

## **„Siltuma maksas sadalītāju (alokatoru) izmantošanas tehniskās un ekonomiskās pamatotības novērtējums atbilstoši Direktīvas 2012/27/ES 9. panta prasībām”<sup>1</sup>**

### **Saturs**

- 1.Siltuma maksas sadalītāju uzstādīšanas ekonomiskā un tehniskā pamatojuma noteikšanas metode.
- 2.Izstrādātās metodes pamatojums - praktiski piemēri.
- 3.Siltuma maksas sadalītāju (alokatoru) uzstādīšanas tehniskā un ekonomiskā pamatojuma novērtēšanas elektroniskā veidlapa.
- 4.Priekšlikumi alternatīvām rentablām siltumenerģijas patēriņa uzskaites metodēm.
- 5.Priekšlikumi un secinājumi siltuma maksas sadalītāju (alokatoru) uzstādīšanai Latvijā.

---

<sup>1</sup> Pētījumu 2018. un 2019.gadā gadā veikusi SIA „ABC Energy efficiency” līguma ietvaros ar Latvijas Republikas Ekonomikas ministriju

## **Siltuma maksas sadalītāju (alokatoru) izmantošanas tehniskās un ekonomiskās pamatotības novērtējums atbilstoši Direktīvas 2012/27/ES 9.panta prasībām**

### **1. Siltuma maksas sadalītāju uzstādīšanas ekonomiskā un tehniskā pamatojuma noteikšanas metode**

Latvijā daudzdzīvokļu ēkās kopējās un dzīvokļa līmenī uzskaitītās siltumenerģijas patēriņa maksas daļas noteikšanas metodes un kārtību regulē Ministru kabineta noteikumi Nr. 524 „Kārtība, kādā nosaka, aprēķina un uzskaita katra dzīvojamās mājas īpašnieka maksājamo daļu par dzīvojamās mājas uzturēšanai nepieciešamajiem pakalpojumiem” (MK noteikumi), definējot 20 noteikšanas metodes, ņemot vērā šādus daudzdzīvokļu ēkas siltumenerģijas patēriņa veidus:

- siltumenerģija, kas patērēta apkurei, karstā ūdens nodrošināšanai un karstā ūdens cirkulācijas nodrošināšanai;
- siltumenerģija, kas patērēta apkurei un karstā ūdens nodrošināšanai;
- siltumenerģija, kas patērēta apkurei.

Siltumenerģijas uzskaitē nav atdalāma no citu resursu uzskaites – elektroenerģijas un ūdens patēriņa uzskaites, kas nepieciešama, lai korekti noteiktu siltumenerģijas patēriņa daudzumu karstā ūdens uzsildīšanai un cirkulācijai. Katra dzīvokļa siltummaksas daļas noteikšanas metodes precizitāte ir atkarīga no dzīvokļa atrašanās vietas daudzdzīvokļu ēkā, cilvēku skaita dzīvoklī un uzvedības, cilvēku uzturēšanās ilguma, blakus esošiem dzīvokļiem, apkures sistēmas stāvvadu diametra un garuma dzīvoklī, individuālajām regulēšanas iespējām, iemītnieku zināšanām un citiem faktoriem. Katrs no faktoriem atsevišķi ir padziļināti pētīts. Tomēr nav identificēti pētījumi, kuros būtu izvērtēti visi siltumenerģijas patēriņu ietekmējošie faktori un nodefinēts ideālais maksas daļas noteikšanas modelis.

Daudzdzīvokļu ēku individuālā siltumenerģijas uzskaitē var veikt ar sekojošām metodēm:

- individuālā siltumenerģijas patēriņa uzskaites metode,
- individuālā siltumenerģijas maksas sadales metode.

Daudzdzīvokļu ēkās ar individuālo siltumenerģijas patēriņa uzskaitē ir grūti precīzi noteikt siltumenerģijas patēriņu katram dzīvoklim. Mājās ar individuālo siltumenerģijas patēriņa skaitītājiem ir korekti nosakāma katra dzīvokļa maksājāmās daļas proporcija, savukārt mājās ar siltumenerģijas maksas sadalītājiem pie katra radiatora maksājāmā daļa ir nosakāma, sadalot patēriņu kopīgā daļā (nemainīgā) un individuālā daļā (mainīgā). Maksas daļas aprēķina metodē populārākā un biežāk praksē lietojamā proporcija ir - 30% nemainīgā zudumu daļa un 70% sadalītā

daļa pēc maksas daļas uzskaitītajām vērtībām. Otra populārākā proporcija ir 40/60%. Savukārt mājās ar skaitītājiem sistēmu siltumenerģijas patēriņu koplietošanas telpām (starpība starp kopējo uzskaiti un individuālo uzskaiti) sadala atbilstoši dzīvokļu skaitam vai platībai.

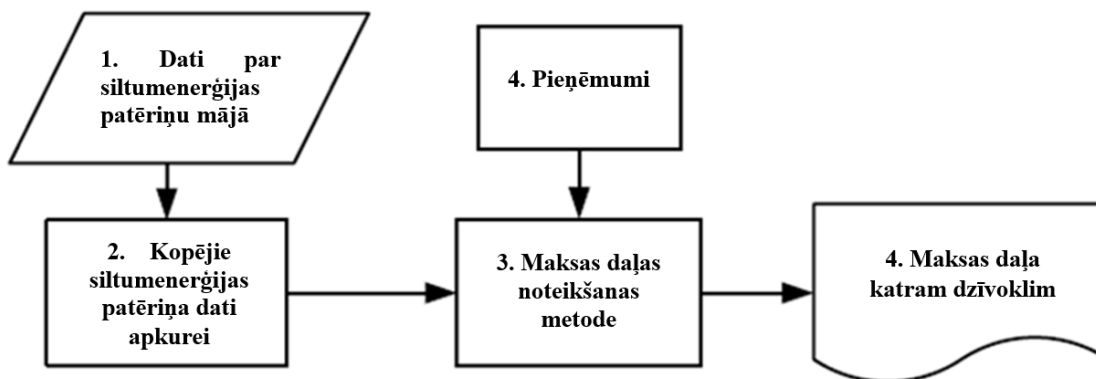
Daudzdzīvokļu ēkās ar telpu apsildes karstā ūdens uzsildīšanas un cirkulācijas vajadzībām nepieciešamo siltumenerģijas patēriņu būtisks ir korekts siltumenerģijas sadales novērtējums starp sistēmām.

Karstā ūdens uzsildīšanas vajadzībām nepieciešamo siltumenerģijas patēriņu nosaka nemainīgu visa gada periodā. Daudzdzīvokļu ēkās siltumenerģijas apjoms karstā ūdens uzsildīšanas vajadzībām pieņemts aptuveni 25% no kopējā siltumenerģijas patēriņa apjoma gadā (vai no 20 līdz 25 kWh/m<sup>2</sup> gadā) daudzdzīvokļu ēkām ar zemu siltumnoturību, un procentuāli palielinās ēkās ar augstāku siltumnoturību. Siltumenerģijas zudumi no karstā ūdens cirkulācijas līnijām daudzdzīvokļu ēkā ir būtiski, un siltumenerģijas patēriņu ar augstu precizitātes pakāpi iespējams aprēķināt vasaras mēnešos. Apkures periodā aprēķinus par zudumiem no karstā ūdens cirkulācijas līnijām vasaras periodā pārnes bez korekcijas piemērošanas. Savukārt maksas daļas noteikšanai par karstā ūdens cirkulācijai nepieciešamo siltumenerģiju pielieto vairākas aprēķina metodes, maksu par siltumenerģijas patēriņu sadalot uz:

- dzīvokļa telpas platību (MWh/m<sup>2</sup>);
- dzīvokļu skaitu (MWh/dzīvoklis);
- cirkulācijas konstante 0,10 (MWh/dzīvokli).

Individuālā siltumenerģijas uzskaitē (apkure un karstais ūdens) ir ļoti nozīmīgs instruments, kas var veicināt siltumenerģijas izmantošanas efektivitāti daudzdzīvokļu ēkās ar centrālo apkures sistēmu. Siltumenerģijas patēriņa datu detalizēta pieejamība palielina patērētāja iespējas identificēt nelietderīga enerģijas patēriņa gadījumus un dinamiski pieskaņot savu patēriņa stratēģiju.

