

Ministru kabineta noteikumi Nr.39

Rīgā 2009.gada 13.janvārī (prot. Nr.3 17.§)

Ēkas energoefektivitātes aprēķina metode

Izdoti saskaņā ar Ēku energoefektivitātes likuma 9.panta otro daļu

1. Vispārīgie jautājumi

1. Noteikumi nosaka ēkas energoefektivitātes aprēķina metodi.
2. Noteikumos lietoti šādi termini:
 - 2.1. apkurei un dzesēšanai nepieciešamā enerģija - aprēķinātā enerģija, kas apkures vai dzesēšanas sistēmai jāpiegādā vai jāizvada no kondicionētas telpas, lai uzturētu vēlamo temperatūru noteiktā laikposmā, neņemot vērā ēkas tehniskās sistēmas;
 - 2.2. apkures vai dzesēšanas sezona - gada periods, kad apkures vai dzesēšanas vajadzībām tiek izmantots noteikts enerģijas daudzums;
 - 2.3. ēkas aprēķinātās energoefektivitātes novērtējums - energoefektivitātes novērtējums, ko veic, pamatojoties uz aprēķiniem par enerģijas patēriņu ēkas apkures, dzesēšanas, ventilācijas, karstā ūdens sagatavošanas un apgaismojuma vajadzībām;
 - 2.4. augstākā siltumspēja - siltuma daudzums, ko satur kurināmā daudzuma vienība, kad to pilnībā sadedzina. Kurināmā augstākās siltumspējas vērtības noteiktas šo noteikumu 1.pielikumā;
 - 2.5. ēkas aprēķina modelis - matemātiskais ēkas modelis, ko izmanto enerģijas patēriņa aprēķiniem;
 - 2.6. eksportētā enerģija - enerģija, izteikta energonesējos, kuru ēka piegādā caur sistēmas robežu un kas tiek izmantota aiz sistēmas robežas;
 - 2.7. energonesējs - viela vai dabas parādība, ko izmanto siltuma ražošanai, kā arī mehāniskā darba, fizikālo vai ķīmisko procesu nodrošināšanai;
 - 2.8. iekšējie siltumenerģijas zudumi un ieguvumi - siltumenerģija, ko ēkā rada ēkas iemītnieki (metaboliskais siltums) un ierīces, piemēram, apgaismojuma, mājsaimniecības ierīces, biroja iekārtas;
 - 2.9. ēkas izmērītās energoefektivitātes novērtējums - energoefektivitātes novērtējums, kuru veic, pamatojoties uz piegādātās un eksportētās enerģijas izmērītajiem daudzumiem;
 - 2.10. kondicionēta telpa - ēkas daļa, kas tiek apkurināta vai dzesēta;
 - 2.11. kondicionēta zona - kondicionētas telpas ar noteiktu uzstādītu temperatūru, kuru kontrolē viena apkures sistēma, dzesēšanas sistēma vai ventilācijas sistēma;

2.12. oglekļa dioksīda (CO₂) emisijas faktors - oglekļa dioksīda (CO₂) daudzums, kas tiek izvadīts atmosfērā uz katru piegādātās enerģijas vienību. Oglekļa dioksīda (CO₂) emisijas faktors ietver visas oglekļa dioksīda (CO₂) emisijas, kas ir saistītas ar ēkas patērēto primāro enerģiju;

2.13. papildu enerģija - elektroenerģija, ko izmanto apkures, karstā ūdens apgādes, gaisa kondicionēšanas, ventilācijas un apgaismošanas sistēmās, lai saražotu un pārveidotu piegādāto enerģiju lietderīgā enerģijā, piemēram, ventilatoriem, sūkņiem, elektronikai. Enerģija, kas tiek saražota, nav papildu enerģija;

2.14. piegādātā enerģija - kopējā enerģija, izteikta energonesējos, kas ir piegādāta ēkas tehniskajām sistēmām caur sistēmas robežu, lai nodrošinātu nepieciešamo enerģiju (piemēram, apkurei, karstā ūdens apgādei, dzesēšanai, ventilācijai, apgaismojumam, ierīcēm) vai lai saražotu elektroenerģiju. Piegādāto enerģiju atbilstoši noteiktiem enerģijas izmantošanas veidiem var aprēķināt vai izmērīt;

2.15. siltumenerģijas ieguvumi - siltumenerģija, kura rodas kondicionētās telpas iekšpusē vai ir pievadīta tajā no cita siltuma avota un kura nav enerģija, ko izmanto apkurei, dzesēšanai vai centralizētai karstā ūdens sagatavošanai. Siltumenerģijas ieguvumi ietver iekšējos siltuma ieguvumus un saules siltuma ieguvumus;

2.16. sistēmas robeža - robeža, kas ietver visus ar ēku saistītos laukumus (ēkas iekšpusē un ārpusē), kur enerģija tiek patērēta vai saražota;

