėse. Skaičiavimuose šilumos kaina priimta 26,2 ct/kWh (24 ct/kWh + 9 % PVM). Iš jų matome, kad taikant I-ąjį scenarijų ir įgyvendinant technines priemones viešms 100 % pastatų per pirmuosius 2015 metus, iki 2020 m. būtų sutaupoma 4'292 GWh vietoje numatytojo 870 GWh tikslo. Investicijos priemonei sudaro 0,35 Lt/kWh. Tačiau vertinant faktinį techninių priemonių įdiegimą išlieka įtemptas šių priemonių diegimo grafikas, nes viską reikėtų įgyvendinti per vienerius metus. Žinant, kad taikant technines priemones reikės paruošti techninius projektus, suderinti darbų atlikimą su kiekvienu gyventoju, ši terminą galima įvardinti kaip įtemptą. Vadovaujantis aukščiau pateiktu šį scenarijų galima būtų identifikuoti kaip optimistinį maksimalų galimą pasiekti potencialiu scenarijumi.

Taikant II-ąjį scenarijų ir įgyvendinant technines priemones visems 100 % pastatų lygiomis dalimis kiekvienais metais, iki 2020 m. būtų sutaupoma 2'146 GWh vietoje numatytojo 870 GWh tikslo. Investicijos priemonei sudaro 0,70 Lt/kWh. Šį scenarijų galima būtų identifikuoti kaip optimistinį, nes planuojama įdiegti priemones visiems 100 % pastatų. Tačiau

vertinant galutinių šilumos vartotojų atžvilgiu pagal šį scenarijų visiems 100 % pastatų vartotojams būtų įdiegtos techninės priemonės.

Taikant III-ąjį scenarijų ir įgyvendinant technines priemones 50 % pastatų per pirmuosius 2015 metus, iki 2020 m. būtų sutaupoma 2'146 GWh vietoje numatytojo 870 GWh tikslo. Investicijos priemonei sudaro 0,35 Lt/kWh. Šį scenarijų galima būtų identifikuoti kaip tinkamą, nes būtų suspėta pasiekti numatytą sutaupymą ir jis būtų net didesnis nei numatyta įpareigotajai šaliai. Tačiau vertinant faktinį techninių priemonių įdiegimą išlieka įtemptas šių priemonių diegimo grafikas, nes viską reikėtų įgyvendinti per vienerius metus. Žinant, kad taikant technines priemones reikės paruošti techninius projektus, suderinti darbų atlikimą su kiekvienu gyventoju, ši terminą galima įvardinti kaip įtemptą.

Taikant IV-ąjį scenarijų ir įgyvendinant technines priemones 50 % pastatų lygiomis dalimis, iki 2020 m. būtų sutaupoma 1'073 GWh vietoje numatytojo 870 GWh tikslo. Investicijos priemonei sudaro 0,70 Lt/kWh. Šį scenarijų galima būtų identifikuoti kaip realų, nes nebūtų suspėta pasiekti numatytą sutaupymą įpareigotajai šaliai. Vertinant galutinių šilumos vartotojų atžvilgiu pagal šį scenarijų techninės priemonės būtų įdiegtos 50 % pastatų vartotojų.

Taikant V-ąjį scenarijų ir įgyvendinant technines priemones 50 % pastatų per pirmuosius 3 metus (2015-2017 m.), iki 2020 m. būtų sutaupoma 1'717 GWh vietoje numatytojo 870 GWh tikslo. Investicijos priemonei sudaro 0,44 Lt/kWh. Šį scenarijų galima būtų identifikuoti kaip tinkamą, nes būtų suspėta pasiekti numatytą sutaupymą ir jis būtų net didesnis nei numatyta įpareigotajai šaliai. Vertinant galutinių šilumos vartotojų atžvilgiu pagal šį scenarijų techninės priemonės būtų įdiegtos 50 % pastatų vartotojų. Vertinant faktinį techninių priemonių įdiegimą, šių priemonių diegimo grafikas nėra toks įtemptas ir paskirstytas per 3 metus.

6.3. Lentelė. Priemonės įgyvendintos 100 % pastatų, investicijos - vienkartinės 2015 m.

Nr.	Pavadinimas	2'015	2016	2'017	2018	2'019	2'020	Sum
1.	Tikslas, GWh	145	145	145	145	145	145	870
2.	Tikslas, ktne	12	12	12	12	12	12	75
3.	Tikslas, Lt:	37'932	37'932	37'932	37'932	37'932	37'932	227'592
4.	Pastatų plotas, m ² :	30'000'000						30'000'000
5.	Pastatų potencialas, %:	100						
6.	Pastatų potencialus plotas, m ² :	30'000'000						30'000'000
7.	Rekonstruota pastatų, m ² :	30'000'000						30'000'000
8.	Naujas sutaupymas, GWh/m:	0	858	0	0	0	0	858
9.	Naujas sutaupymas, ktne/m:	0	74	0	0	0	0	74
10.	Sutaupyta įvertinus ankstesnes investicijas, GWh:	0	858	858	858	858	858	4'292
11.	Sutaupyta įvertinus ankstesnes investicijas, ktne:	0	74	74	74	74	74	369
12.	Sutaupyta įvertinus ankstesnius metus, Lt:	0	224'583	224'583	224'583	224'583	224'583	1'122'914
13.	Investicijų poreikis, mln. Lt:	1'500	0	0	0	0	0	1'500
14.	Investicijos priemonei, Lt/kWh							0,35

6.4. Lentelė. Priemonės įgyvendintos 100 % pastatų, investicijos - lygiomis dalimis per 6 m. (2015-2020).

Nr.	Pavadinimas	2'015	2016	2'017	2018	2'019	2'020	Sum
1.	Tikslas, GWh	145	145	145	145	145	145	870
2.	Tikslas, ktne	12	12	12	12	12	12	75
3.	Tikslas, Lt:	37'932	37'932	37'932	37'932	37'932	37'932	227'592
4.	Pastatų plotas, m ² :	30'000'000						30'000'000
5.	Pastatų potencialas, %:	100						
6.	Pastatų potencialus plotas, m ² :	30'000'000						30'000'000
7.	Rekonstruota pastatų, m ² :	5'000'000	5'000'000	5'000'000	5'000'000	5'000'000	5'000'000	30'000'000
8.	Naujas sutaupymas, GWh/m:	0	143	143	143	143	143	715
9.	Naujas sutaupymas, ktne/m:	0	12	12	12	12	12	62
10.	Sutaupyta įvertinus ankstesnes investicijas, GWh:	0	143	286	429	572	715	2'146
11.	Sutaupyta įvertinus ankstesnes investicijas, ktne:	0	12	25	37	49	62	185
12.	Sutaupyta įvertinus ankstesnius metus, Lt:	0	37'430	74'861	112'291	149'722	187'152	561'457
13.	Investicijų poreikis, mln. Lt:	250	250	250	250	250	250	1'500
14.	Investicijos priemonei, Lt/kWh							0,70

6.5. Lentelė. Priemonės įgyvendintos 50 % pastatų, investicijos - vienkartinės 2015 m.

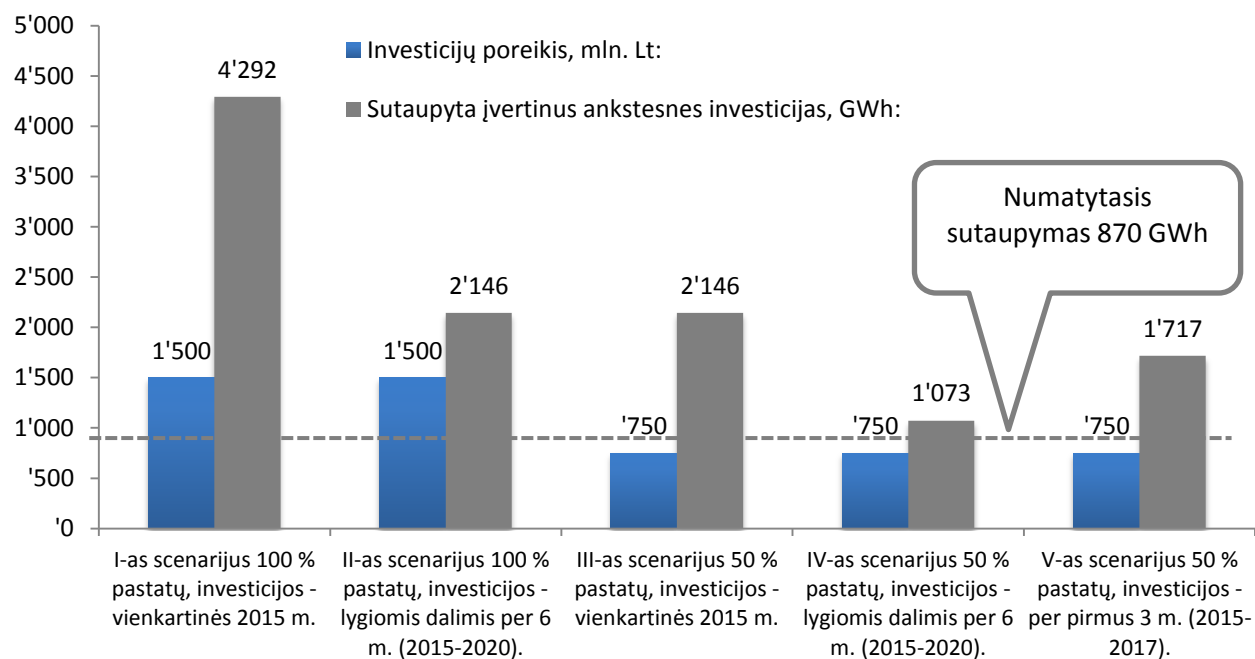
Nr.	Pavadinimas	2'015	2016	2'017	2018	2'019	2'020	Sum
1.	Tikslas, GWh	145	145	145	145	145	145	870
2.	Tikslas, ktne	12	12	12	12	12	12	75
3.	Tikslas, Lt:	37'932	37'932	37'932	37'932	37'932	37'932	227'592
4.	Pastatų plotas, m ² :	30'000'000						30'000'000
5.	Pastatų potencialas, %:	50						
6.	Pastatų potencialus plotas, m ² :	15'000'000						15'000'000
7.	Rekonstruota pastatų, m ² :	15'000'000						15'000'000
8.	Naujas sutaupymas, GWh/m:	0	429	0	0	0	0	429
9.	Naujas sutaupymas, ktne/m:	0	37	0	0	0	0	
10.	Sutaupyta įvertinus ankstesnes investicijas, GWh:	0	429	429	429	429	429	2'146
11.	Sutaupyta įvertinus ankstesnes investicijas, ktne:	0	37	37	37	37	37	185
12.	Sutaupyta įvertinus ankstesnius metus, Lt:	0	112'291	112'291	112'291	112'291	112'291	561'457
13.	Investicijų poreikis, mln. Lt:	750	0	0	0	0	0	750
14.	Investicijos priemonei, Lt/kWh							0,35