Katrā atsevišķā dzīvoklī būs vajadzīgs atšķirīgs siltuma daudzums, lai nodrošinātu komforta apstākļus. Lai novērstu netaisnīgu siltuma izmaksu sadalījumu, ir nepieciešams ieviest papildu siltumenerģijas patēriņa izvērtēšanas kritērijus.



1.attēls. Siltumenerģijas patēriņa maksas daļas noteikšana

Siltuma maksas sadalītāju (alokatoru) izmantošanai un to enerģijas sadalījuma aprēķiniem tiek izmantoti jau spēkā esoši sekojoši normatīvie akti:

- Ministru kabineta noteikumos Nr. 524 Rīgā 2015. gada 15. septembrī „Kārtība, kādā nosaka, aprēķina un uzskaita katra dzīvojamās mājas īpašnieka maksājamo daļu par dzīvojamās mājas uzturēšanai nepieciešamajiem pakalpojumiem”;
- LVS EN 834 „Siltumenerģijas patēriņa noteicēji dzīvokļa apsildes radiatoriem. Ierīces ar elektroenerģijas avotu”;
- LVS EN 835 „Siltumenerģijas patēriņa noteicēji dzīvokļa apsildes radiatoriem. Iztaicēšanas principa ierīces bez elektroenerģijas avota”.

### **Siltuma maksas sadalītāju (alokatoru) izmantošanas sākotnējie tehniskie nosacījumi:**

Lai varētu veikt siltuma maksas sadalītāju (alokatoru) aprēķinus un izmantot ēku siltumenerģijas patēriņa sadalījumam, ir jānodrošina **sākotnējie tehniskie nosacījumi:**

1. Ēkā ir uzstādīta kopējā siltumenerģijas uzskaitē siltummezglā;
  - 1.1. Ēkas siltumenerģijas uzskaitē uzstādīts skaitītājs apkures un karstā ūdens nodrošināšanai (ieskaitot karstā ūdens cirkulāciju);
    - 1.2. Ēkas siltumenerģijas uzskaitē uzstādīti divi skaitītāji - apkures un karstā ūdens nodrošināšanai (ieskaitot karstā ūdens cirkulāciju)
  2. Ēkā uzstādīti siltuma maksas sadalītāji (alokatori) vairāk nekā 70% no kopējā telpu skaita;
  3. Ēkā ir uzstādīti viena veida siltuma maksas sadalītāji (alokatori), kas uzstādīts saskaņā ar Eiropas standartu LV EN 834 vai citu normatīvu aktu prasībām;
  4. Siltuma maksas sadalītāji (alokatori) uzstādīti saskaņā ar sagatavoto projektu, kurā norādīts:
    - 4.1. dzīvokļu adrese;
    - 4.2. dzīvokļa atrašanās vieta ēkā (kāpnes, augsts, grīda);
    - 4.3. dzīvokļu apkurināmo un neapkurināmo telpu saraksts;
    - 4.4. sildķermeņu veidi un izmēru saraksts, sildķermeņiem norādīta nominālā jauda.
  5. Siltuma maksas sadalītājiem (alokatoriem) norādīts marķējums, kurā norādīts iekārtas tips vai sērijas numurs;
  6. Norādīts siltuma maksas sadalītāju (alokatoru) iekārtu skaits un novērtēšanas faktori;
  7. Norādīta siltuma sadalītāju piestiprināšanas (pie sildierīcēm) vieta un metode;
  8. Norādīts iekārtu visu sastāvdaļu saraksts, kas var ietekmēt mērījumu rezultātus, kā arī plombas vai citus aizsardzības pasākumus, kas aizsargā iekārtas un neļauj tām piekļūt bez redzamiem bojājumiem;
  9. Norādīta aprēķināto (konstrukcijas) siltuma pārnese temperatūru ( $T_m, A$ ) starp augšējo temperatūras robežu ( $t_{max}$ ) un zemāko temperatūras robežu ( $t_{min}$ );
  10. Apkures iekārtu vadības termostatu vārstu tipa un vadības režīma (manuālā vai automātiskā) apraksts;
  11. Norādīti dzīvokļi un / vai citas telpas, kas ir atvienotas vai nekad nav pieslēgtas ēkas kopējai apkures sistēmai.

## **Siltuma maksas sadalītāju (alokatoru) aprēķina metodika**

### **1. Siltuma maksas sadalītāju (alokatoru) tehniskās iespējamības novērtēšana**

Alokatoru tehniskās iespējamības novērtēšanai ir izstrādāta elektroniskā veidlapa (skatīt 1. pielikumu).

Latvijā siltuma maksas sadalītāju (alokatoru) uzstādīšanu tehniski ir iespējams izmantot tikai daudzdzīvokļu ēkās. Esošajās, publiskā sektora ēkās siltuma maksas sadalītāji netiek izmantoti par saņemto siltumenerģiju maksā atbilstoši aprēķinam par kvadrātmetru. Sabiedriskās ēkās ir tehniski grūti izmantot siltuma maksas sadalītājus, jo šādās ēkās tiek izmantotas dažādas sistēmas - apkures, gaisa kondicionēšanas, ventilācijas un dzesēšanas nodrošināšanai. Jāņem vērā, ka visas tehniskās sistēmas ietekmē viena otru un bieži vien siltumenerģija, kas tiek nodrošināta ar sildķermeņiem ir ar daudz mazāku vērtību, nekā siltumenerģija, kas tiek piegādāta ar ventilāciju un elektroenerģiju (piemēram, gaisa kondicionieri, apgaismojums un citas iekārtas). Jaunbūvētās sabiedriskās ēkās jau sākotnēji tiek noteikta siltumenerģijas skaitītāju uzstādīšana, kura jāveic atbilstoši Ministru kabineta 2008.gada 21.oktobra noteikumiem Nr.876 „Siltumenerģijas piegādes un lietošanas noteikumi” (turpmāk – MK noteikumi Nr.876).

Siltuma maksas sadalītājus tehniski var uzstādīt uz jebkura sildķermeņa, tomēr jāņem vērā, ka esošās neatjaunotajās daudzdzīvokļu ēkās siltumapgādes sistēmas ir fiziski un tehniski novecojušas, kā arī siltumapgādes sistēmas neatbilst ēku tehniskajiem parametriem. Papildus arī ēkas norobežojošo konstrukciju siltuma pretestības rādītāji ir ar zemām vērtībām un atšķirīgi, piemēram, dažādi vieglbetona bloki, logu un durvju konstrukcijas. Līdz ar to iespēja izmantot siltuma maksas sadalītājus (alokatorus) esošās neatjaunotajās daudzdzīvokļu ēkās ir ierobežota. Lai uzstādītu alokatorus neatjaunotajās ēkās, ir nepieciešama papildu izpēte, nosakot precīzas norobežojošo konstrukciju vērtības un izvērtējot siltumapgādes sistēmas.

Atjaunotās, pārbūvētās un jaunās daudzdzīvokļu ēkās siltuma maksas sadalītāju uzstādīšana tehniski ir iespējama jebkurai ēkai. Ņemot vērā, ka ēkas konstrukcijas un siltumapgādes sistēmas ir izbūvētas atbilstoši mūsdienu tehniskajām prasībām, tad šāda tipa ēkām var noteikt vienotu metodiku alokatoru uzstādīšanai un aprēķiniem.

Saskaņā ar Ministru kabineta 2015. gada 15. septembra noteikumiem Nr. 524 „Kārtība, kādā nosaka, aprēķina un uzskaita katra dzīvojamās mājas īpašnieka maksājamo daļu par dzīvojamās mājas uzturēšanai nepieciešamajiem pakalpojumiem” nosaka kopējo siltumenerģijas patēriņu apkures nodrošināšanai  $Q_{apk}$ .