2.17. sistēmas siltumenerģijas zudumi - siltumenerģijas zudumi, ko rada ēkas tehniskā sistēma, kas nepiedalās sistēmas lietderīgajā atdevē. Sistēmas zudumi var kļūt par ēkas iekšējo siltumenerģijas ieguvumu, ja tie ir atgūstami. Siltumenerģija, kas atgūta sistēmā, nav siltumenerģijas zudumi, bet ir siltumenerģijas ieguvumi;

2.18. saules siltuma ieguvumi - siltumenerģija, ko dod saules starojums, ienākot ēkā caur logiem tieši vai netieši (pēc absorbēšanas ēkas elementos), caur necaurspīdīgām sienām un jumtiem vai pasīvām saules izmantošanas izbūvēm (piemēram, ziemas dārzi, caurspīdīga izolācija). Aktīvās saules izmantošanas ierīces (piemēram, saules kolektori) ir ēkas tehniskās sistēmas daļa;

2.19. telpas apkure - siltumenerģijas piegādes process, lai nodrošinātu termisko komfortu;

2.20. telpas dzesēšana - siltumenerģijas izvadīšanas process, lai nodrošinātu termisko komfortu.

2. Ēkas energoefektivitātes novērtējumā iekļaujamās ēkas tehniskās sistēmas

3. Ēkas energoefektivitātes novērtējumā, nosakot gada enerģijas patēriņu, iekļauj šādas ēkas tehniskās sistēmas:

3.1. apkure;

3.2. karstā ūdens apgāde;

3.3. gaisa kondicionēšana;

3.4. ventilācija;

3.5. apgaismošana.

4. Ēkā patērētās enerģijas novērtējumā ietver papildu enerģijas piegādi un ēkas tehnisko sistēmu enerģijas zudumus.

5. Ēkas apgaismojuma sistēmu enerģijas patēriņu ņem vērā publiskajām ēkām, bet neņem vērā dzīvojamām ēkām.

3. Ēkas energoefektivitātes novērtējuma robežas

6. Ēkas energoefektivitātes novērtējuma robežas nosaka pirms novērtējuma uzsākšanas. Sistēmas robeža ir saistīta ar novērtējamo objektu (piemēram, ēku, ēkas daļu, dzīvokli) un ietver visus iekštelpu un āra laukumus, kas ir saistīti ar ēku, kur enerģija tiek saražota vai patērēta. Sistēmas robežās sistēmas zudumus aprēķina detalizēti, bet ārpus sistēmas robežām aprēķina, izmantojot konversijas koeficientus. Ēkas energoefektivitātes novērtējuma robežas un enerģijas plūsmu shēma noteikta šo noteikumu 2.pielikumā.

7. Enerģija var tikt importēta vai eksportēta caur ēkas robežu. Ja sistēmas iekārta (piemēram, katls, dzesētājs, dzesēšanas tornis) ir novietota ārpus ēkas norobežojošajām konstrukcijām, energonesēja patēriņu (piemēram, gāzei, elektroenerģijai, siltumenerģijai, ūdenim) nosaka, izmantojot skaitītāju.

8. Ēkas robeža energonesējiem (gāzei, elektroenerģijai, siltumenerģijai un ūdenim) ir skaitītājs, šķīdriem un cietiem energoresursiem - uzglabāšanas sistēmas robeža. Ja daļa no ēkas tehniskajām sistēmām (piemēram, apkures katls, dzesētājs, dzesēšanas tornis) ir novietotas ārpus ēkas norobežojošajām konstrukcijām, uzskata, ka tās atrodas robežas iekšpusē, un attiecīgās sistēmas zudumus ņem vērā.

9. Aktīvās saules, vēja un ūdens enerģija nav ēkas enerģijas bilances daļa. Enerģijas bilancē iekļauj enerģiju, ko piegādā enerģijas ražošanas iekārtas ēkas patēriņam, un papildu enerģiju, kas nepieciešama, lai piegādātu ēkai enerģiju no siltuma avotiem (piemēram, saules kolektora).

4. Ēkas izmērītās energoefektivitātes novērtējums

4.1. Vispārīgās prasības novērtējuma periodam

10. Enerģijas patēriņš visiem energonesējiem jānovērtē vienādā laika periodā.

11. Novērtējuma periods ir pilns gadu skaits. Ja novērtējuma periods nav pilns gadu skaits, gada enerģijas patēriņu iegūst, izmantojot ekstrapolācijas metodi.

12. Ja novērtējuma periods ir īsāks par pieciem gadiem, veic uz laikapstākļiem attiecinātu korekciju.

13. Novērtējuma periodā ēkai nedrīkst veikt izmaiņas, kas ietekmē tās energoefektivitāti. Ja tādas izmaiņas veiktas, iepriekš iegūtie dati nav izmantojami ēkas energoefektivitātes novērtēšanai.