6.6. Lentelė. Priemonės įgyvendintos 50 % pastatų, investicijos - lygiomis dalimis per 6 m. (2015-2020).

Nr.	Pavadinimas	2'015	2016	2'017	2018	2'019	2'020	Sum
1.	Tikslas, GWh	145	145	145	145	145	145	870
2.	Tikslas, ktne	12	12	12	12	12	12	75
3.	Tikslas, Lt:	37'932	37'932	37'932	37'932	37'932	37'932	227'592
4.	Pastatų plotas, m ² :	30'000'000						30'000'000
5.	Pastatų potencialas, %:	50						
6.	Pastatų potencialus plotas, m ² :	15'000'000						15'000'000
7.	Rekonstruota pastatų, m ² :	2'500'000	2'500'000	2'500'000	2'500'000	2'500'000	2'500'000	15'000'000
8.	Naujas sutaupymas, GWh/m:	0	72	72	72	72	72	358
9.	Naujas sutaupymas, ktne/m:	0	6	6	6	6	6	31
10.	Sutaupyta įvertinus ankstesnes investicijas, GWh:	0	72	143	215	286	358	1'073
11.	Sutaupyta įvertinus ankstesnes investicijas, ktne:	0	6	12	18	25	31	92
12.	Sutaupyta įvertinus ankstesnius metus, Lt:	0	18'715	37'430	56'146	74'861	93'576	280'729
13.	Investicijų poreikis, mln. Lt:	125	125	125	125	125	125	750
14.	Investicijos priemonei, Lt/kWh							0,70

6.7. Lentelė. Priemonės įgyvendintos 50 % pastatų, investicijos – per pirmus 3 metus (2015-2017).

Nr.	Pavadinimas	2'015	2016	2'017	2018	2'019	2'020	Sum
1.	Tikslas, GWh	145	145	145	145	145	145	870
2.	Tikslas, ktne	12	12	12	12	12	12	75
3.	Tikslas, Lt:	37'932	37'932	37'932	37'932	37'932	37'932	227'592
4.	Pastatų plotas, m ² :	30'000'000						30'000'000
5.	Pastatų potencialas, %:	50						
6.	Pastatų potencialus plotas, m ² :	15'000'000						15'000'000
7.	Rekonstruota pastatų, m ² :	5'000'000	5'000'000	5'000'000	0	0	0	15'000'000
8.	Naujas sutaupymas, GWh/m:	0	143	143	143	0	0	429
9.	Naujas sutaupymas, ktne/m:	0	12	12	12	0	0	37
10.	Sutaupyta įvertinus ankstesnes investicijas, GWh:	0	143	286	429	429	429	1'717
11.	Sutaupyta įvertinus ankstesnes investicijas, ktne:	0	12	25	37	37	37	148
12.	Sutaupyta įvertinus ankstesnius metus, Lt:	0	37'430	74'861	112'291	112'291	112'291	449'166
13.	Investicijų poreikis, mln. Lt:	250	250	250	0	0	0	750
14.	Investicijos priemonei, Lt/kWh							0,44



6.2. pav. 2012/27/ES direktyvos dėl energijos vartojimo efektyvumo nuostatų įgyvendinimo scenarijai.

7. TEISĖS AKTŲ HARMONIZAVIMAS

7.1. LIETUVOJE GALIOJANČIOS TEISINĖS BAZĖS VERTINIMAS ES DIREKTYVOS DĖL ENERGIJOS VARTOJIMO EFEKTYVUMO POŽIŪRIU

2006 m. balandžio 5 d. Europos Parlamento ir Tarybos direktyva 2006/32/EB dėl energijos galutinio vartojimo efektyvumo ir energetinių paslaugų, panaikinanti Tarybos direktyvą 93/76/EEB

2006 m. balandžio 5 d. Europos Parlamentas ir Taryba patvirtino direktyvą 2006/32/EB dėl energijos galutinio vartojimo efektyvumo ir energetinių paslaugų, panaikinantią Tarybos direktyvą 93/76/EEB. Šios direktyvos tikslas – skatinti ekonomiškai efektyviai didinti energijos galutinio vartojimo efektyvumą valstybėse narėse. Taikymo sritis skirta energijos vartojimo efektyvumo didinimo priemonių teikėjams, energijos skirstytojams, skirstymo sistemos operatoriams ir mažmeninės prekybos energija bendrovėms.

Direktyvos 2006/32/EB 13 straipsnio 1 dalyje nustatyta:

Valstybės narės užtikrina, kad, jei tai techniškai įmanoma, finansiškai pagrįsta ir proporcinga potencialiems energijos sutaupymo kiekiams, elektros energijos, gamtinių dujų, centralizuotai tiekiamos šilumos ir (arba) vėsumos ir buitinio karšto vandens tiekimui galutiniams vartotojams konkurencingomis kainomis pateikiami individualūs skaitikliai, kurie tiksliai atspindi galutinio vartotojo faktinį energijos suvartojimą ir pateikia informaciją apie tikslų laiką, kada ji buvo suvartota.

Kai keičiamas egzistuojantis skaitiklis, individualūs skaitikliai konkurencingomis kainomis pateikiami visuomet, išskyrus atvejus, kai tai techniškai neįmanoma, finansiškai nepagrįsta ar neproporcinga numatomiems sutaupyti energijos kiekiams.

Kai vykdomas naujas pajungimas naujame pastate ar pastate atliekama esminė rekonstrukcija, kaip apibrėžta Direktyvoje 2002/91/EB, individualūs skaitikliai konkurencingomis kainomis pateikiami visuomet.

Detalizuojant Direktyvos 2006/32/EB 13 straipsnio 1 dalį matome 3 įpareigojimų lygmenis:

- a) naujuose pastatuose arba iš esmės rekonstruotuose pastatuose individualūs skaitikliai pateikiami visada,
- b) kituose pastatuose, nei a) punkte nurodyti pastatai, nauji skaitikliai iš esmės turi būti pateikiami, kai būtina pakeisti esamus skaitiklius,
- c) kitais atvejais, nei a) arba b) punktuose nurodyti atvejai, individualūs skaitikliai turi būti pateikti tik tam tikromis sąlygomis.

Pagal 13 straipsnio 1 dalį ES valstybės narės neįpareigotos į savo nacionalinę teisę įtraukti išimties taisyklę. Nusprendusios tokią nuostatą įtraukti, jos yra automatiškai įpareigojamos nustatyti kriterijus, kuriuos taikant galima įrodyti ar pagrįsti, kad išimties sąlygomis galima pasinaudoti nepažeidžiant esminių direktyvos nuostatų.

2006 metais ES priėmus Direktyvą 2006/32/EB Lietuvos teisinėje bazėje buvo atlikti pakeitimai ir priimtose atitinkamos nuostatos, susijusios su 13 straipsnio 1 dalimi. Lietuvos Respublikos šilumos ūkio įstatymo (Žin., 2003, Nr. 51-2254) 11 straipsnio 2 dalyje nustatyta, kad „Atsiskaitomieji apskaitos prietaisai įrengiami šilumos pirkimo-pardavimo vietoje. Jeigu nėra techninės galimybės atsiskaitomuosius apskaitos prietaisus įrengti šilumos pirkimo-pardavimo vietoje, šilumos nuostolius <...> apmoka vamzdynų savininkas“. Tame pačiame

straipsnyje nustatyta, kad „Šilumos pirkimo-pardavimo vieta <...>“ nustatoma „šilumnešio vamzdinių vietoje, kurioje tiekėjo įrenginiai sujungti su vartotojo nuosavybės arba vartotojų bendrosios dalinės nuosavybės teise priklausančiais įrenginiais“.

16 straipsnio 1 dalyje nustatyta, kad „Šilumos tiekėjas savo lėšomis įrengia atsiskaitomuosius šilumos apskaitos prietaisus, užtikrina jų tinkamą techninę būklę <...>“.

16 straipsnio 3 dalyje nustatyta, kad „Daugiabučiuose namuose, jeigu yra techninės galimybės ir vartotojai pageidauja, šilumos tiekėjai įrengia vartotojo bute ar kitose patalpose suvartotos šilumos apskaitos prietaisus tiekimo-vartojimo ribos vietoje. <...>. Šių apskaitos prietaisų rodmenys naudojami atsiskaitomaisiais šilumos apskaitos prietaisais nustatytam šilumos kiekiui paskirstyti buitiniams šilumos vartotojams“.