Pēc kopējā siltumenerģijas patēriņa apkures nodrošināšanai noteikšanas, tiek aprēķināts siltumenerģijas daudzums, kas izdalījies no dzīvokļos vai citās telpās ierīkotajiem apkures stāvvadiem un citām savienojumu caurulēm –  $Q_{caurl}$  kWh:

$$Q_{caurl} = N_{sad} * L * Z / 1000 \quad (1)$$

kur:

$N_{sad}$  – siltuma plūsma no neizolētām apkures sistēmas caurulēm (W/m), skatīt 1. tabulā;

L – stāvvadu un savienojuma cauruļu garums, m;

Z – pārskata periods, h.

1. tabula  
Siltuma plūsmas vērtības no neizolētām caurulēm (W/m)

| Cauruļvadu diametrs, mm | Siltumnesēja un telpas temperatūru starpība, t°C |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |
|-------------------------|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|
|                         | 10   | 15   | 20   | 25   | 30   | 35   | 40   | 45   | 50   | 55   | 60    | 65    |
| 15                      | 3,9  | 7,8  | 11,7 | 16,5 | 19,4 | 22,4 | 27,2 | 31,1 | 34,0 | 38,9 | 43,7  | 47,6  |
| 20                      | 5,8  | 10,7 | 15,5 | 21,4 | 25,3 | 29,2 | 35,0 | 39,8 | 43,7 | 50,5 | 57,4  | 62,2  |
| 25                      | 7,8  | 13,6 | 19,4 | 26,2 | 31,3 | 36,9 | 44,7 | 50,5 | 57,4 | 65,1 | 71,9  | 78,7  |
| 32                      | 9,7  | 15,5 | 22,4 | 29,2 | 34,9 | 40,8 | 48,6 | 54,4 | 61,2 | 70,9 | 80,6  | 87,5  |
| 40                      | 10,7   | 18,5 | 25,3 | 33,0 | 38,9 | 45,7 | 55,4 | 62,2 | 69,0 | 81,6 | 92,3  | 100,1 |
| 50                      | 12,6   | 21,4 | 30,1 | 40,8 | 48,6 | 57,4 | 68,0 | 76,8 | 85,5 | 99,1 | 113,7 | 122,5 |

Ēkas apkurei siltumenerģijas daudzumu  $Q_{sadi}$ , kuru sadala ar siltuma maksas sadalītājiem aprēķina:

$$Q_{sadi} = (Q_{apk} - Q_{caurl}) X_{sadi} \quad (2)$$

kur:

$Q_{apk}$  – ēkas kopējais siltumenerģijas patēriņš apkurei (kWh);

$Q_{caurl}$  – siltumenerģijas daudzums no neizolētiem stāvvadiem (kWh);

$X_{sadi}$  – mainīgās (siltuma maksas sadalītāju) apkures daļas koeficients (koeficientus skatīt tabulā 2.)

2. tabula  
Siltuma maksas sadalītāju (mainīgās) un nemainīgās apkures daļas koeficienti

| Pārskata perioda vidējā āra gaisa temperatūra °C | No vai vienādu -12,5 | No vai vienādu - 10 līdz - 12,5 | No vai vienādu - 7,5 līdz - 10 | No vai vienādu -5,0 līdz -7,5 | No vai vienādu -2,5 līdz -5,0 | No vai vienādu 2,5 līdz -2,5 | No vai vienādu 5,0 līdz 2,5 | Augstāka par 5,0 |
|--|----------------------|---------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------|
| Koeficients $X_{sadi}$                           | 0,80                 | 0,70                            | 0,65                           | 0,60                          | 0,55                          | 0,50                         | 0,40                        | 0,30             |
| Koeficients $X_{nesadi}$                         | 0,20                 | 0,30                            | 0,35                           | 0,40                          | 0,45                          | 0,50                         | 0,60                        | 0,70             |

Enerģijas patērētājiem (dzīvokļiem) attiecināmā mainīgās (siltuma maksas sadalītāju) apkures daļas (kWh)

$$Q_{\text{ind.sadl}} = Q_{\text{sadl}} \times (D_{\text{sadl}} / D_{\text{kop}}) \quad (3)$$

kur:

$Q_{\text{ind.sadl}}$  - uz enerģijas patērētājiem attiecināmā mainīgās (siltuma maksas sadalītāju) apkures daļas (kWh);

$D_{\text{kop}}$  – kopējais siltuma maksas sadalītāju (alokatoru) uzskaitītais iedaļu skaits;

$D_{\text{sadl}}$  – reducētais siltuma maksas sadalītāju (alokatora) iedaļu mērījums, kuru aprēķina pēc (4) formulas:

$$D_{\text{sadl}} = D_{\text{kop}} \times K_c \times K_T \times K_q \times K_{LAF} \quad (4)$$

kur:

$D_{\text{kop}}$  – kopējais siltuma maksas sadalītāju (alokatoru) uzskaitītais iedaļu skaits.

$K_q$  – sildķermeņu siltuma pārneses koeficients;

$K_c$  – faktors siltuma temperatūras sensoru savienojuma novērtēšanai;

$K_T$  – zemākās temperatūras telpu novērtēšanas koeficients;

$K_{LAF}$  – novērtēšanas faktors telpu (iekštelpu) izvietojumam ēkā (koeficientus skatīt tabulā 3.).

Ēkas apkurei nemainīgais siltumenerģijas aprēķins,  $Q_{\text{nesadl}}$ :

$$Q_{\text{nesadl}} = (Q_{\text{apk}} - Q_{\text{caurl}}) \times X_{\text{nesadl}}$$

kur:

$X_{\text{nesadl}}$  – nemainīgās apkures daļas koeficients

Uz enerģijas patērētājiem (dzīvokļiem) attiecināmā nemainīgā siltumenerģijas daļa:

$$Q_{\text{indnesadl}} = Q_{\text{nesadl}} \times (A_{\text{apr}} / A_{\text{kop}})$$

kur:

$A_{\text{apr}}$  – dzīvokļu lietderīgā platība, m<sup>2</sup>;

$A_{\text{kop}}$  – kopējā lietderīgā platība, m<sup>2</sup>



3. tabula  
Novērtēšanas faktors telpu (iekštelpu) izvietojumam ēkā (K<sub>LAF</sub>)

| Dzīvokļu un citu telpu izvietojuma apraksts ēkā             | Vērtējuma faktora K <sub>LAF</sub> vērtība |
|---|--|
| Pirmā stāva telpām:   | 0,90                                       |
| Bez pagraba vai citām neapdzīvotām telpām                   | 0,90                                       |
| Virs pagraba vai citām neapkurināmām un neapdzīvotām telpām | 0,90                                       |
| Virs iebrauktuvēm   | 0,80                                       |
| Stūra telpas pie iebrauktuvēm                               | 0,85                                       |
| Stūra telpas ēkas galā                                      | 0,85                                       |
| Vidējo stāvu telpām:  |  |
| 3-5 stāvu ēkām  | 1,00                                       |
| Stūra telpās ēkas galā                                      | 0,95                                       |
| 6-9 stāvu ēkām  | 1,00                                       |
| Stūra telpās ēkas galā                                      | 0,90                                       |
| 10 stāvu augstākām ēkām                                     | 1,00                                       |
| Stūra telpās ēkas galā                                      | 0,85                                       |
| Augšējo stāvu telpām  |  |
| 3-5 stāvu ēkām  | 0,9  |
| Stūra telpās ēkas galā                                      | 0,85                                       |
| 6-9 stāvu ēkām  | 0,85                                       |
| Stūra telpās ēkas galā                                      | 0,80                                       |
| 10 stāvu augstākām ēkām                                     | 0,80                                       |
| Stūra telpās ēkas galā                                      | 0,75                                       |

## 2. Siltuma maksas sadalītāju (alokatoru) uzstādīšanas ekonomiskās lietderības novērtēšana

Alokatoru uzstādīšanas ekonomiskās lietderības novērtēšanai ir izstrādāta ekonomisko aprēķinu veidlapa (skatīt 1. pielikumu).

Ekonomiskie aprēķini siltuma maksas sadalītāju uzstādīšanai ir norādīti elektroniskās veidlapas sadaļā - ekonomiskie aprēķini.

Ekonomisko aprēķinu pamatā tiek piedāvāts vienkāršots ietaupītās siltumenerģijas aprēķins t.i. 10%, 15% un 20% no kopējā siltumenerģijas patēriņa.