4.2. Datu iegūšana un koriģēšana (ekstrapolācija)

4.2.1. Ar skaitītāju uzskaitītie energonesēji

14. Ar skaitītāju uzskaitīto energonesēju (elektroenerģija, gāze, siltumenerģija) patēriņš ir starpība starp skaitītāja diviem rādījumiem, ko nolasa novērtējuma perioda sākumā un beigās.

15. Elektroenerģijas, gāzes un siltumenerģijas piegādātāju vai ēkas apsaimniekotāju rēķinus var izmantot, lai novērtētu šo energonesēju patēriņu (novērtējuma periods - pilni gadi).

16. Ja energonesēju izmanto vairākās tehniskajās sistēmās un vairākiem mērķiem, energonesēja patēriņu sadala pa tehniskajām sistēmām un mērķiem.

4.2.2. Šķidrās kurināmās tvertnēs

17. Šķidrā kurināmā līmeni tvertnē mēra novērtējuma perioda sākumā un beigās, izmantojot kalibrētu skalu. Šķidrā kurināmā patēriņš novērtējuma periodā ir tvertnes saturs novērtējuma perioda sākumā, no kura atskaitīts tvertnes saturs novērtējuma perioda beigās un kuram pieskaitīts novērtējuma periodā iepirkta kurināmā daudzums.

18. Ja gāze piegādāta balonos, kurināmo novērtē, saskaitot izlietoto balonu skaitu (ņem vērā balonu tilpumu).

19. Ja deglis darbojas ar fiksētu jaudu (bez modulācijas) un ir aprīkots ar degšanas laika skaitītāju, kurināmā patēriņš ir starpība starp diviem nolasījuma rādītājiem, kas ir veikti novērtējuma perioda sākumā un beigās, reizināta ar plūsmas ātrumu deglī. Plūsmas ātrumu deglī izmēra pirms pirmā nolasījuma un pēc katras degļa regulēšanas vai tīrīšanas.

20. Patērēto enerģijas daudzumu nosaka, reizinot izlietotā šķidrā kurināmā daudzumu ar tā augstāko siltumspēju.

4.2.3. Cietās kurināmās

21. Cietā kurināmā (piemēram, akmeņogles, koksne) enerģijas saturs ir atkarīgs no tā kvalitātes un blīvuma. Cietā kurināmā patēriņš ir krājumā esošā kurināmā masa novērtējuma perioda sākumā, no kuras atskaitīta krājumā esošā kurināmā masa novērtējuma perioda beigās un pieskaitīta novērtējuma periodā iepirkta kurināmā masa.

22. Patērēto enerģijas daudzumu nosaka, reizinot izlietotā cietā kurināmā daudzumu ar tā augstāko siltumspēju.

23. Lai iegūtu cietā kurināmā masu, izmērīto tilpumu reizina ar kurināmā blīvumu. Aprēķinot masas ticamības intervālu, jāņem vērā blīvuma un mitruma nenoteiktība.

4.2.4. Enerģijas patēriņš, ja iekārtu vidējā jauda ir konstanta, un energonesēji apkurei un dzesēšanai

24. Enerģijas patēriņiem, kurus izmanto, ja iekārtu vidējā jauda ir konstanta, ekstrapolācija ir lineāra, un to daudzumu aprēķina, izmantojot šādu formulu:

$$E = \frac{t_{kop}}{t_{per}} E_{per} (1),$$

kur:

E - koriģētais energonesēja daudzums (kg, m³ vai Wh);

E_{per} - energonesēja daudzums, kas ir patērēts energonesēja uzskaites periodā (kg, m³ vai Wh);

t_{kop} - novērtējuma perioda ilgums (gads vai sezona);

t_{per} - energonesēja uzskaites perioda ilgums (gadi vai sezonas).

25. Energonesējiem, kurus izmanto apkurei vai dzesēšanai, ekstrapolāciju veic, izmantojot enerģijas uzskaiti vai vienkāršotu aprēķinu saskaņā ar šo noteikumu 27.punktu.

26. Ja novērtējumu veic, izmantojot enerģijas uzskaiti, novērtējuma periodam jāaptver plašs (vismaz mēneša) vidējo ārgaisa temperatūru diapazons.

27. Vienkāršoto ekstrapolācijas aprēķinu lieto, lai aprēķinātu energonesēja daudzumu, ko izmanto apkurei vai dzesēšanai visa gada laikā. To aprēķina, izmantojot šādu formulu:

$$E_{kop} = \frac{Q_{kop,apr}}{Q_{nov,apr}} E_{nov} \quad (2),$$

kur:

$Q_{kop,apr}$ - gadam aprēķinātā nepieciešamā enerģija apkurei un dzesēšanai (Wh);

$Q_{nov,apr}$ - novērtējuma periodam aprēķinātā nepieciešamā enerģija apkurei un dzesēšanai (Wh);

E_{nov} - energonesēja daudzums, kas izmantots apkurei un dzesēšanai novērtējuma periodā (kg, m³ vai Wh).