Daugiabučio namo šildymo ir karšto vandens sistemos privalomuosiuose reikalavimuose, patvirtintuose Lietuvos Respublikos aplinkos ir energetikos ministrų 2010 m. liepos 10 d. įsakymu Nr. D1-595/1-201 „Dėl daugiabučio namo šildymo ir karšto vandens sistemos privalomųjų reikalavimų patvirtinimo“, apibrėžti „1. privalomieji reikalavimai, nustatomi daugiabučių namų šildymo ir karšto vandens sistemoms (toliau – sistemos): 1.1. suprojektuotoms rengiant statinio projektą naujo daugiabučio namo statybai, kai projektavimas pradėtas po 2003 m. liepos 1 d. (toliau – naujos sistemos); <...> 2. naujoms sistemoms, gaunančioms šilumą iš aprūpinimo šiluma sistemų, privalančioms atitikti Statybos techninio reglamento STR 2.09.02:2005 „Šildymas, vėdinimas ir oro kondicionavimas“, patvirtinto Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2005 m. birželio 9 d. įsakymu Nr. DI-289, reikalavimus <...>“.

Statybos techniniame reglamente STR 2.09.02:2005 „Šildymas, vėdinimas ir oro kondicionavimas“, patvirtintame Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2005 m. birželio 9 d. įsakymu Nr. DI-289 (Žin., 2005, Nr. 75-2729), nustatyta, kad „Pastatų, gaunančių šilumą iš

šilumos tiekimo tinklų, šilumos punktuose turi būti įrengti suvartojamos šilumos kiekio apskaitos prietaisai, tinkantys komerciniam atsiskaitymui pagal „Šilumos energijos ir šilumnešio kiekio apskaitos taisyklių“ <...> reikalavimus. Daugiabučių gyvenamųjų pastatų šildymo sistemos projektuojamos taip, kad galima būtų įvertinti šilumos suvartojimą kiekviename bute, nepatenkant į jį“.

Direktyvos 2006/32/EB 13 straipsnio 2 dalyje numatyta:

„Valstybės narės užtikrina, kad, kai tinkama, energijos skirstytojai, skirstymo sistemos operatoriai ir mažmeninės prekybos energija bendrovės sąskaitas išrašytų pagal faktinį energijos suvartojimą ir pateiktų jas aiškia ir suprantama forma. Kartu su sąskaita galutiniams vartotojams pateikiama atitinkama išsami informacija apie esamas energijos kainas <...>“.

LR šilumos ūkio įstatymo 12 straipsnio 2 dalyje numatyta: „Jeigu pastate yra daugiau kaip vienas šilumos vartotojas, visas pastate suvartotas šilumos kiekis 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, kokias visų vartotojų bendrai suvartoto šilumos kiekio dalis tenka tam šilumos vartotojui. Šių dalių matavimo, nustatymo ar įvertinimo metodą šilumos vartotojai pasirenka Civilinio kodekso nustatyta sprendimų priėmimo tvarka iš Valstybinės kainų ir energetikos kontrolės komisijos rekomenduotų taikyti metodų“.

LR šilumos ūkio įstatymo 12 straipsnio 3 dalyje reglamentuota: „Buitiniam šilumos vartotojui išrašytoje sąskaitoje turi būti pateikta tiksli, aiški ir išsami informacija, kuria remdamasis šilumos tiekėjas apskaičiavo vartotojo mokesčio dydį už jo suvartotą šilumos kiekį patalpoms šildyti ir šilumos kiekį karštam vandeniui ruošti bei karšto vandens temperatūrai palaikyti“.

Iš aukščiau pateiktų direktyvos nuostatų perkėlimo pavyzdžių į Lietuvos teisės aktus,

darytina išvada, kad Direktyvos 2006/32/EB nuostatų perkėlimo procesas vykdytas, tačiau Europos Parlamentui patvirtinus 2012 m.

Direktyva 2012/27/ES dėl energijos vartojimo efektyvumo, kuria iš dalies pakeičiamos direktyvos 2009/128/EB ir 2010/30/ES bei kuria panaikinamos direktyvos 2004/8/EB ir 2006/32/EB.

Vykstant tęstiniams procesams, kuriais siekiama skatinti efektyvų energijos vartojimą ir skaidrią energijos vartotojų suvartotos energijos apskaitą, 2012 m. Europos Komisija patvirtino Direktyvą 2012/27/ES dėl energijos vartojimo efektyvumo, kuria iš dalies pakeičiamos direktyvos 2009/128/EB ir 2010/30/ES bei kuria panaikinamos direktyvos 2004/8/EB ir 2006/32/EB. Esminės direktyvos nuostatos, susijusios su energijos efektyvumu pastatuose ir apskaita, yra šios:

5 straipsnis Pavyzdinis viešųjų organizacijų pastatų vaidmuo <...> kiekviena valstybė narė užtikrina, kad nuo 2014 m. sausio 1 d. kasmet būtų renovuojama 3 % bendro centrinės valdžios subjektams priklausančių ir jų naudojamų šildomų ir (arba) vėsinamų pastatų patalpų ploto, kad būtų įvykdyti bent minimalūs energinio naudingumo reikalavimai, kuriuos ji nustatė taikydama Direktyvos 2010/31/ES 4 straipsnį.

7 straipsnis Energijos vartojimo efektyvumo įpareigojimų sistemos. 1. Kiekviena valstybė narė sukuria energijos vartojimo efektyvumo įpareigojimų sistemą. Ta sistema užtikrinama, kad, <...>, kiekvienos valstybės narės teritorijoje veikiančios energijos skirstytojai ir (arba) mažmeninės prekybos energija įmonės, <...>, ne vėliau kaip 2020 m. gruodžio 31 d. pasiektų bendrą galutinio energijos suvartojimo taupymo tikslą.

Tas tikslas yra bent lygiavertis užtikrinimui, kad nuo 2014 m. sausio 1 d. iki 2020 m. gruodžio 31 d. kiekvienais metais būtų sutaupomas naujas energijos kiekis, atitinkantis 1,5 % visų energijos

Efektyvumo direktyvą, akivaizdu, kad procesas nebaigtinis ir būtinas naujas teisinis reglamentavimas šalies teisės aktuose

skirstytojų arba visų mažmeninės prekybos energija įmonių kasmet galutiniams vartotojams parduodamo kiekio, apskaičiuojant pagal paskutinių trejų metų laikotarpio prieš 2013 m. sausio 1 d. vidurkį. Į šį apskaičiavimą gali būti neįtraukiama dalis ar visas transporto sektoriui parduotas ir sunaudotas energijos kiekis.

9 straipsnis Matavimas. 1. Valstybės narės užtikrina, kad, jei tai techniškai įmanoma, finansiškai pagrįsta ir proporcinga galimam sutaupyti energijos kiekiui, elektros energijos, gamtinių dujų, centralizuotai tiekiamos šilumos ir centralizuotai teikiamos vėsumos ir buitinio karšto vandens tiekimui galutiniams vartotojams konkurencingomis kainomis būtų pateikiami individualūs apskaitos prietaisai, kurie tiksliai atspindi galutinio vartotojo faktinį energijos suvartojimą ir kurie pateikia informaciją apie tikslų laiką, kada ji buvo suvartota.

Tais atvejais, kai šiluma ir vėsuma arba karštas vanduo pastatui tiekiami iš centralizuoto šilumos tiekimo tinklo arba iš centrinio daug pastatų aptarnaujančio šaltinio, prie šilumokaičio arba tiekimo vietoje įrengiamas šilumos arba karšto vandens skaitiklis.

Daugiabučiuose ir daugeliui paskirčių naudojamuose pastatuose, kuriuose yra centrinis šilumos / vėsumos tiekimo šaltinis arba kuriuos aptarnauja centralizuoto šilumos tiekimo tinklas ar centrinis daug pastatų aptarnaujantis šaltinis, ne vėliau kaip 2016 m. gruodžio 31 d. taip pat įrengiami individualaus suvartojimo skaitikliai, kuriais, jei tai techniškai įmanoma ir ekonomiškai veiksminga, būtų matuojamas kiekvienos patalpos šilumos, vėsumos ar karšto vandens suvartojimas. Jei šilumai matuoti individualių skaitiklių naudoti neįmanoma dėl techninių priežasčių arba tai nėra ekonomiškai veiksminga, kiekviename radiatoriuje suvartotai šilumai matuoti naudojami individualūs šilumos dalikliai.

Jeigu daugiabučius pastatus aptarnauja centralizuoto šilumos ar vėsumos tiekimo tinklas <...> valstybės narės gali nustatyti skaidrias šilumos ar karšto vandens suvartojimo tokiuose pastatuose sąnaudų paskirstymo taisykles, kad būtų užtikrintas individualaus suvartojimo apskaitos skaidrumas ir tikslumas. Atitinkamai atvejais tokiose taisyklėse pateikiamos gairės kaip paskirstyti sąnaudas už šilumą ir (arba) karštą vandenį:

Namų ūkiui skirtą karštą vandenį;

Šilumą, kurią išskiria pastato įrenginiai, apšildantys bendrojo naudojimo patalpas (laiptinių ir koridorių radiatoriai)

Butams šildyti

10 straipsnis Sąskaitose pateikiama informacija. 1. <...> valstybės narės ne vėliau kaip 2014 m. gruodžio 31 d. užtikrina, kad, kai techniškai įmanoma ir ekonomiškai pagrįsta, sąskaitose pateikiama informacija būtų tiksli ir grindžiama faktiškai suvartotu kiekiu, kaip numatyta VII priedo 1.1.punkte, visiems sektoriams, kuriems taikoma ši direktyva, įskaitant energijos skirstytojus, skirstymo sistemos operatorius ir mažmeninės prekybos energija įmone.