Attiecīgais siltumenerģijas patēriņa ietaupījums balstīts uz vairāku Eiropas Savienības valstu pētījumiem (Cholewa, T., Siuta-Olcha, A. Long term experimental evaluation of the influence of heat cost allocators on energy consumption in a multifamily building (2015) Energy and Buildings, 104, pp. 122-130 un Emery, A.F., Kippenhan, C.J. A long-term study of residential home heating consumption and the effect of occupant behavior on homes in the Pacific Northwest constructed according to improved thermal standards, Energy, Volume 31, Issue 5, April 2006, Pages 677-

693.) un aprēķiniem siltuma maksas sadalītāju uzstādīšanai. Projekta ilgums tiek piedāvāts - 10, 15 un 20 gadu periods, savukārt diskonta likme ir 3%, 5% un 10%.

Elektroniskās veidlapas lietošana un aizpildīšanas instrukcija aprakstīta pētījuma 3.punktā.

## 2. Izstrādātās metodes pamatojums - praktiski piemēri

Praktiskajos piemēros tika salīdzināti šādi gadījumi:

- 1) ēkai, kurai netiek veikti nekādi uzlabošanas pasākumi, aprēķina periodā tiek veikti nepieciešamie sistēmas uzturēšanas darbi;
- 2) ēkai tiek veikti energoefektivitātes uzlabošanas pasākumi, tiek uzstādīti termoregulatori komforta uzturēšanai telpās, aprēķina periodā tiek veikti nepieciešamie uzturēšanas darbi.

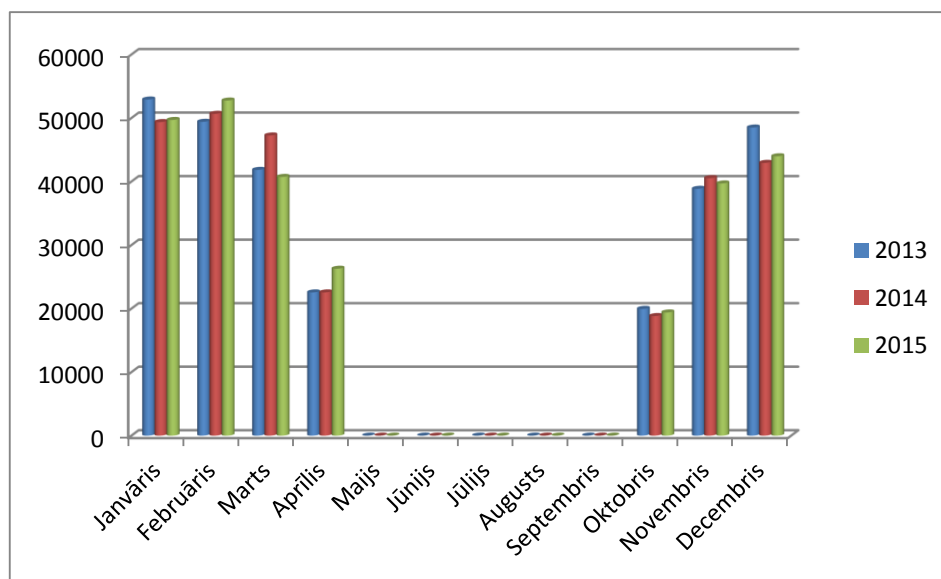
### 1. Aprēķina piemērs - ēka, kurai netiek veikti nekādi uzlabošanas pasākumi, aprēķina periodā tiek veikti nepieciešamie sistēmas uzturēšanas darbi



Ēkas ārsienas būvētas no gāzbetona paneļiem un māla ķieģeļu mūra, savukārt bēniņu pārsegums - dzelzsbetona panelis, smiltis un būvniecības atlikumi. Ēkas logi ir divvērtņu logi koka rāmjos, aptuveni 40% no kopējā logu skaita ir nomainīti pret stikla pakešu logiem PVC rāmjos.

Ēkā tiek patērēta siltumenerģija tikai apkures nodrošināšanai, kura tiek piegādāta no centralizētās siltumapgādes sistēmas. Daudzdzīvokļu ēkas apkures sistēma nodrošina individuālu siltuma plūsmas regulēšanas iespēju pie katra sildķermeņa, siltumenerģijas patēriņu, uzskaitot ar maksas daļas sadalītājiem

Siltumenerģijas patēriņš apkurei, kWh gadā par 2013-2015. gadu parādīts 3.attēlā.



3.attēls. Siltumenerģijas patēriņš apkurei, kWh gadā par 2013-2015. gadu

Siltumenerģijas sadalījuma aprēķins tika veikts, pamatojoties uz datiem par 2015. gada janvāri. Izmantojot pētījumā piedāvāto aprēķina metodiku, tika aprēķināti kopējie enerģijas patēriņa dati.

Kopējais siltumenerģijas patēriņš apkures nodrošināšanai  $Q_{apk.} = 52909$  kWh mēnesī (01.2015.).

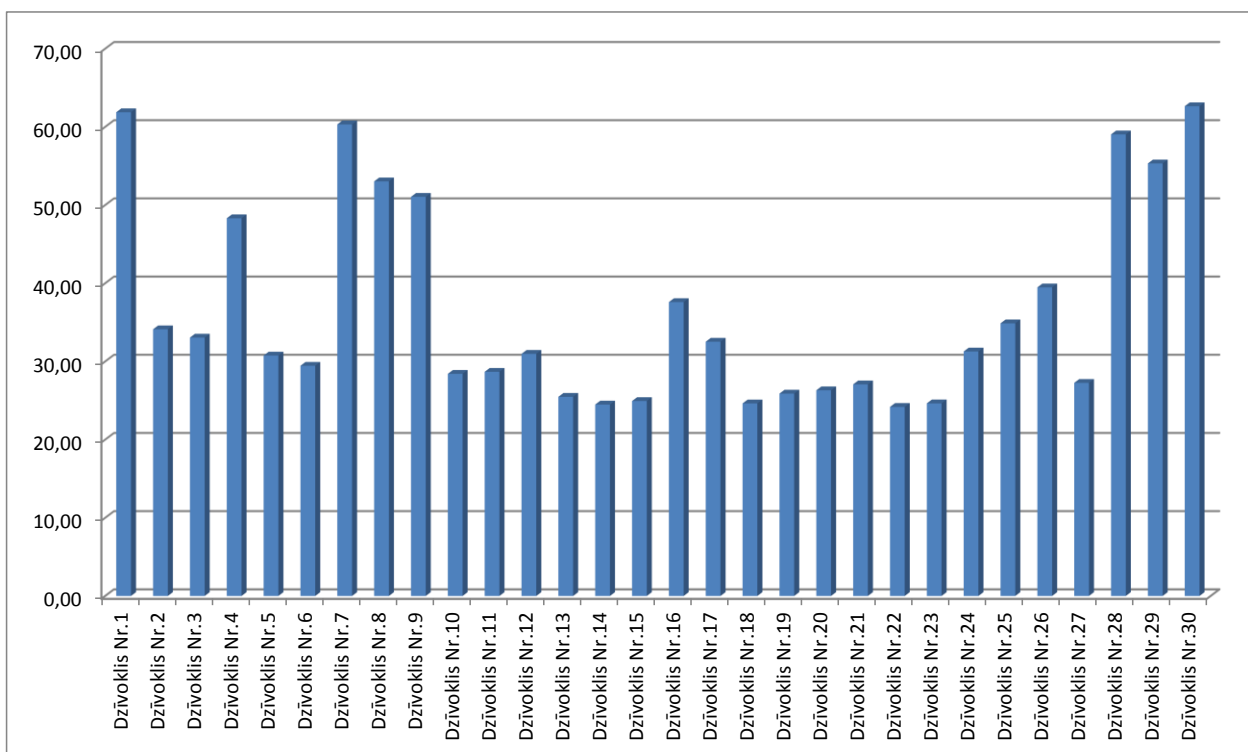
Siltumenerģijas daudzums no neizolētiem stāvvadiem  $Q_{caurl} = 9111,92$  kWh mēnesī.