28. Gadam aprēķināto nepieciešamo enerģiju apkurei un dzesēšanai $Q_{kop,apr}$ aprēķina, izmantojot formulu (3) un saskaitot atsevišķi apkurei un dzesēšanai nepieciešamo enerģiju, kas aprēķināta, izmantojot formulu (4) un (5):

$$Q_{kop,apr} = Q_{Apk,apr} + Q_{Dz,apr} \quad (3),$$

kur:

$$Q_{Apk,apr} = H_K(T_1 - T_2)t - \eta(A_{sol}E_{sol} + Q_{ieg}) \quad (4);$$

$$Q_{Dz,apr} = (A_{sol}E_{sol} + Q_{ieg}) - \eta H_K(T_1 - T_2)t \quad (5),$$

kur:

$Q_{Apk,apr}$ - nepieciešamā enerģija apkurei (Wh);

$Q_{Dz,apr}$ - nepieciešamā enerģija dzesēšanai (Wh);

H_K - ēkas kopējais siltuma zudumu koeficients, kuru nosaka saskaņā ar šo noteikumu 120.punktu, (W/ °C);

t - novērtējuma periods, viena pilna apkures vai dzesēšanas sezona;

T_1 - apkures vai dzesēšanas uzstādītā temperatūra vidēji ēkā (°C);

T_2 - vidējā ārgaisa temperatūra aprēķina periodā (°C);

η - ieguvumu izmantošanas koeficients saskaņā ar LVS EN ISO 13790:2008 "Ēku energoefektivitāte. Telpu apsildīšanas un dzesēšanas energopatēriņa rēķināšana" (turpmāk - LVS EN ISO 13790:2008);

A_{sol} - visas ēkas lietderīgais saules enerģiju savācošais laukums (m^2);

E_{sol} - saules starojums laika periodā t uz laukumu A_{sol} (W/m^2);

Q_{ieg} - visas ēkas iekšējie ieguvumi novērtējuma periodā (t , Wh).

4.3. Enerģijas patēriņa korekcija laikapstākļu dēļ

29. Ja izmērītais energoefektivitātes novērtējums pamatojas uz enerģijas patēriņa datiem, kas iegūti periodā, kas ir mazāks par pieciem pilniem gadiem, nepieciešama izmērītā enerģijas patēriņa korekcija laikapstākļu dēļ, lai nodrošinātu mērījumu periodā patērētās enerģijas atbilstību vidējiem vietējiem laikapstākļiem.

30. Izmērīto enerģijas patēriņu apkurei un dzesēšanai pielāgo atbilstoši vidējiem laikapstākļiem ēkas atrašanās vietā. Enerģijas patēriņa koriģēšanai atbilstoši laikapstākļiem izmanto Latvijas būvnormatīva LBN 003-01 "Būvklimatoloģija" (apstiprināts ar Ministru kabineta 2001.gada 23.augusta noteikumiem Nr.376 "Noteikumi par Latvijas būvnormatīvu LBN 003-01 "Būvklimatoloģija") (turpmāk - LBN 003-01 "Būvklimatoloģija") 7.tabulā noteiktās apkures perioda ilguma un vidējās gaisa temperatūras vērtības.

31. Enerģijas patēriņa korekciju laikapstākļu dēļ aprēķina saskaņā ar šo noteikumu 32. un 33.punktu.

32. Enerģijas patēriņa korekciju, izmantojot grādu dienas, veic, izmantojot šādu formulu:

$$Q = Q_1 \frac{GDD}{GDD_1} \quad (6),$$

kur:

Q - koriģētais enerģijas patēriņš (Wh);

Q_1 - enerģijas patēriņš novērtēšanas periodā (Wh);

GDD_1 - normatīvais grādu dienu skaits, ko nosaka saskaņā ar šo noteikumu 33.punktu;

GDD - grādu dienu skaits novērtēšanas periodā, ko nosaka saskaņā ar šo noteikumu 33.punktu.

33. Grādu dienu skaitu nosaka, izmantojot šādas formulas:

$$33.1. GDD_{(1)} = D_{napk} (t_1 - t_2) \quad (7);$$

$$33.2. GDD = D_{apk} (t_4 - t_3) \quad (8),$$

kur:

GDD_1 - normatīvais grādu dienu skaits;

GDD - grādu dienu skaits novērtēšanas periodā;

D_{napk} - normatīvais apkures dienu skaits saskaņā ar LBN 003-01 "Būvklimatoloģija";

D_{apk} - apkures dienu skaits novērtējuma periodā;

t_1 - normatīvajos aktos noteiktā vai projektētā iekštelpu temperatūra ($^{\circ}\text{C}$);

t_2 - vidējā gaisa temperatūra saskaņā ar LBN 003-01 "Būvklimatoloģija" ($^{\circ}\text{C}$);

t_3 - ārgaisa temperatūra novērtēšanas periodā ($^{\circ}\text{C}$);

t_4 - iekštelpu temperatūra novērtēšanas periodā ($^{\circ}\text{C}$).