Šis įpareigojimas gali būti įgyvendintas reguliaraus duomenų registravimo sistema, pagal kurią galutiniai vartotojai savo skaitiklių rodmenis perduotų energijos tiekėjui. <...>

7.2. SIŪLYMAI IR REKOMENDACIJOS LIETUVOS TEISĖS AKTŲ PAKEITIMAMS, ATSIŽVELGIANT Į 2012/27/ES DIREKTYVOS NUOSTATŲ ĮGYVENDINIMĄ

Direktyvos 2012/27/ES 7, 9 ir 10 straipsnių įgyvendinimo rekomendacijos

Atsižvelgus į tai, kas išdėstyta Direktyvos 2012/27/ES 7, 9 ir 10 straipsniuose siūlytina, kad LR Seimas turėtų priimti naują atskirą energijos efektyvumą reglamentuojantį įstatymą. Siūlytina numatyti šiame įstatyme įpareigojamas šalis ir kiekvienai šaliai teksiantį sutaupyti energijos kiekį iki 2020 m. gruodžio 31 d.. Šiuo metu yra parengtas LR Energijos efektyvumo įstatymo projektas ir vyksta viešosios konsultacijos, tačiau šio įstatymo projekto apžvalga nėra šios studijos dalykas, todėl vertinimai dėl šio įstatymo projekto tinkamumo šioje studijoje nepateikiami.

Energijos efektyvumą reglamentuojančiame įstatyme turėtų būti išskelti valstybės tikslai, siekiant efektyvaus energijos vartojimo, įvardintos įpareigosios šalys ir užduotys įpareigosios šalims. Remiantis minėtu teisės aktu pakeitimai turėtų būti daromi visoje energetikos veiklą reglamentuojančioje teisinėje bazėje (Energetikos įstatyme, Elektros energetikos įstatyme, Gamtinių dujų įstatyme ir kt.), kiek tai susiję su Direktyvos nuostatų įgyvendinimu.

Apsiribojant pagrindiniu šilumos ūkio sektoriaus veiklą detalizuojančiu teisės aktu – **LR šilumos ūkio įstatymu** (toliau – Įstatymas) – pateikiami siūlymai ir rekomendacijos Direktyvos nuostatų perkėlimui. Siūlymai ir rekomendacijos yra šios studijos autorių nuomonė, todėl jose gali būti mažesnis teisinis apibrėžtumas. Primintina, kad už Direktyvos 2012/27/ES nuostatų perkėlimą į Lietuvos teisės aktus yra atsakinga LR energetikos ministerija, todėl ši įstaiga savo atsakomybės ribose, vadovaujantis Lietuvos Respublikos Vyriausybės darbo reglamentu (Žin., 1994, Nr. 63-1238), gali

teikti Įstatymo pataisas LR Vyriausybei svarstyti ir LR Seimui tvirtinti.

Siūlytina Įstatymą papildyti naujomis sąvokomis ir apibrėžimais. Būtina suformuluoti Nacionalinės šilumos vartojimo efektyvumo įpareigojimų sistemos, mažmeninės prekybos energija įmonės, šilumos vartojimo efektyvumo, sutaupytos šilumos, įpareigosios šalies, šilumos skirstytojo, šilumos mažmeninio tiekėjo ir kitas sąvokas ir jų apibrėžimus, vadovaujantis Direktyvos 2 straipsniu „Terminų apibrėžtys“.

Siūlytina sąvoką „**Nacionalinė šilumos vartojimo efektyvumo įpareigojimų sistema**“ apibrėžti taip: LR energetikos ministerijos parengtas, o LR Seimo patvirtintas LR energijos efektyvumo įstatymas ir atitinkami šio įstatymo poįstatyminiai teisės aktai. Šis įstatymas turi atitikti Nacionalinės energetinės nepriklausomybės strategijos, Nacionalinės šilumos ūkio plėtros programos nuostatas. Jame turėtų būti nustatytos ilgalaikės ir kompleksinės šilumos vartojimo efektyvumo įpareigojimų šilumos gamybos ir vartojimo užduotys įpareigosios šalims.

Siūlytina sąvoką „**Įpareigotoji šalis**“ Direktyva „įpareigotąja šalimi“ leidžia pasirinkti energijos skirstytoją arba mažmeninės prekybos energija įmonę. Atitinkamai apibrėžimas galėtų būti išdėstytas taip: šilumos energijos skirstytojas arba šilumos energijos mažmeninės prekybos įmonė, kuriai privalomos n (nurodomas straipsnio numeris) straipsnyje nurodytos nacionalinės šilumos vartojimo efektyvumo įpareigojimų sistemos tikslų įgyvendinimas.

Siūloma sąvokos „**Šilumos skirstytojas**“, kurio funkcijos yra šilumos energijos transportavimas šilumos perdavimo tinklu, siekiant ją pateikti galutiniams šilumos vartotojams, Įstatyme neminėti, nes iš esmės šilumos ūkio sektoriuje šilumos skirstytojo funkcijas atlieka pastatų vidaus šildymo ir karšto vandens sistemų prižiūrėtojas. Šią sąvoką

siūloma apibrėžti dujų ir elektros energetikos sektorių reglamentuojančiuose teisės aktuose.

Mažmeninė prekybos energija įmonė Direktyvoje nurodoma, kaip fizinis arba juridinis asmuo, kuris parduoda energiją galutiniams vartotojams. Esant dabartiniam teisiniam reglamentavimui, šį veiksmą atlieka šilumos tiekėjas. Jei įpareigotoji šalis bus paskirta mažmeninė prekybos energija įmonė, tai šilumos sektoriuje įpareigojimus privalės įgyvendinti šilumos tiekėjas. Svarstyтина, ar mažmeninė prekybos energija įmone neturėtų tapti pastato administratorius arba valdytojas. Administratorius arba valdytojas galėtų būti įvardintas kaip šilumos mažmeninis tiekėjas, kuris privalėtų turėti mažmeninės veiklos praktybos licenciją, pirkti šilumą iš šilumos tiekėjo ir ją parduoti galutiniams vartotojams – butų savininkams, išrašydamas jiems sąskaitas už suvartotą šilumą šildymui, karšto vandens ruošimui ir karšto vandens temperatūros palaikymui. Jei būtų nutarta mažmeninė praktybos energija įmone arba taip vadinamu šilumos mažmeniniu tiekėju paskirti pastato administratorių arba valdytoją, tuomet būtų būtini Energetikos įstatymo, Civilinio kodekso ir kt. teisės aktų nuostatų pakeitimai.

Pakeitimai, susiję su nauju subjektu – šilumos mažmeniniu tiekėju – turėtų būti atlikti ir pagrindiniame centralizuotą šilumos tiekimo sektorių reglamentuojančiame teisės akte (Šilumos ūkio įstatyme). Pavyzdžiui, nauji sąvokų pakeitimai, jei šilumos mažmeniniu tiekėju taptų pastato administratorius arba valdytojas:

Šilumos tiekėjas – asmuo, turintis šilumos tiekimo licenciją ir tiekiantis šilumą šilumos mažmeniniams tiekėjams pagal pirkimo-pardavimo sutartis.

Šilumos tiekimas – centralizuotai pagamintos šilumos pristatymas ir pardavimas šilumos mažmeniniams tiekėjams.

Karšto vandens tiekimas – centralizuotai karšto vandens įrenginiuose paruošto karšto vandens pristatymas ir pardavimas šilumos mažmeniniams tiekėjams.

Galutinių šilumos vartotojų apsirūpinimo karštu vandeniu būdas – centralizuotai grupiniuose ar vietiniuose karšto vandens įrenginiuose paruošto karšto vandens pirkimas iš šilumos mažmeninio tiekėjo arba šilumos karštam vandeniui ruošti pirkimas iš šilumos mažmeninio tiekėjo, o geriamojo vandens karštam vandeniui ruošti pirkimas iš geriamojo vandens tiekėjo, arba individualus karšto vandens ruošimas jo vartojimo vietoje, naudojant kitus energijos šaltinius (dujas, elektrą, kietąjį kurą) geriamajam vandeniui pašildyti iki higienos normomis nustatytos temperatūros.

Tiekimo-vartojimo riba – šilumnešio vamzdynų vieta, iki kurios šilumos tiekėjas pristato šilumą šilumos mažmeniniam tiekėjui.

Papildomai Įstatymui siūlytinos naujos sąvokos, nepriklausomai nuo to, kas būtų šilumos mažmeninis tiekėjas (šilumos tiekėjas ar administratorius, valdytojas):

Šilumos vartojimo efektyvumas – gautos šilumos ir šilumos sąnaudų santykis.

Sutaupyta šiluma – sutaupytos šilumos kiekis, kuris nustatomas matuojant ir (arba) įvertinant suvartojimą prieš tai ir po to, kai buvo įgyvendinta šilumos vartojimo efektyvumo didinimo priemonė, tuo pačiu užtikrinant suvartoto šilumos kiekio normalizavimą atsižvelgiant į išorės oro sąlygas, darančias poveikį šilumos vartojimui.