Enerģijas patērētājiem attiecināmā mainīgās (siltuma maksas sadalītāju) apkures daļas  $Q_{ind.sadl.} = 26079,07$  kWh mēnesī.

Enerģijas patērētājiem attiecināmā nemainīgās apkures daļas  $Q_{ind.nesadl.} = 14023,19$  kWh mēnesī

Pārējais nesadalītais siltumenerģijas patēriņš  $Q_{parp} = 3694,83$  kWh mēnesī.

Veicot enerģijas sadalījumu pa ēkas dzīvokļiem un attiecinot siltumenerģijas sadalījumu uz siltuma maksas sadalītāju uzskaitītājam iedaļām, tika iegūti rezultāti, kas apkopoti 4.attēlā.



4.attēls. Siltumenerģijas patēriņa sadalījums pa dzīvokļiem (kWh/m<sup>2</sup>)

Izvērtējot siltumenerģijas patēriņa sadalījumu, tika konstatēts, ka ir ļoti būtisks siltumenerģijas patēriņš ēkas gala dzīvokļos. Kaut arī aprēķinos tika izmantoti redukcijas koeficienti, tomēr gala dzīvokļos neatjaunotā ēkā siltuma patēriņa pieaugums ir nekontrolējams. Siltumenerģijas patēriņš starp vidējiem un gala dzīvokļiem atšķiras vairāk nekā divas reizes. Īpaša atšķirība ir pirmā un pēdējā stāva dzīvokļos, kuros siltumenerģijas patēriņš ir ļoti ievērojams.

Siltumenerģijas patēriņa aprēķinam, atkarībā no dzīvokļu atrašanās vietas, tika izmantoti redukcijas koeficienti, kas norādīti 3.tabulā.

3. tabula.

Novērtēšanas faktors telpu (iekštelpu) izvietojumam ēkā (K<sub>LAF</sub>).

| Dzīvokļu un citu telpu izvietojuma apraksts ēkā            | Vērtējuma faktora K <sub>LAF</sub> vērtība | Dzīvokļu numuri                |
|--|--|--------------------------------|
| Pirmā stāva telpām:  |  |                                |
| Virspagraba vai citām neapkurināmām un neapdzīvotām telpām | 0,90                                       | 2, 3, 10, 11, 12, 19, 20 un 21 |
| Stūra telpas ēkas galā                                     | 0,85                                       | 1 un 28                        |
| Vidējo stāvu telpām:                                       |  |                                |
| 3-5 stāvu ēkām   | 1,00                                       | 5, 6, 13, 14, 15, 22, 23 un 24 |
| Stūra telpās ēkas galā                                     | 0,95                                       | 4 un 29                        |
| Augšējo stāvu telpām                                       |  |                                |

|                        |      |                               |
|------------------------|------|-------------------------------|
| 3-5 stāvu ēkām         | 0,9  | 8, 9, 16, 17, 18,<br>26 un 27 |
| Stūra telpās ēkas galā | 0,85 | 7 un 30                       |

## Secinājumi

1. Ēkas, kuras nav atjaunotas un norobežojošo konstrukciju siltuma pretestības rādītāji nav atbilstoši mūsdienu normatīvajām prasībām, kā arī siltumapgādes sistēma nav atjaunota, siltuma maksas sadalītāju izmantošana ir tehniski sarežģīta.

2. Neatjaunotām ēkām siltuma maksas sadalīšanas metodika ir komplicēta, jo nevar piemērot vienādus redukcijas koeficientus telpām atkarībā no atrašanās vietas.

3. Neatjaunotām ēkām būtu ieteicams izmantot savus individuālos redukcijas koeficientus pēc konkrētās ēkas izpētes un noteikt maksimāli pieļaujamo atšķirību starp enerģijas patēriņu daudzumu dzīvokļos, piemēram 30% vai 50%, piesaistot neatkarīgo ekspertu energoefektivitātes jomā vai projektētāju. Nosakot maksimāli pieļaujamās enerģijas patēriņa daudzuma atšķirības rādītājus, maksa par patērēto enerģiju starp dzīvokļiem uz vienu kvadrātmetru nedrīkstētu pārsniegt noteikto ierobežoto vērtību (30% vai 50%). Ja dzīvokļos, kuros noteiktā ierobežojuma vērtība, piemēram, 50% tiek pārsniegta, tad virs norādītā ierobežojuma, enerģijas patēriņš tiek pārdalīts uz visas ēkas kvadrāturu un starp visiem enerģijas patērētājiem.

4. Ēkās, kuras ir fiziski nolietojušās (nolietojums virs 50%), īpaši attiecībā uz siltumapgādes sistēmām, siltuma maksas sadalītāju (alokatoru) uzstādīšana nav tehniski iespējama un ekonomiski pamatota. Šāda tipa ēkām ir jāveic atjaunošana un pārbūve un tikai tad kopā ar siltumapgādes sistēmu atjaunošanu jāveic arī siltuma maksas sadalītāju uzstādīšana.

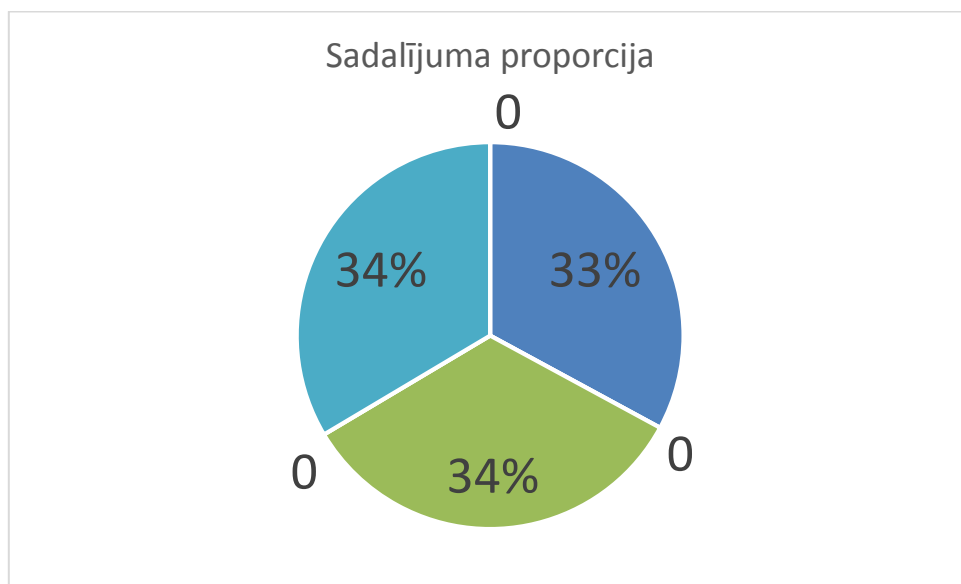
**2. Aprēķina piemērs - ēkai veikti energoefektivitātes uzlabošanas pasākumi, tiek uzstādīti termoregulatori komforta uzturēšanai telpās, aprēķina periodā tiek veikti nepieciešamie uzturēšanas darbi.**

Pētījumā kā piemērs ir analizēta reāla, tipveida 3.stāvu daudzdzīvokļu ēka ar 24 dzīvokļiem, kura renovēta 2015.gadā. Aprēķini veikti pamatojoties uz izmērītiem datiem 2016. gada decembrī ar vidējo pārgaisa temperatūru +1,8°C un 2017. gada janvārī ar vidējo pārgaisa temperatūru -2,1°C.