5. Ēkas aprēķinātās energoefektivitātes novērtējums

5.1. Nepieciešamie un iegūstamie dati

34. Ēkas aprēķinātās energoefektivitātes novērtējumam nepieciešamos datus iegūst:

34.1. apsekojot ēku;

34.2. izmantojot normatīvajos aktos un standartos noteiktos raksturlielumus;

34.3. no ēkas tehniskās dokumentācijas (piemēram, tehniskais projekts, inventarizācijas plāns).

35. Ēkas aprēķinātās energoefektivitātes novērtējumam nepieciešami šādi dati:

35.1. siltuma pārvades un ventilācijas īpašības;

35.2. siltuma ieguvumi no iekšējiem siltuma resursiem, saules siltuma ieguvuma īpašības;

35.3. klimatoloģiskie rādītāji;

35.4. ēkas un ēkas komponentu, sistēmu un izmantošanas raksturojums;

35.5. komforta prasības - uzstādītās temperatūras un gaisa apmaiņas rādītāji.

36. Ēkas tehnisko sistēmu darbības novērtējumam nepieciešama šāda informācija:

36.1. ēkas sadalījums pa siltuma zonām (dažādām siltuma zonām var izmantot dažādas ēkas tehniskās sistēmas);

36.2. ēkas siltumenerģijas zudumu sadalījums vai atgūšana ēkā (iekšējie siltuma ieguvumi, ventilācijas siltumenerģijas siltuma atgūšana);

36.3. ventilācijas pieplūdes gaisa apmaiņas rādītāji un temperatūra, ja ēka centralizēti apkurināta vai dzesēta un apvienota enerģijas izmantošana gaisa cirkulācijai un apkurināšanai vai dzesēšanai.

37. Izmantojot aprēķina metodi, iegūst šādus datus:

37.1. kopējā nepieciešamā enerģija apkurei un dzesēšanai;

37.2. kopējais enerģijas patēriņš apkurei un dzesēšanai;

37.3. apkures un dzesēšanas sezonas ilgums (sistēmas darbības stundu skaits);

37.4. papildu enerģijas patēriņš apkures, dzesēšanas un ventilācijas sistēmām.

5.2. Ēkas aprēķinātās energoefektivitātes novērtējuma procedūra

5.2.1. Ēkas apkurei un dzesēšanai nepieciešamā enerģija un rādītāji

38. Enerģiju, kāda nepieciešama, aprēķina, pamatojoties uz ēku siltuma zonu siltumenerģijas bilanci. Apkurei un dzesēšanai nepieciešamā enerģija ir ēkas tehnisko sistēmu enerģijas bilances pamatdati. Veicot ēkas aprēķinātās energoefektivitātes novērtējumu, enerģijas bilance sadalās:

38.1. enerģijas bilancē ēkas līmenī;

38.2. enerģijas bilancē sistēmas līmenī.

39. Aprēķinātās energoefektivitātes novērtējumam nepieciešamos rādītājus iegūst šādi:

39.1. izvēlas siltuma bilances aprēķina metodi saskaņā ar šo noteikumu 5.2.2.apakšnodaļu;

39.2. nosaka kopējās kondicionēto telpu un nekondicionēto telpu robežas saskaņā ar šo noteikumu 5.3.apakšnodaļu;

39.3. nosaka aprēķinu zonu robežas saskaņā ar šo noteikumu 5.3.apakšnodaļu;

39.4. definē aprēķinu nosacījumus iekštelpām, ārējos klimatiskos apstākļus un citus apkārtējās vides datus;

39.5. aprēķina ēkai un tās atsevišķām zonām nepieciešamo enerģijas daudzumu apkurei Q_{apk} un enerģijas daudzumu dzesēšanai Q_{dz} attiecīgajā periodā:

39.5.1. aprēķina siltuma zudumus ar siltuma pārvadi saskaņā ar šo noteikumu 5.5.apakšnodaļu;

39.5.2. aprēķina siltuma zudumus ar ventilāciju saskaņā ar šo noteikumu 5.6.apakšnodaļu;

39.5.3. aprēķina iekštelpu siltuma ieguvumus saskaņā ar šo noteikumu 5.7.apakšnodaļu;

39.5.4. aprēķina saules ieguvumus saskaņā ar šo noteikumu 5.8.apakšnodaļu;

39.5.5. aprēķina dinamiskos parametrus saskaņā ar šo noteikumu 5.9.apakšnodaļu;

39.6. aprēķina apkures un dzesēšanas sezonas ilgumu saskaņā ar šo noteikumu 5.4.1.apakšnodaļu.