Galutinis šilumos vartotojas – asmuo, kuris išigyja šilumą galutiniam vartojimui;

Energetinių paslaugų teikėjas – fizinis ar juridinis asmuo, teikiantis energetines paslaugas arba kitas šilumos vartojimo efektyvumo didinimo priemones galutinio vartotojo įrenginiams ar galutinio vartotojo patalpose;

Pažangioji matavimo sistema - elektroninė sistema, kuria galima išmatuoti šilumos suvartojimą ir gauti daugiau informacijos nei naudojant įprastą skaitiklį ir kuri gali perduoti ir gauti duomenis naudojant tam tikrą elektroninį ryšį.

Siūlytina Įstatyme įtvirtinti **konkurenciją tarp šilumos mažmeninių tiekėjų**. Įstatyme turėtų atsirasti naujas skyrius, reglamentuojantis Energijos vartojimo efektyvumo įpareigojimų

nustatymo, priežiūros ir įgyvendinimo nuostatas. Siūlytina, kad šilumos mažmeniniams tiekėjams įpareigojimų tikslus ir uždavinius formuoja Valstybinė kainų ir energetikos kontrolės komisija. Komisijai siūlytina nustatyti matavimo, kontrolės ir tikrinimo sistemas, kurias taikant būtų patikrinta bent statistiškai reikšminga ir reprezentatyviai atrinkta mažmeninės prekybos įmonių, t.y. šilumos mažmeninių tiekėjų įgyvendintų šilumos vartojimo efektyvumo didinimo priemonių dalis.

Siūlytina Komisijos kompetencijai:

a) nustatyti reikalavimus, kuriais, įgyvendinant jų nustatytus taupymo įpareigojimus, be kita ko, reikalavimą, kad dalis šilumos vartojimo efektyvumo didinimo priemonių būtų pirmumo tvarka įgyvendintos energetinį skurdą (kuomet vieno namų ūkio išlaidos šildymui viršija 10 proc. gaunamų pajamų) patiriančiuose namų ūkiuose ar socialiniuose būstuose;

b) leisti mažmeninės prekybos energija įmonėms į joms tenkantį įpareigojimą įtraukti sertifikuotą sutaupyto energijos kiekį, kurį sutaupė energetinių paslaugų teikėjai ar kitos trečiosios šalys, įskaitant atvejus, kai įpareigosios šalys skatina priemones pasitelkdamas kitas valstybės patvirtintas organizacijas arba valdžios institucijas; šios priemonės gali būti susijusios arba nesusijusios su oficialiomis partnerystėmis ir gali būti derinamos su kitais finansavimo šaltiniais. Tuo atveju, Komisija privalo užtikrinti, kad būtų įdiegtas aiškus, skaidrus ir atviras visiems rinkos dalyviams patvirtinimo procesas, kuriuo būtų siekiama kuo labiau sumažinti sertifikavimo išlaidas;

c) leisti šilumos skirstymo ir mažmeninės prekybos įmonėms įskaičiuoti konkrečiais metais sutaupyto energiją, tartum ji būtų buvusi sutaupyta bet kuriais iš ketverių praėjusių ar trejų ateinančių metų.

Komisija kartą per metus skelbia Nacionalinė šilumos vartojimo efektyvumo įpareigojimų sistemos būdu mažmeninės prekybos energija įmonės sutaupyto energijos (šilumos) kiekį ir

bendrą sistemoje dalyvaujančių įmonių sutaupyto kiekį.

Komisija užtikrina, kad mažmeninės prekybos energija įmonės kartą per metus viešai pateiktų:

a) bendrą statistinę informaciją apie jų galutinius vartotojus (nurodant reikšmingus anksčiau pateiktos informacijos pokyčius);

b) aktualią informaciją apie galutinių vartotojų energijos suvartojimą, įskaitant, jei taikytina, apkrovos charakteristikas, vartotojų pasiskirstymą pagal segmentus ir geografinę vartotojų buvimo vietą, kartu išsaugant privačios ar komerciniu požiūriu neskelbtinos informacijos vientisumą ir konfidencialumą vadovaujantis teisės aktų reikalavimais.

Komisija teikdama įpareigojimus mažmeninės prekybos energija įmonėms privalo numatyti energijos vartojimo efektyvumo priemonių įgyvendinimui reikalingų sąnaudų padengimo būdus ir priemones, nustatant mažmeninės prekybos energija įmonių paslaugų kainas ar šių paslaugų kainų viršutines ribas. Komisija ruošia ir tvirtina mažmeninės prekybos energija įmonių teikiamų prekybos, šilumos ir karšto vandens sistemų priežiūros kainų nustatymo metodiką ir kainų taikymo tvarką.

Komisija per įpareigojimų mažmeninės prekybos energija įmonėms sistemą turi užtikrinti, kad, jei tai techniškai įmanoma, finansiškai pagrįsta ir proporcinga galimam sutaupyti energijos kiekiui, centralizuotai tiekiamos šilumos ir centralizuotai teikiamos vėsumos ir buitinio karšto vandens tiekimui galutiniams vartotojams konkurencingomis kainomis būtų pateikiami individualūs apskaitos prietaisai, kurie tiksliai parodo galutinio vartotojo faktinį energijos suvartojimą ir kurie pateikia informaciją apie tikslų laiką, kada ji buvo suvartota.

Siūlytina mažmeninės prekybos energija įmonėms: daugiabučiuose ir daugeliui paskirčių naudojamuose pastatuose, kuriuose yra centrinis šilumos tiekimo šaltinis arba kuriuos aptarnauja centralizuoto šilumos tiekimo tinklas ar centrinis daug pastatų aptarnaujantis šaltinis, ne vėliau kaip 2016 m. gruodžio 31 d. įrengti individualius

suvartojimo skaitiklius, kuriais, jei tai techniškai įmanoma ir ekonomiškai veiksminga, būtų matuojamas kiekvienos patalpos šilumos, vėsumos ar karšto vandens suvartojimas. Jei šilumai matuoti individualių skaitiklių naudoti neįmanoma dėl techninių priežasčių arba tai nėra ekonomiškai veiksminga, kiekvienu šildymo prietaisu suvartotai šilumai matuoti naudojami individualūs šilumos dalikliai, išskyrus atvejus, kai mažmeninės prekybos energija įmonė įrodo, kad tokių šilumos daliklių įrengimas nebūtų ekonomiškai veiksmingas arba išskirtiniais atvejais neatsiperkančiai brangus. Tokiais atvejais gali būti naudojami alternatyvūs ekonomiškai veiksmingi suvartotos šilumos matavimo, išdalavimo ir paskirstymo metodai.

Jeigu daugiabučiams pastatams šiluma šildymui ir (ar) karštam vandeniui ruošti tiekama centralizuotu šilumos tiekimo tinklu, tai Komisija gali nustatyti skaidrias šilumos ar karšto vandens suvartojimo tokiuose pastatuose sąnaudų paskirstymo taisykles, kad būtų užtikrintas individualaus suvartojimo apskaitos skaidrumas ir tikslumas. Atitinkamais atvejais tokiose taisyklėse pateikiamos gairės kaip paskirstyti sąnaudas už šilumą ir (arba) karštą vandenį:

- a) šilumą, suvartotą karšto vandens ruošimui;
- b) šilumą, suvartotą karšto vandens temperatūros palaikymui;
- c) šilumą, kurią išskiria pastato įrenginiai (šildymo prietaisai ir vidaus šildymo ir karšto vandens tiekimo stovai bei magistralės ar kt. vamzdynai, esantys pastate, kuriais teka šilumnešis ar karštas vanduo), apšildantys bendro naudojimo patalpas;
- d) šilumą butams šildyti.

Siūlytina, kad Įstatymo nustatyta tvarka mažmeninės prekybos energija įmonės privalėtų užtikrinti tai, kad, kai tai techniškai įmanoma ir ekonomiškai pagrįsta, sąskaitose pateikiama informacija būtų tiksli ir grindžiama faktiškai suvartotu kiekiu. Taip pat mažmeninės prekybos energija įmonės privalėtų užtikrinti galutiniams vartotojams galimybę nesunkiai gauti papildomą informaciją, kuri leistų pačiam

galutiniam vartotojui patikrinti ankstesnį (visų praėjusių mėnesių) suvartojimą.

Rekomenduotina mažmeninės prekybos energija įmonėms užtikrinti:

- a) kad galutiniai vartotojai turėtų galimybę susipažinti su sąskaitose pateikiama informacija elektroniniu būdu ir gauti elektronines sąskaitas;
- b) kad, ypač tais atvejais, kai sąskaitos nėra grindžiamos faktiniu suvartojimu, vartotojams paprašius būtų gautas aiškus ir suprantamas paaiškinimas, kaip parengtos jų sąskaitos;
- c) kartu su sąskaita būtų pateikiama visa papildoma informacija, susijusi su galutinių vartotojų energijos sąnaudomis,
- d) galutiniams vartotojams paprašius, informacija apie suvartojimą lemiančius veiksnius ir energijos sąnaudų prognozės einamuoju mėnesiu būtų pateikiamos per įmanomai trumpiausią laiką ir lengvai suprantama forma.

Mažmeninės prekybos energija įmonės galutiniams vartotojams sąskaitas ar mokėjimo pranešimus už suvartotą šilumą ir sąskaitose ir papildomą informaciją gautų nemokamai.