**Dārzu iela 14, Vangaži, Inčukalna novads**

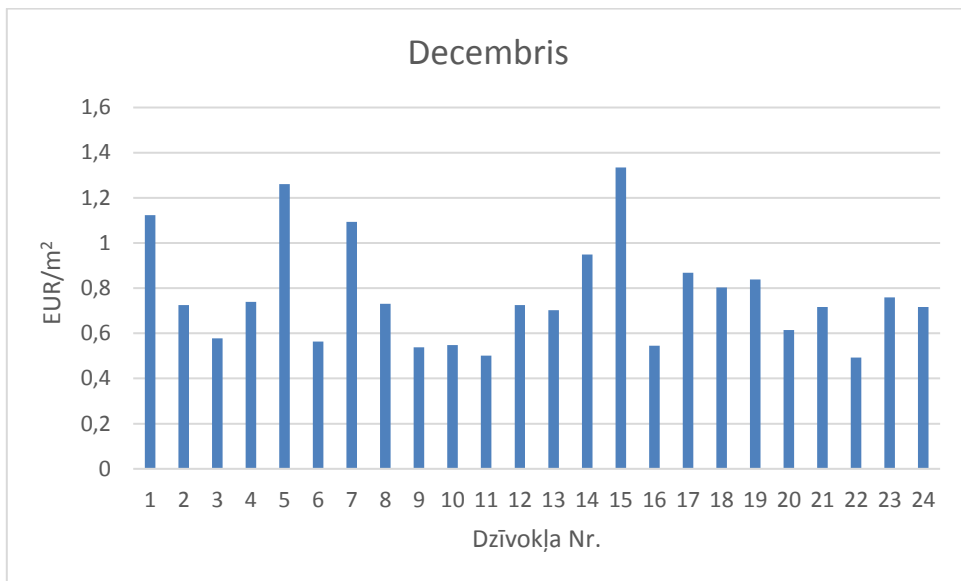
|        |                   | periods                               | dec.16 | janv.17 |          |
|--------|-------------------|---------------------------------------|--------|---------|----------|
|        |                   | vidējā ārgaisa temperatūra            | 1,8    | -2,1    | °C       |
| Apkure |                   | 100%                                  | 18,31  | 21,49   | MWh      |
|        | alokatori         | iedaļu skaits                         | 5780   | 8860    | vienības |
|        |                   | 50%                                   | 5,881  | 7,471   | MWh      |
|        | neregulējamā daļa | 50%                                   | 5,881  | 7,471   | MWh      |
|        |                   | siltuma plūsma no neizolētām caurulēm |        | 6,549   |          |
|        |                   |                                       |        | DN15    | 16,5     |
|        |                   |                                       | DN20   | 21,4    | W/m      |
|        |                   | siltumenerģijas tarifs (ar PVN)       | 55,62  |         | EUR/MWh  |

Aprēķinos siltumenerģijas sadalījums ir proporcionāls starp visiem maksas daļas noteikšanas faktoriem – neizolēto cauruļu faktors 33%, uzskaitītās alokatoru iedaļas 34% un neregulējamo daļu 34%.

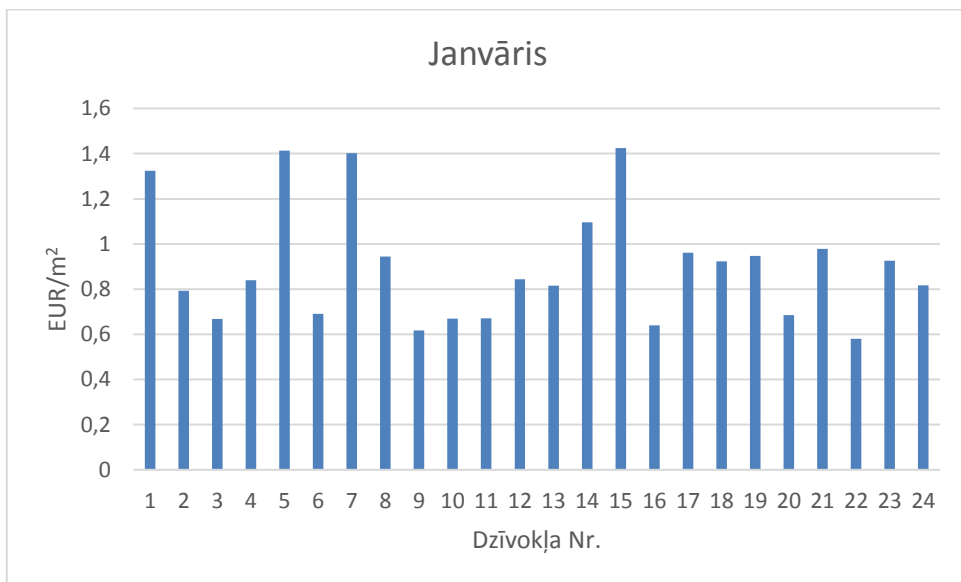


**5.attēls. Ēkas siltumenerģijas sadalījuma proporcija**

Aprēķinos izmantotā laika posma pārgaisa temperatūras diapazons ir no  $-2,5^{\circ}\text{C}$  līdz  $2,5^{\circ}\text{C}$ , kas atbilst 50/50 regulējamās daļas un neregulējamās daļas koeficienta attiecībai.



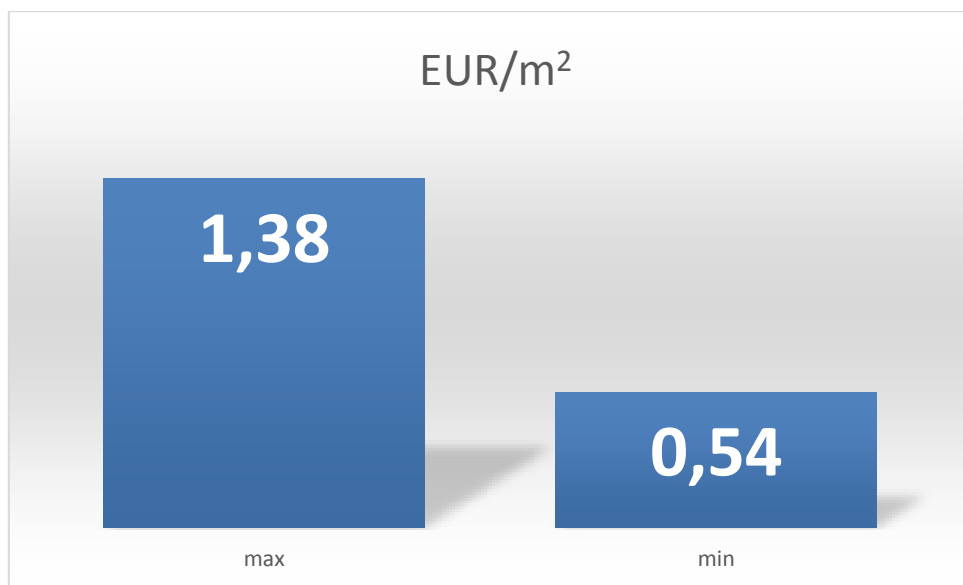
6. attēls. Siltumenerģijas maksas sadalījums decembrī



7.attēls. Siltumenerģijas maksas sadalījums janvārī

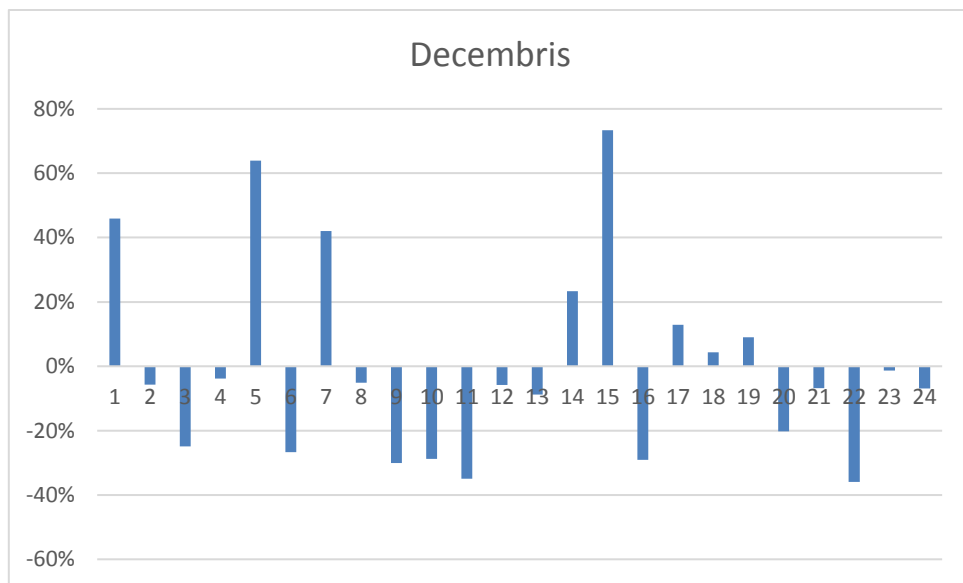
Rezultātā vidējā maksa par abiem mēnešiem ir  $0,96 \text{ EUR/m}^2$ , minimālā maksa ir  $0,54 \text{ EUR/m}^2$  un maksimālā maksa ir  $1,38 \text{ EUR/m}^2$ , ņemot vērā apstākli, ka abos mēnešos neizolēto cauruļu ietekme un mainīgās/nemainīgās daļas proporcijas ietekme ir nemainīgs lielums, savukārt mainās uzskaitītās siltumenerģijas patēriņš un alokatoru iedaļu skaits.