5.2.2. Siltuma bilances aprēķina metodes izvēle

40. Ēkas vai tās zonu siltuma bilances noteikšanai ņem vērā:

40.1. pārvades siltuma plūsmu starp kondicionētu telpu un ārējo apkārtējo vidi, kas ir starpība starp uzstādīto temperatūru kondicionētā telpā un ārējo gaisa temperatūru;

40.2. pārvades un ventilācijas siltuma plūsmu starp blakus esošajām zonām, kas ir starpība starp uzstādīto temperatūru kondicionētā zonā un iekštelpu temperatūru blakus telpās;

- 40.3. dabiskās vai mehāniskās ventilācijas siltuma plūsmu, kas ir starpība starp uzstādīto temperatūru kondicionētā telpā un pieplūdes gaisa temperatūru;
- 40.4. iekšējos siltuma ieguvumus (iekļaujot arī negatīvos ieguvumus no siltuma zudumiem), piemēram, no cilvēkiem, iekārtām, apgaismojuma un siltuma plūsmas vai absorbcijas no ēkas tehniskajām sistēmām;
- 40.5. saules siltuma ieguvumus, kurus var iegūt tieši (piemēram, caur logiem) vai netieši (piemēram, ar absorbciju caur ēkas elementiem);
- 40.6. siltuma uzkrājumus ēkas tehniskajās sistēmās un atkarībā no siltuma inerces ēkā;
- 40.7. nepieciešamo enerģiju apkurei, ja ēkas tehniskās sistēmas piegādā siltumu, lai paaugstinātu iekštelpu temperatūru līdz pieprasītajam minimālajam līmenim (uzstādītā temperatūra apkurei);
- 40.8. nepieciešamo enerģiju dzesēšanai, ja ēkas dzesēšanas sistēmas aizvada siltumu, lai samazinātu iekštelpu temperatūru līdz pieprasītajam maksimālajam līmenim (uzstādītā temperatūra dzesēšanai).
41. Ēkas enerģijas bilancē iekļauj arī atgūto enerģiju ēkās no dažādām ēkas tehniskajām sistēmām.
42. Ēkas enerģijas bilances aprēķinu veic, izmantojot vienu no šādām metodēm:
- 42.1. vienmērīgā metode. Siltuma bilanci aprēķina pietiekami ilgā laikposmā - vienu mēnesi vai pilnu sezonu. Aprēķinā ignorē uzkrātā un aizvadītā siltuma daļu, bet ņem vērā dinamiskos efektus, empīriski nosakot ieguvumu un zudumu izmantošanas faktoru;
- 42.2. dinamiskā metode. To izmanto, lai siltuma bilanci aprēķinātu īsā laikposmā (piemēram, vienā stundā). Ņem vērā siltuma uzkrājumus un no ēkas aizvadīto siltuma daļu, kas atkarīga no ēkas siltuma inerces.
43. Dinamiskā metode modelē siltuma pretestību, siltuma kapacitāti un iekšējos un saules siltuma ieguvumus ēkā vai ēkas zonās. Izmantojot dinamisko metodi, ņem vērā, ka apkures sezonas laikā siltuma pārpalikuma ietekmē iekšējā temperatūra paaugstinās virs uzstādītās temperatūras, kas pārvada pārpalikušo siltumu ar papildu pārvadi, ventilāciju un akumulāciju, ja netiek lietota mehāniskā dzesēšana. Arī termostatu izslēgšanu nevar tieši piemērot iekšējās temperatūras samazināšanai, jo tā ir atkarīga no ēkas inerces (siltuma izplūde no ēkas masivitātes). Līdzīgus pieņēmumus izmanto arī dzesēšanai.
44. Lietojot vienmērīgo metodi, ņem vērā dinamiskos efektus, ko aprēķina, izmantojot korelācijas faktorus. Apkurei iekšējā un saules siltuma ieguvumu izmantošanas aprēķinā ņem vērā, ka tikai daļa ieguvumu tiek izmantota, samazinot ēkas nepieciešamo enerģiju apkurei, ja iekšējo temperatūru paaugstina virs uzstādītās temperatūras.
45. Dzesēšanas aprēķinā, izmantojot vienmērīgo metodi, ņem vērā šādus faktorus:
- 45.1. zudumu izmantošana - pārvades un ventilācijas siltuma zudumu aprēķinam ņem vērā, ka tikai daļa pārvades un ventilācijas siltuma zudumu tiek izmantota, samazinot dzesēšanas nepieciešamību. Neizmantojot pārvades un ventilācijas siltuma plūsma rodas laikposmos vai intervālos (piemēram, naktī), kad dzesēšana nav vajadzīga, bet tā var būt nepieciešama citos laikposmos vai intervālos (piemēram, dienā);
- 45.2. ieguvumu izmantošana - iekšējā un saules siltuma ieguvumu aprēķinam ņem vērā, ka tikai daļa iekšējā un saules siltuma ieguvumu kompensē siltuma pārvades un ventilācijas zudumus, pieņemot noteiktu maksimālo iekštelpas temperatūru. Neizmantojot siltuma daļa veicina

dzesēšanas nepieciešamību, lai izvairītos no iekštelpas temperatūras paaugstināšanās virs uzstādītās temperatūras.