Kaip ir kiekvienam subjektui, teikiančiam paslaugas vartotojams būtina nustatyti atsakomybės ribas. **Mažmeninės prekybos energija licencijos turėtojų atsakomybė galėtų būti apibrėžta taip:**

- 1) drausti savo verslo veiklos riziką. Draudimo suma turi būti ne mažesnė už licencijuojamai veiklai vykdyti naudojamo turto vertę;
- 2) užtikrinti tinkamą pastatų šilumos ir karšto vandens sistemos priežiūrą (eksploatavimą), būtiną sistemos modernizavimą vykdydant Komisijos įpareigojimus, susijusius su energijos vartojimo efektyvumu;
- 3) Mažmeninės prekybos energija įmonė prisiima atsakomybę dėl jos samdytų rangovų atliktų darbų;
- 3) užtikrinti, kad būtų įrengti ar pakeisti vartotojų šilumos ir karšto vandens apskaitos prietaisai;
- 4) tiekti šilumą ir karštą vandenį galutiniams vartotojams kainomis, kurios nustatytos vadovaujantis Valstybinės kainų ir energetikos

kontrolės komisijos patvirtinta Šilumos ir karšto vandens kainų nustatymo metodika;

5) tvarkyti atskirą nuo kitų rūšių veiklos mažmeninės prekybos energija sąnaudų apskaitą, atlikti licencijuojamos veiklos sąnaudų auditą ir viešai skelbti duomenis apie sąnaudas;

6) derinti su licenciją išdavusia institucija valdomo turto priežiūros ir eksploatavimo planus ir nustatyta tvarka teikti licenciją išdavusiai institucijai informaciją apie jų vykdymą;

7) teisės aktų nustatyta tvarka vykdyti Komisijos įpareigojimus susijusius su energijos vartojimo efektyvumu;

8) teikti valstybės ir savivaldybių institucijoms informaciją, reikalingą įstatymų ir kitų teisės aktų nustatytoms pareigoms vykdyti;

9) informuoti ir konsultuoti vartotojus teisės aktų nustatyta tvarka, sąlygomis ir mastu.

Kainodaros klausimais siūlytina išlaikyti nuostatą, kad Šilumos ir (ar) karšto vandens mažmeninės kainos grindžiamos šilumos mažmeninio tiekėjo būtinomis (valstybės normuojamomis) šilumos ar karšto vandens ruošimo (pirkimo), skirstymo, galutinio vartojimo atsiskaitomųjų šilumos ir (ar) karšto vandens apskaitos prietaisų įrengimo, priežiūros ir patikros, sąskaitų (mokėjimo pranešimų) už šilumą ir (ar) karštą vandenį parengimo ir pateikimo galutiniais vartotojams sąnaudomis.

2012/27/ES direktyvos nuostatų reikalavimai ir įgyvendinimas Lietuvoje

	Direktyvos nuostata	Įgyvendinta Lietuvoje	Siūloma įgyvendinti
7 straipsnis. Energijos vartojimo efektyvumo įpareigojimų sistemos	Kiekviena valstybė narė sukuria energijos vartojimo efektyvumo įpareigojimų sistemą.	Energijos vartojimo efektyvumo įpareigojimų sistema nenumatyta. Šiuo metu yra patvirtintas „Energijos vartojimo efektyvumo veiksmų planas“ (LR energetikos ministro įsakymas „Dėl energijos vartojimo efektyvumo veiksmų plano patvirtinimo“ 2014 m. gegužės 30 d. Nr. 1-149, Vilnius): http://www3.lrs.lt/pls/inter3/dokpaieska.showdoc_l?p_id=473380&p_tr2=2	Siūloma LR energetikos ministerijai parengti, o LR Seimui patvirtinti LR energijos efektyvumo įstatymą. Šis įstatymas turi atitikti Nacionalinės energetinės nepriklausomybės strategijos, Nacionalinės šilumos ūkio plėtros programos nuostatas. Jame turėtų būti nustatytos ilgalaikės ir kompleksinės šilumos vartojimo efektyvumo įpareigojimų šilumos gamybos ir vartojimo užduotys įpareigotosiems šalims. 2014 m. balandžio 3 d. Lietuvos Respublikos energetikos ministerija suinteresuotoms institucijoms ir visuomenei pateikė derinti 2012 m. spalio 25 d. Europos Parlamento ir Tarybos Direktyvą 2012/27/ES dėl energijos vartojimo efektyvumo („Direktyva“) įgyvendinančių teisės aktų projektų paketą. Šį paketą sudaro Lietuvos Respublikos energijos efektyvumo įstatymo projektas, o taip pat galiojančių Lietuvos Respublikos energetikos įstatymo, elektros energetikos įstatymo, šilumos ūkio įstatymo bei gamtinių dujų įstatymo dalinius pakeitimus įgyvendinantys įstatymų projektai. Susipažinti su parengto Lietuvos Respublikos energijos efektyvumo įstatymo projektu bei kitų susijusių įstatymų pakeitimų projektais galima Lietuvos Respublikos teisės aktų projektų duomenų bazėje, adresu: http://www.lrs.lt/pls/proj/dokpaieska.showdoc_l?p_id=231609&p_fix=n&p_gov=n
	Nuo 2014 m. sausio 1 d. iki 2020 m. gruodžio 31 d. kiekvienais metais būtų sutaupomas naujas energijos kiekis, atitinkantis 1,5 % visų energijos skirstytojų arba visų mažmeninės prekybos energija įmonių kasmet galutiniam vartotojams perduodamo kiekio	1,5 % naujo energijos kiekio sutaupymai nenumatyti.	Siūloma teisės aktuose reglamentuoti techninius įpareigojimus: 1. Nepriklausomo tipo šilumos punkto įrengimas šildymo ir karšto vandens ruošimui; 2. Šildymo sistemos subalansavimas; 3. Karšto vandens sistemos subalansavimas; 4. Termostatinių ventilių ant pastato vidaus šildymo sistemos šildymo prietaisų įrengimas; 5. Individualios šilumos apskaitos kiekvienam pastato vartotojui įrengimas; 6. Karšto vandens apskaitos kiekvienam pastato vartotojui įrengimas; 7. Išmaniosios pažangiosios belaidės apskaitos ir duomenų nuskaitymo sistemos įrengimas.
9 straipsnis. Matavimas	Tais atvejais, kai šiluma ir vėsuma arba karštas vanduo pastatui tiekiami iš centralizuoto šilumos tiekimo tinklo arba iš centrinio daug pastatų aptarnaujančio šaltinio, prie šilumokaičio arba tiekimo vietoje įrengiamas šilumos arba karšto	Visais atvejais į pastatą patiekta ir jame suvartota šiluma apskaitoma įvadinio šilumos apskaitos prietaisu. Pastatų įvadiniai apskaitos prietaisai buvo įrengti įgyvendinant LR Vyriausybės 1997 m. gruodžio 31 d. nutarimą Nr.	

	Direktyvos nuostata	Įgyvendinta Lietuvoje	Siūloma įgyvendinti
	vandens skaitiklis.	1507 „Dėl dujų, elektros ir šiluminės energijos, šalto bei karšto vandens apskaitos prietaisų įrengimo ir eksploatavimo“ (V. Žin. 1998, Nr. 3-56). Prieš karšto vandens ruošimo įrenginį (šilumokaitį) yra įrengti geriamojo vandens apkaistos prietaisai, kuriais apskaitomas geriamas vanduo, suvartotas karšto vandens ruošimui.	
	Daugiabučiuose ir daugeliui paskirčių naudojamuose pastatuose, kuriuose yra centrinis šilumos / vėsumos tiekimo šaltinis arba kuriuos aptarnauja centralizuoto šilumos tiekimo tinklas ar centrinis daug pastatų aptarnaujantis šaltinis, ne vėliau kaip 2016 m. gruodžio 31 d. taip pat įrengiami individualaus suvartojimo skaitikliai, kuriais, jei tai techniškai įmanoma ir ekonomiškai veiksminga, būtų matuojamas kiekvienos patalpos šilumos, vėsumos ar karšto vandens suvartojimas. Jei šilumai matuoti individualių skaitiklių naudoti neįmanoma dėl techninių priežasčių arba tai nėra ekonomiškai veiksminga, kiekviename radiatoriuje suvartotai šilumai matuoti naudojami individualūs šilumos dalikliai, išskyrus atvejus, kai atitinkama valstybė narė įrodo, kad tokių šilumos daliklių įrengimas nebūtų ekonomiškai veiksmingas.	Skaitiklis tik namo įvade – 16273 vnt. daugiabučių namų; Skaitiklis namo įvade + dalikliai butuose – 376 vnt. daugiabučių namų; Skaitiklis namo įvade + skaitikliai butuose – 692 vnt. daugiabučių namų.	Siūloma sistemaiškai įgyvendinti Direktyvos 7 ir 9 straipsnius: 1. Nepriklausomo tipo šilumos punkto įrengimas šildymo ir karšto vandens ruošimui; 2. Šildymo sistemos subalansavimas; 3. Karšto vandens sistemos subalansavimas; 4. Termostatinių ventilių ant pastato vidaus šildymo sistemos šildymo prietaisų įrengimas; 5. Individualios šilumos apskaitos kiekvienam pastato vartotojui įrengimas (siūlomi dalikliai ant kiekvieno šildymo prietaiso); 6. Karšto vandens apskaitos kiekvienam pastato vartotojui įrengimas; 7. Išmaniosios pažangiosios belaidės apskaitos ir duomenų nuskaitymo sistemos įrengimas.
	Jeigu daugiabučius pastatus aptarnauja centralizuoto šilumos ar vėsumos tiekimo tinklas arba yra paplitusios nuosavos tokių pastatų bendros pastato šildymo ar vėsinimo sistemos, valstybės narės gali nustatyti skaidrias šilumos ar karšto vandens suvartojimo tokiuose pastatuose sąnaudų paskirstymo taisykles, kad būtų užtikrintas individualaus suvartojimo apskaitos skaidrumas ir tikslumas.	Lietuvoje Valstybinė kainų ir energetikos kontrolės komisija, Vadovaudamasi Lietuvos Respublikos šilumos ūkio įstatymo (Žin., 2003, Nr. 51-2254) 12 straipsnio 2 dalimi, yra patvirtinusi 27 šilumos paskirstymo metodus, tarp kurių yra ir individualios apskaitos metodai.	Jei individualios šilumos apskaitos įrengimas atskirame pastate techniškai neįmanomas ar ekonomiškai nepagrįstas, rekomenduojama šilumos išdalinimui taikyti šilumos paskirstymo metodus.
10 straipsnis. Sąskaitose pateikiama informacija	Valstybės narės ne vėliau kaip 2014 m. gruodžio 31 d. užtikrina, kad, kai techniškai įmanoma ir ekonomiškai pagrįsta, sąskaitose pateikiama informacija būtų tiksli ir grindžiama faktiškai suvartotu kiekiu	Vadovaudamasi Lietuvos Respublikos šilumos ūkio įstatymo 12 straipsnio 2 dalimi, jeigu pastate yra daugiau kaip vienas šilumos vartotojas, visas pastate suvartotas šilumos kiekis paskirstomas (išdalijamas) vartotojams, o kiekvienas vartotojas moka už jam priskirtą šilumos kiekį, išmatavus, įvertinus	Siūlytina tikslinti VKEKK patvirtintų vidutinių šilumos sąnaudų cirkuliacijai normatyvų dydžius, pagal karšto vandens tiekimo sistemų tipus. Tikslinti būtina, kadangi faktinis suvartojimas karšto vandens cirkuliacijai („gyvatukai“) gali skirtis į didesnę ar į mažesnę pusę. Tai priklauso nuo pastato vidaus karšto vandens sistemos tipo, priežiūros kokybės lygio ir techninės būklės.