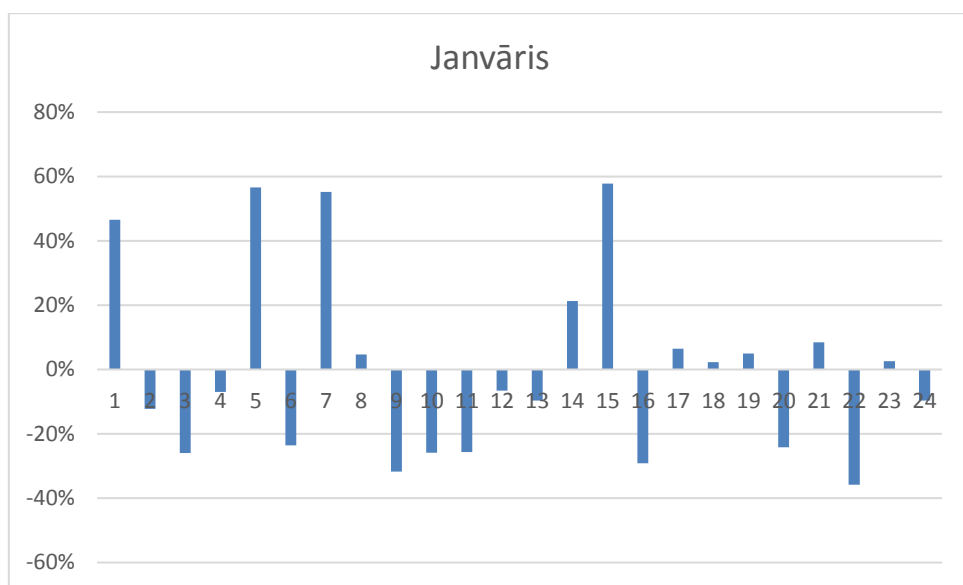


8.attēls. Siltumenerģijas maksas maksimālās un minimālās vērtības dažādos dzīvokļos

Izmantojot piedāvāto aprēķina metodiku, lielākā maksa par apkuri no vidējās maksas mēnesī atšķiras vairāk par 60% decembrī un mazāk par 60% janvārī. Savukārt mazākā maksa par vienu apkurināmo telpas kvadrātmetru no vidējās maksas atšķiras mazāk par 40% abos mēnešos.



9.attēls. Siltumenerģijas patēriņa izmaiņas salīdzinājumā ar vidējo enerģijas patēriņu, decembrī



10.attēls. Siltumenerģijas patēriņa izmaiņas salīdzinājumā ar vidējo enerģijas patēriņu janvārī

### Secinājumi

1. Atjaunotām ēkām aprēķina metodika ir viegli izmantojama, un ir viegli aprēķināt siltumenerģijas maksas sadalījumu pa dzīvokļiem.

2. Siltumenerģijas patēriņa izmaiņas ir saistītas ar patērētāju uzvedību, un vēlamo gaisa temperatūru telpās, savukārt ēkas norobežojošo konstrukciju siltuma pretestības un telpu atrašanās vietas ietekme ir minimāla.

3. Atjaunojamām un pārbūvējamām ēkām siltuma maksas sadalītāji (alokatori) ir tehniski uzstādāmi un aprēķina metodika ir izmantojama siltumenerģijas patēriņa noteikšanai starp ēkas dzīvokļiem.

### 3. Siltuma maksas sadalītāju (alokatoru) uzstādīšanas tehniskā un ekonomiskā pamatojuma novērtēšanas elektroniskā veidlapa.

Siltuma maksas sadalītāju (alokatoru) uzstādīšanas tehniskā un ekonomiskā pamatojuma novērtēšanas veidlapa tika izstrādāta EXCEL formā. Veidlapa izstrādāta ar mērķi veicināt siltuma maksas sadalītāju (alokatoru) uzstādīšanu, dodot iespēju ērtā un saprotamā veidā veikt siltuma maksas sadalītāju (alokatoru) uzstādīšanas tehnisko un ekonomisko pamatojumu. Veidlapa ļauj ēkas apsaimniekotājiem, iedzīvotājiem vai citiem interesentiem izvērtēt tehniskos un ekonomiskos parametrus alokatoru uzstādīšanai ēkā un siltumenerģijas maksas sadalīšanai. Veidlapa sastāv no 6. sadaļām:

1. Pamatinformācija (sadaļa "pamatinformācija")

- Šajā sadaļā jānorāda informācija par ēku, aprēķina periodu, enerģijas patēriņu un alokatoru skaitu un iedaļu rādījumiem
2. Tehniskie nosacījumi (sadaļa “nosacījumi”)  
Sadaļā tiek iekļautas tehniskās prasības attiecībā uz siltuma maksas sadalītājiem. Veidlapā jāatzīmē ar „jā” vai „nē” visi kontroljautājumi un jāpārbauda, vai tiek izpildītas tehniskās prasības.
  3. Siltuma maksas sadalītāji alokatori (sadaļa “alokatori”)  
Sadaļā tiek norādīti alokatoru redukcijas koeficienti katram dzīvoklim. Alokatoriem ir jābūt ieprogrammētiem atbilstoši Eiropas standarta LV EN 834: 2013 „Siltumenerģijas patēriņa noteicēji dzīvokļa apsildes radiatoriem. Ierīces ar elektroenerģijas avotu” prasībām.
  4. Siltumenerģijas sadalījums starp dzīvokļiem un telpām (sadaļa “Alok kopā”)  
Sadaļā tiek norādīts kopsavilkums par siltumenerģijas patēriņu starp dzīvokļiem un papildus iekļauts grafiks, lai vieglāk varētu izprast aprēķina rezultātus ēkas dzīvokļos vai telpās.
  5. Novērtēšanas faktora telpu izveidojuma ēkā noteikšana (sadaļa “ $K_{LAF}$  koeficients”)  
Šajā sadaļā dotas vērtības  $K_{LAF}$  koeficienta noteikšanai, atkarībā no dzīvokļu un citu telpu izvietojuma ēkā.
  6. Siltuma maksas sadalītāju aprēķins (sadaļa “aprēķins”)  
Šajā sadaļā ir iestrādāts algoritms, lai varētu aprēķināt siltumenerģijas patēriņu katram dzīvoklim vai telpai, izmantojot siltuma maksas sadalītājus.
  7. Ekonomiskie aprēķini (sadaļa “Ekonomiskie aprēķini”)  
Sadaļā ir iestrādāti ekonomiskie aprēķini ar dažādiem siltumenerģijas ietaupījuma vērtībām (10%, 15% un 20%) un diskonta likmēm.

### **Secinājumi**

Siltuma maksas sadalītāju uzstādīšanas tehniskā un ekonomiskā pamatojuma novērtēšanas veidlapa ļauj ēkas apsaimniekotājam izvērtēt tehniskos un ekonomiskos parametrus alokatoru uzstādīšanai un maksas sadalīšanai. Veidlapa paredzēta konkrētai ēkai un enerģijas patēriņa sadalījumu var veikt, izvērtējot atsevišķi katru dzīvokli. Veidlapā ir iestrādāti tehniskie nosacījumi, lai tehniski varētu uzstādīt siltuma maksas sadalītājus, piemēram, siltuma maksas sadalītāju % skaits no kopējā telpu skaita, iekārtu atbilstība normatīvajām prasībām, vai izstrādāts projekts un tml.