5.3. Ēkas robežas un zonas

5.3.1. Ēkas robežu un zonu noteikšana

46. Apkurei un dzesēšanai nepieciešamās enerģijas aprēķinam nosaka ēkas robežas. Ēkas robežās ietilpst visi ēkas elementi, kas atsevišķi iedalīti kondicionētās telpās vai telpās, kuras ietekmē ārējās vides apstākļi (gaisa, grunts vai ūdens temperatūra), kā arī blakus esošās nekondicionētās ēkas vai atsevišķas telpas.

47. Apkurei un dzesēšanai nepieciešamās enerģijas aprēķinam ēku sadala:

47.1. vienā zonā;

47.2. vairākās zonās (multizonu aprēķins), ņemot vērā siltuma plūsmu starp zonām;

47.3. vairākās zonās (multizonu aprēķins), neņemot vērā siltuma plūsmu starp zonām.

48. Ja ēku sadala vairākās zonās, ēkas apkurei un dzesēšanai nepieciešamo enerģiju aprēķina katrai zonai atsevišķi.

5.3.2. Ēkas sadalījums zonās

49. Mazas (līdz pieciem procentiem no zonas laukuma) neapkurināmas platības (nekondicionētas telpas) var iekļaut kondicionētajās (apkurināmās) zonās un uzskatīt par kondicionētām. Ēkas sadalīšana vairākās zonās nav nepieciešama, ja uz ēku ir attiecināmi visi minētie nosacījumi:

49.1. uzstādītā temperatūra apkurināmās telpās nav augstāka par 4 °C;

49.2. visas telpas (platības) netiek mehāniski dzesētas vai tiek mehāniski dzesētas un uzstādīto temperatūru starpība dzesēšanas telpās nepārsniedz 4 °C;

49.3. telpās izmanto vienādas apkures sistēmas (ja tādas ir) un vienādas dzesēšanas sistēmas (ja tādas ir);

49.4. ēkā vismaz 80 procentos kopējā grīdas laukuma izmanto vienādas ventilācijas sistēmas;

49.5. ēkā vismaz 80 procentos kopējā grīdas laukuma ventilācijas gaisa apmaiņas daudzums (m^3) telpās uz grīdas laukumu (m^2) un laika vienību neatšķiras vairāk kā par četrām vienībām.

50. Ja vismaz viens no šo noteikumu 49.punktā minētajiem nosacījumiem netiek izpildīts, ēku sadala zonās un uz katru no tām attiecina vienas zonas aprēķina nosacījumus.

5.3.3. Vienas zonas aprēķins

51. Vienas zonas aprēķinā apkurei uzstādīto temperatūru nosaka, izmantojot šādu formulu:

$$T_{apk} = \frac{\sum A_{apr} T_{uzst,apk}}{\sum A_{apr}} \quad (9),$$

kur:

T_{apk} - uzstādītā temperatūra ēkas vai ēkas zonu apkurei (°C);

$T_{uzst,apk}$ - uzstādītā temperatūra apkures platībai, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 5.10.apakšnodaļu (°C);

A_{apr} - aprēķina platība, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 5.3.5.apakšnodaļu (m²).

52. Vienas zonas aprēķinā dzesēšanai uzstādīto temperatūru nosaka, izmantojot šādu formulu:

$$T_{dz} = \frac{\sum A_{apr} T_{uzst,dz}}{\sum A_{apr}} \quad (10),$$

kur:

T_{dz} - uzstādītā temperatūra ēkas vai ēkas zonu dzesēšanai (°C);

$T_{uzst,dz}$ - uzstādītā temperatūra dzesēšanas platībai, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 5.10.apakšnodaļu (°C);

A_{apr} - aprēķina platība, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 5.3.5.apakšnodaļu (m²).

5.3.4. Multizonas aprēķins

53. Ja ēka ir sadalīta vairākās zonās un siltuma plūsmu starp zonām neņem vērā (aprēķins ar nesaistītām zonām), veicot multizonas aprēķinus, neņem vērā nekāda veida siltuma pārvadi (piemēram, gaisa kustību). Šādā gadījumā aprēķinus veic saskaņā ar vienas zonas aprēķina procedūru.

54. Zonas daļām, kur ir vienāda apkures un dzesēšanas sistēma, nepieciešamā enerģija apkurei un dzesēšanai ir atsevišķo zonu aprēķinātā nepieciešamās enerģijas summa. Nesadalītām zonām, kur ir vienāda apkures un dzesēšanas sistēma, izmantotā enerģija ēkā ir atsevišķo zonu izmantotās enerģijas summa.

55. Ja ēka ir sadalīta vairākās zonās un siltuma plūsmu starp zonām ņem vērā, veicot multizonas aprēķinus, ņem vērā jebkura veida siltuma pārvadi (arī gaisa kustību).

5.3.5. Aprēķina platības noteikšana

56. Grīdas laukums, kas atrodas ēkas robežās, ir ēkas aprēķina platība A_{apr} . Ja ēka ir sadalīta zonās, visu zonu aprēķinātajai grīdas laukumam summai jābūt vienādam ar aprēķināto grīdas laukumu ēkā.