	Direktyvos nuostata	Įgyvendinta Lietuvoje	Siūloma įgyvendinti
		<p>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 šilumos vartotojai pasirenka Civilinio kodekso nustatyta sprendimų priėmimo tvarka iš Valstybinės kainų ir energetikos kontrolės komisijos rekomenduotų taikyti metodų. Kiti metodai gali būti taikomi tik suderinti su Valstybine kainų ir energetikos kontrolės komisija. Kol vartotojai pasirenka metodą, taikomas pastato šildymo ir karšto vandens sistemą bei įrengtus atsiskaitomuosius apskaitos prietaisus atitinkantis metodas.</p>	
	<p>Galutiniams vartotojams būtų suteikta galimybė nesunkiai gauti papildomą informaciją, kuri leistų pačiam galutiniam vartotojui patikrinti ankstesnę suvartojimą.</p>	<p>Teisės aktais nustatyta, kad Vartotojo vardas ir slaptažodis (toliau – prisijungimo duomenys), kuriais naudodamasis šilumos vartotojas elektroninių ryšių priemonėmis gali bet kuriuo metu susipažinti su šilumos pirkimo-pardavimo vietoje įrengto atsiskaitomojo šilumos apskaitos prietaiso rodmenimis, yra suteikiamas pagal šilumos tiekėjui pateiktą vartotojo prašymą. Ankstesnę šilumos suvartojimą vartotojai gali patikslinti, jei šilumos tiekėjas teikia elektroninėje erdvėje tokią paslaugą.</p>	<p>Sudaryti galimybę einamojo mėnesio ir visų praėjusių mėnesių sąskaitas ir (ar) mokėjimo pranešimus už suvartotą šilumą šildymui, karšto vandens ruošimui ir karšto vandens temperatūros palaikymui matyti elektroniniame šilumos tiekėjo (karšto vandens tiekėjo) puslapyje, prieš tai vartotojui suteikus prieigą ir prisijungimo duomenis.</p>

8. IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS

Naujoje Energijos vartojimo efektyvumo didinimo įpareigojimų schemoje, įpareigotosios šalys turėtų įdiegti energijos vartojimo efektyvumo didinimo priemones galutinių vartotojų pusėje:

- Individualią vartotojų šiluminės energijos apskaitą šilumos skaitikliais, o ten, kur tai techniškai neįmanoma (vienvamzdėse ir dvivamzdėse sistemos) - dalikliais, šildymo sistemų balansavimą, siekiant užtikrinti 2012/27/ES Direktyvoje 7, 9 ir kituose straipsniuose numatytas nuostatas;
- Individualią vartotojų karšto vandens apskaitą butuose, karšto vandens sistemų balansavimą, siekiant užtikrinti 2012/27/ES Direktyvoje 7, 9 ir kituose straipsniuose numatytas nuostatas;
- „Pažangiosios matavimo sistemos“ diegimo priemones, apimančias energijos transformavimo šaltiniuose sistemas (šilumos punktai ir t.t.), siekiant užtikrinti 2012/27/ES Direktyvos 7, 9, 10 ir kituose straipsniuose numatytas nuostatas;
- „Pažangiosios matavimo sistemos“ diegimo priemones, siekiant užtikrinti 2012/27/ES Direktyvos 10 ir kituose straipsniuose numatytas nuostatas dėl sąskaitose pateikiamos informacijos.
- „Pažangiosios matavimo sistemos“ diegimo priemones, apimančias energijos perdavimo sistemas, siekiant užtikrinti 2012/27/ES Direktyvos 7, 9, 10 ir kituose straipsniuose numatytas nuostatas;

Atlikta studija rodo, kad rekonstravus pastato vidaus šildymo sistemas, įrengus individualią šilumos ir karšto vandens apskaitą kiekvienam galutiniam vartotojui, potencialiai tipiniam iki 1992 m. statybos daugiabučiui pastatui galima sutaupyti apie 25 % šiluminės energijos. Statistiniai duomenys rodo, kad tipinis iki 1992 m. statybos neapšiltintas daugiabutis pastatas vertinant statistinę medianą gali sutaupyti apie 25 % šiluminės energijos, tačiau yra pastatų,

kurie sutaupė dar daugiau ir yra pastatų, kurie sutaupė mažiau. Vadovaujantis 1σ taisykle, kuri apima 68 % duomenų, 68 % pastatų energijos vartojimas pasikeitė nuo 12 iki 37 % ribose. Vadovaujantis 2σ taisykle, kuri apima 95 % duomenų, 95 % pastatų energijos vartojimas pasikeitė nuo 1 iki 52 % ribose. Apibendrinant galima teigti, kad konkrečiame pastate sutaupymų dydis priklauso ir kinta nuo to, kiek šiuo metu pastatas yra peršildomas, kokia jo šildymo ir karšto vandens sistemų būklė.

Apibendrinant galima teigti, kad konkrečiame pastate sutaupymų dydis priklauso ir kinta nuo to, kiek šiuo metu pastatas yra peršildomas, kokia jo šildymo ir karšto vandens sistemų būklė, kokia jo išorės atitvarų būklė. Tuo pagrindu tipinis neapšiltintas tvarkingas iki 1992 m. statybos blokinis daugiabutis, vartojantis vidutiniškai apie 21 kWh/m² šiluminės energijos per mėnesį, vertinant 25 % potencialų šiluminės energijos sutaupymą, per šildymo sezoną sutaupytų apie 32 kWh/m² (arba apie 1'890 kWh tipinis trijų kambarių 60 m² butas), daug šilumos vartojantis blokinis daugiabutis, vartojantis vidutiniškai apie 25 kWh/m² šiluminės energijos per mėnesį, vertinant 25 % potencialų šiluminės energijos sutaupymą, per šildymo sezoną sutaupytų apie 38 kWh/m² (arba apie 2'250 kWh tipinis trijų kambarių 60 m² butas), o netvarkingas ir daug šilumos vartojantis daugiabutis, vartojantis daugiau nei 35 kWh/m² šiluminės energijos per mėnesį, vertinant 25 % potencialų šiluminės energijos sutaupymą, per šildymo sezoną sutaupytų daugiau nei 53 kWh/m² (arba 3'150 kWh tipinis trijų kambarių 60 m² butas).

Šių potencialių sutaupymų galima pasiekti šiomis minimaliomis techninėmis priemonėmis:

1. Nepriklausomo tipo šilumos punkto įrengimas šildymo ir karšto vandens ruošimui;
2. Šildymo sistemos subalansavimas;
3. Karšto vandens sistemos subalansavimas;
4. Termostatinų ventilių ant pastato vidaus šildymo sistemos šildymo prietaisų įrengimas;

5. Individualios šilumos apskaitos kiekvienam pastato vartotojui įrengimas;

6. Karšto vandens apskaitos kiekvienam pastato vartotojui įrengimas;

7. Įrengiant išmaniają pažangiąją belaidę apskaitos ir duomenų nuskaitymo sistemą. Šią sistemą galima įrengti senus šilumos apskaitos prietaisus pasibaigus jų eksploatacijos terminui keičiant į naujus išmaniuosius.

Šiluminės energijos vartojimas tarp skirtingų pastato butų šioje studijoje nėra vertinamas, nes vieno buto šeima, turinti mažus vaikus, gali pageidauti vidaus patalpose palaikyti +23-25°C temperatūrą, kitame bute gali būti palaikoma +18°C vidaus patalpų temperatūra, o suvartotos šiluminės energijos skirtumas per šildymo sezoną tarp šių butų tokiomis sąlygomis sudarytų apie 25-35 %.