Veidlapā norādīti alokatoru redukcijas koeficienti un siltuma maksas sadalīšanas aprēķina kārtība. Ekonomisko aprēķinu sadaļā iespējams veikt siltuma maksas sadalītāju atmaksāšanās noteikšanu pie enerģijas ietaupījuma 10%, 15% un 20% no kopējā enerģijas patēriņa ar dažādu projekta ilgumu – 10, 15 un 20 gadiem.

#### **4. Priekšlikumu izstrāde alternatīvām rentablām siltumenerģijas patēriņa uzskaites metodēm.**

Latvijā siltumenerģijas patēriņa uzskaitē un maksas sadalījumam tiek izmantotas sekojošas aprēķina metodikas:

- Siltumenerģijas patēriņa sadalījums uz ēkas kvadrātmetriem;
- Siltumenerģijas patēriņa uzskaitē un maksas sadalījums pēc individuālajiem siltumenerģijas skaitītājiem;
- Siltumenerģijas uzskaitē un maksas sadalījums atbilstoši siltuma maksas sadalītāju (alokatoru) rādītājiem.

Pašlaik Latvijā biroja un administratīvajās ēkās attīstās energomonitoringa sistēmu ieviešana, t.i., attīstās „gudrās mājas” koncepts. Šādas sistēmas ieviešanas rezultātā, izmantojot temperatūru un plūsmu uzskaiti, tiek aprēķināts siltumenerģijas patēriņš pa ēkas telpām vai atsevišķām telpu grupām.

Energomonitoringa izmantošana kopā ar enerģijas uzskaiti ir ļoti būtiska un rentabla, jo papildus enerģijas uzskaitē tiek nodrošinātas mikroklimata kontroles un regulēšanas iespējas – apkures, mitruma, dzesēšanas, ventilācijas nodrošināšanai.

Jāatzīmē, ka Latvijā pašlaik ir maz kompāniju, kuras var piedāvāt monitoringa un enerģijas uzskaites centralizētu un attālinātu nolasīšanu, kā arī izmaksas ir salīdzinoši augstas (pēc kompāniju aptaujas, vienas šādas sistēmas izmaksas ir, sākot no 5000 EUR un vairāk), tomēr pieprasījums pēc šādu sistēmu izveidošanas pieaug.

Līdzīgi arī daudzdzīvokļu ēkām tiek meklēti risinājumi visu resursu precīzai un attālinātai uzskaitē, izveidojot vienotu sistēmu dabasgāzes, elektroenerģijas, ūdens, siltumenerģijas un citu resursu uzskaitē.

##### **Secinājumi**

Pašreiz nav alternatīvas siltuma maksas sadalītājiem un individuālajiem skaitītājiem, tomēr nākotnē attīstot energomonitoringu un enerģijas uzskaites sistēmu, tā būs kā galvenā alternatīva individuālajai uzskaitē. Attīstot energomonitoringa sistēmu būs iespējams to apvienot jau ar esošo enerģijas uzskaiti un siltuma maksas sadalītājiem.

Šādas sistēmas vairāk attiecas uz biroja un sabiedriskajām ēkām, kā arī uz daudzdzīvokļu ēku jaunbūvēm.

## **5. Priekšlikumi un secinājumi siltuma maksas sadalītāju (alokatoru) uzstādīšanai Latvijā**

Saskaņā ar pētījuma rezultātiem siltuma maksas sadalītāji ir aktuāli tikai daudzdzīvokļu ēkām, savukārt sabiedriskām un biroja ēkām siltuma maksas sadalītāju uzstādīšana nav tehniski un ekonomiski pamatota.

### 1. Apsvērumi attiecībā uz sabiedriskām un biroja ēkām:

1) ēka parasti pieder vienam īpašniekam, līdz ar to enerģijas sadalījums nav aktuāls, piemēram, valsts un pašvaldību ēkas;

2) ēkas telpas tiek izīrētas dažādiem īrniekiem, tiek pielāgotas katram īrniekiem atsevišķi un tiek vairākkārtīgi mainītas;

3) ēkās tiek izmantotas dažādas tehniskās sistēmas - apkures, gaisa kondicionēšanas, ventilācijas un dzesēšanas nodrošināšanai, kas savstarpēji ir saistītas, piemēram, siltumenerģiju var nodrošināt ar dažādām sistēmām.

### 2. Apsvērumi attiecībā uz daudzdzīvokļu ēkām, kurām siltuma maksas sadalītāji nav obligāti uzstādāmi:

1) esošām ēkām, kurām norobežojošo konstrukciju siltumnoturība nav atbilstoša spēkā esošo normatīvu aktu prasībām, būvniecības jomā un nav veikta apkures sistēmu atjaunošana;

2) esošām ēkām, kurām ir veikta norobežojošo konstrukciju siltināšana un veikta apkures sistēmu atjaunošana un iedzīvotāji ir vienojušies par ēkas atjaunošanas rezultātā iegūtu siltumenerģijas ietaupījumu un sadalījumu.

Ja dzīvokļu īpašnieki pieņem lēmumu par siltuma maksas sadalītāju uzstādīšanu, tad ir jāizmanto noteiktā aprēķina metodika, ievērtējot tehniskos un ekonomiskos nosacījumus.

### 3. Siltuma maksas sadalītāji, kā obligāti būtu uzstādāmi sekojošām daudzdzīvokļu ēkām:

1) jaunbūvēm;

2) atjaunojamām vai pārbūvējamām, ja tiek veikta norobežojošo konstrukciju uzlabošana un/vai siltumapgādes sistēmas atjaunošana vai pārbūve;

3) esošām ēkām, kurām veikta norobežojošo konstrukciju uzlabošana, ja tiek plānota siltumapgādes vai aukstumapgādes sistēmas atjaunošana vai pārbūve.

4) visos gadījumos, kad ēkas īpašnieki pieņēmuši lēmumu par individuālās siltumzskaites/sadales sistēmu uzstādīšanu, ja vienlaikus ir pieņemts lēmums par to, kāda metodoloģija piemērojama siltummaksas sadalīšanai;

5) iepriekšminētie punkti attiecas arī daudzfunkcionālām ēkām, ja daļa no ēkas ir dzīvokļi

4. Siltuma maksas sadalītāju izmantošana ir saistīta ar tehniski - ekonomiskajām un juridiskajām prasībām, līdz ar to ir nepieciešams veikt izmaiņas, sekojošos normatīvajos aktos:

4.1. Noteikumi par Latvijas būvnormatīvu LBN 231-15 "Dzīvojamo un publisko ēku apkure un ventilācija", jānosaka obligātas prasības individuālās siltumenerģijas un siltuma maksas sadalītāju uzstādīšanu apkures sistēmu atjaunošanas, vai pārbūves gadījumā dzīvojamām mājām, savukārt publiskajām ēkām šo prasību nosaka, ja tas ir tehniski un ekonomiski pamatots, sākot no 2020. gada;

4.2. Dzīvojamo māju pārvaldīšanas likumā jānosaka pamatprasības par individuālās siltumenerģijas vai siltuma maksas sadalītāju uzstādīšanu, nosakot, ka attiecīgās iekārtas var izmantot, ja ir apstiprināta aprēķina metodika uzskaites sistēmas izmantošanai. Individuālās siltumenerģijas un siltuma maksas sadalītāju uzstādīšanu var izmantot jebkurā dzīvojamā ēkā pēc dzīvokļu īpašnieku pieprasījuma un aprēķina metodikas apstiprināšanas. Jaunām, atjaunotām un pārbūvētām ēkām, kurās veikta apkures sistēmu atjaunošana vai pārbūve, individuālās siltumenerģijas vai siltuma maksas sadalītāju uzstādīšanu ir obligāta, sākot no 2020. gada.

4.3. Ministru kabineta 2015. gada 15. septembra noteikumos Nr. 524 „Kārtība, kādā nosaka, aprēķina un uzskaita katra dzīvojamās mājas īpašnieka maksājamo daļu par dzīvojamās mājas uzturēšanai nepieciešamajiem pakalpojumiem” jāprecizē aprēķina metodikas attiecībā uz individuālās siltumenerģijas un siltuma maksas sadalītāju uzstādīšanu.