Svarbu pažymėti, kad minimalių techninių priemonių taikymas pastate privalo būti įgyvendinamas pilna visų šių priemonių apimtimi. Vien tik šildymo ir karšto vandens sistemų stovų subalansavimas ir termostatinų ventilių įrengimas laukiamo viso pastato energijos vartojimo sutaupymo neduos, nes gyventojai neturės motyvacijos sau prisukti termostatinus ventilius ir taupyti šiluminę energiją, jei mokėjimai išliks paskirstomi pagal pastato plotą. Šiam tikslui, siekiant gauti viso pastato energijos vartojimo sutaupymą, individualios kiekvieno šildymo prietaiso apskaitos įrengimas yra privalomas. Reikia pažymėti, kad pagal 2012/27/ES Direktyvos nuostatas daugiabučiuose ir daugeliui paskirčių naudojamuose pastatuose, kuriuose yra centrinis šilumos/vėsumos tiekimo šaltinis arba kuriuos aptarnauja centralizuoto šilumos tiekimo tinklas ar centrinis daug pastatų aptarnaujantis šaltinis, ne vėliau kaip 2016 m. gruodžio 31 d. turi būti įrengti individualaus suvartojimo skaitikliai, kuriais, jei tai techniškai įmanoma ir ekonomiškai veiksminga, būtų matuojamas kiekvienos

patalpos šilumos, vėsumos ar karšto vandens suvartojimas. Jei šilumai matuoti individualių skaitiklių naudoti neįmanoma dėl techninių priežasčių arba tai nėra ekonomiškai veiksminga, kiekviename radiatoriuje suvartotai šilumai matuoti naudojami individualūs šilumos kiekio dalikliai. Individualius šilumos kiekio daliklius įrengti techniškai įmanoma visuose daugiabučiuose pastatuose, tačiau įrengimo konkrečiame pastate ekonominį pagrįstumą galima įvertinti pagal potencialių sutaupymų neapibrėžtumo analizę ir to konkretaus pastato faktinį šiluminės energijos vartojimą. Taip pat svarbu pažymėti, kad karšto vandens skaitiklių pakeitimas į šiuolaikinius antimagnetinius karšto vandens skaitiklius su vienalaikio rodmenų nuskaitymo galimybe taip pat stipriai prisideda prie bendro šiluminės energijos sutaupymo pastate (bendrojoje 25 % potencialioje sutaupymų skaitinėje reikšmėje jis yra įvertintas), nes nebelyka nesąžningų gyventojų bei vartotojų, kurių suvartotas ir jų butuose neapskaitytas karšto vandens kiekis pagal galiojančią šilumos paskirstymo metodiką pagal plotą yra paskirstomas visiems butams proporcingai, tai priskiriant prie šilumos kiekio patalpų šildymui.

Siekiant įdiegti energijos efektyvumo technines priemones ir tinkamai bei laiku pasiekti 2012/27/ES Direktyvoje numatytus efektyvumo tikslus, reikia pagal 6 skyriuje pateiktus įgyvendinimo scenarijus pasirinkti realiausiai laiko atžvilgiu įgyvendinamą scenarijų atkreipiant dėmesį ir į tai, kokios būtų taikomos investicijos bei kokią didžiausią naudą galutiniams vartotojams suteikia atitinkamas scenarijus po jo įgyvendinimo laikotarpio.

Direktyvos 2012/27/ES 5 straipsnyje numatytas įpareigojimas, kad valstybių narių viešųjų organizacijų pastatams būtų taikomas pavyzdinis vaidmuo, todėl jiems turi būti taikomas ne mažesnis nei 4.3. skyriuje pateiktas techninių priemonių paketas.

9. LITERATŪRA

1. CŠT istorija [interaktyvus]. Prieiga per internetą: <<http://www.lsta.lt/lt/pages/cstistorija>> ;
2. Kveselis, V.; Tamonis, M. Centralizuoto šilumos tiekimo konkurencingumo problemos: naujų technologijų iššūkis. *Energetika*, 2006, Nr. 3.
3. LR ūkio ministro 1999 m. gruodžio 21 d. įsakymas Nr. 424 dėl Šilumos energijos ir šilumnešio kiekio apskaitos taisyklių patvirtinimo, V/Ž., 1999, Nr. 112-3270;
4. Automatizuoti šilumos punktai [interaktyvus]. Prieiga per internetą: <<http://www.axis.lt/lt/grupes-imonos/axis-industries/silumos-ir-vandens-apskaita-reguliavimas/kat/automatizuoti-silumos-punktai-ir-komplektacija/automatizuoti-silumos-punktai.html>>
5. Lietuvos šilumos tiekėjų asociacija. *Šilumos tiekimo bendrovių 2013 metų ūkinės veiklos apžvalga*. Vilnius: Baltijos kopija, 2014;
6. Gudzinskas, J., Lukoševičius, V., Martinaitis, V., Tuomas, E. *Šilumos vartotojo vadovas*. Vilnius: Standartų spaustuvė, 2011
7. Kuro kainos [interaktyvus]. Prieiga per internetą: <<http://www.lsta.lt/lt/pages/apie-silumos-uki/kuro-kainos>>;
8. Valstybinė kainų ir energetikos kontrolės komisija. *2013 metų veiklos ataskaita*. Vilnius, 2014;
9. Karbauskaitė J. Energijos vartojimo pastatuose efektyvumo didinimo svarba (pranešimas), Kaunas: KTU Architektūros ir statybos institutas;
10. Holmström P., Customer in focus – case prisdialogen (pranešimas), Helsinkis, Suomija, Svensk Fjärrvarme 2014 m.;
11. LR aplinkos ministro 2003 m. gruodžio 24 d. įsakymas Nr. 705 dėl Statybos techninio reglamento str 2.02.01:2004 „Gyvenamieji pastatai“ patvirtinimo, V/Ž., 2004, Nr. 23-721;
12. LR energetikos ministro 2014 m. gegužės 30 d. įsakymas Nr. 1-149, Dėl energijos vartojimo efektyvumo veiksmų plano patvirtinimo;
13. LR Seimas, Dėl nacionalinės energetinės nepriklausomybės strategijos patvirtinimo, 2012 m. birželio 26 d. Nutarimas Nr. XI-2133, Vilnius;
14. Lietuvos higienos norma HN 42: 2009 *Gyvenamųjų ir visuomeninių pastatų patalpų mikroklimatas*, V/Ž., 2009 m. Nr. 159-7219;
15. Direktyva 2006/32/EB 2006 m. balandžio 6 d. dėl energijos galutinio vartojimo efektyvumo ir energetinių paslaugų, panaikinanti Tarybos direktyvą 93/76/EEB;
16. Direktyva 2012/27/ES 2012 m. spalio 25 d. dėl energijos vartojimo efektyvumo, kuria iš dalies keičiamos direktyvos 2009/125/EB ir 2010/30/ES bei kuria panaikinamos direktyvos 2004/8/EB ir 2006/32/EB;
17. Direktyva 2010/31/ES 2010 m. gegužės 19 d. dėl pastatų energinio naudingumo;
18. UAB „Cowi Lietuva“ ataskaita *Energijos vartojimo efektyvumo įpareigojimų sistemos, 2012/27/ES direktyvos kontekste, sudarymas*. 2013;
19. UAB „Cowi Lietuva“ ataskaita *Maksimalių šilumos suvartojimo normų daugiabučių namų butams ir kitoms patalpoms šildyti įvertinimas*, 2013 liepos 12;
20. RSN 156-94 Statybinė klimatologija. Vilnius: 1995;
21. Gedgaudas M., Šležas A., Švedrauskas J., Tuomas E. *Šilumos tiekimas*. Vilnius: Aušra, 1992;
22. Čiuprinskienė J., Čiuprinskas K. Pastato šildymo sistemos projektavimas, Vilnius: Technika, 2006;
23. LR šilumos ūkio įstatymas, V/Ž., 2003, Nr. 51-2254 (aktuali red. nuo 2014-05-17);
24. Lietuvos hidrometeorologijos tarnyba prie Aplinkos ministerijos [interaktyvus]. Prieiga per internetą <<http://www.meteo.lt/>>;
25. UAB „Danfoss“. *Techninis žinynas šildymo sistemų modernizavimui*. 2014;

26. UAB „Danfoss“ . 10 sėkmingos renovacijos istorijų. 2013;
27. Запорная и регулирующая арматура [interaktyvus]. Prieiga per internetą < <http://sanitarywork.ru/text/razdel-ii-tsentralnoe-otoplenie/60-zapornaya-i-reguliruyuschaya-armatura> >;
28. Sėkmingos renovacijos pavyzdys - Marijonų g. 31 - 31A [interaktyvus]. Prieiga per internetą < <http://www.leka.lt/straipsniai/sekmingos-renovacijos-pavyzdys-marijonu-g-31-31a> >;
29. Wikipedia „Smart meter“ [interaktyvus]. Prieiga per internetą < http://en.wikipedia.org/wiki/Smart_meter >;
30. Valstybinės kainų ir energetikos kontrolės komisijos 2010 m. liepos 27 d. nutarimas Nr. O3-133 „Dėl Nupirkto šilumos ar kitos energijos kiekio nustatymo pagal normas, kai prieš karšto vandens ruošimo įrenginius šilumos apskaitos prietaiso nėra arba jis sugedęs, metodikos patvirtinimo“, V/Ž., 2010, Nr.92-4901;
31. Komisijos komunikatas europos parlamentui ir tarybai, Energijos vartojimo efektyvumo direktyvos įgyvendinimas. Komisijos gairės, Briuselis, 2013 11 06, COM(2013) 762 final;
32. Grundfos Pumps Baltic, Eefektyviai ir taupiai veikiantys cirkuliaciniai siurbliai, 2014;
33. Grundfos Pumps Baltic, Grundfos sprendimai šilumos punktam, 2014;
34. Grundfos Pumps Baltic, Siurblių veikimo optimizavimas, 2014;