57. Aprēķina platībā A_{apr} ieskaita:

57.1. visu kondicionēto telpu platības;

57.2. nekondicionēto telpu platības, ja gaisa temperatūra tajās ziemā atšķiras no ārējās temperatūras vairāk nekā par 4 °C.

58. Aprēķina platībā ietilpst viss iepriekš noteiktais laukums neatkarīgi no tā, vai tas ir vai nav kondicionēts.

5.4. Ēkas apkure un dzesēšana

5.4.1. Ēkas apkurei un dzesēšanai nepieciešamās enerģijas aprēķins

59. Apkurei un dzesēšanai aprēķinu veic šādā kārtībā:

59.1. sezonas ilguma aprēķins;

59.2. nepieciešamās enerģijas aprēķins;

59.3. aprēķinu iespējamā atkārtošana, kas saistīta ar ēkas un sistēmu savstarpējo mijiedarbību vai papildu informācijas saņemšanu.

60. Apkures sezonas ilgumu nosaka saskaņā ar LBN 003-01 "Būvklimatoloģija".

61. Aktuālo apkures sezonas ilgumu nosaka atbilstoši stundu skaitam sezonā, kad darbojusies attiecīgā sistēma (piemēram, sūkņi, ventilatori). To nosaka, pamatojoties uz vismaz viena mēneša laikā iegūtajiem mērījumiem.

62. Faktisko apkures sezonas ilgumu nosaka, izmantojot šādu formulu:

$$L_{apk} = \sum_{m=1}^{m-12} f_{apk,m} \quad (11),$$

kur:

L_{apk} - faktiskais apkures sezonas ilgums (mēnešu skaits);

$f_{apk,m}$ - apkures sezonas daļa mēnesī.

63. Aktuālo dzesēšanas sezonas ilgumu nosaka atbilstoši stundu skaitam sezonā, kad darbojusies attiecīgā sistēma (piemēram, sūkņi, ventilatori). To nosaka, pamatojoties uz vismaz viena mēneša laikā iegūtajiem mērījumiem.

64. Faktisko dzesēšanas sezonas ilgumu nosaka, izmantojot šādu formulu:

$$L_{dz} = \sum_{m=1}^{m-12} f_{dz,m} \quad (12),$$

kur:

L_{dz} - aktuālais dzesēšanas sezonas ilgums (mēnešu skaits);

$f_{dz,m}$ - dzesēšanas sezonas daļa mēnesī.

5.4.2. Ēkas apkurei un dzesēšanai nepieciešamās enerģijas aprēķins, izmantojot vienmērīgo metodi

65. Katras ēkas zonas apkurei nepieciešamo enerģiju katram aprēķina periodam (mēnesim vai sezonai) nosaka, izmantojot šādu formulu (ņem vērā, ka $Q_{apk} \geq 0$):

$$Q_{apk} = Q_{apk,z} - \eta_{apk,ieg} \times Q_{apk,ieg} \quad (13),$$

kur (katrai ēkas zonai un katram mēnesim vai sezonai):

Q_{apk} - ēkas apkurei nepieciešamā enerģija (Wh);

$Q_{apk,z}$ - kopējie siltuma zudumi apkures daļai, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 68.punktu (Wh);

$Q_{apk,ieg}$ - kopējais siltuma ieguvums apkures daļai, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 69.punktu (Wh);

$\eta_{apk,ieg}$ - ieguvumu izmantošanas faktors, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 5.9.2.apakšnodaļu.

66. Nepieciešamo enerģiju papildu siltumam (mitrināšanai) aprēķinā neiekļauj.

67. Katras ēkas zonas dzesēšanai nepieciešamo enerģiju katram aprēķina periodam (mēnesim vai sezonai) nosaka, izmantojot šādu formulu (ņem vērā, ka $Q_{dz} \geq 0$):

$$Q_{dz} = Q_{dz,ieg} - \eta_{dz,z} \times Q_{dz,z} \quad (14),$$

kur (katrai ēkas zonai un katram mēnesim vai sezonai):

Q_{dz} - nepieciešamā enerģija ēkas dzesēšanai (Wh);

$Q_{dz,z}$ - kopējie siltuma zudumi dzesēšanas daļai, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 68.punktu (Wh);

$Q_{dz,ieg}$ - kopējais siltuma ieguvums dzesēšanas daļai, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 69.punktu (Wh);

$\eta_{dz,ieg}$ - ieguvumu izmantošanas faktors, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 5.9.2.apakšnodaļu.

68. Kopējie siltuma zudumi ēkas zonā aprēķina periodā ir:

68.1. apkurei $Q_{Apk,z} = Q_{pr} + Q_{ve} \quad (15);$

68.2. dzesēšanai $Q_{Dz,z} = Q_{pr} + Q_{ve} \quad (16),$

kur (katrai ēkas zonai un katram mēnesim vai sezonai):

$Q_{Apk,z}$ - kopējie siltuma zudumi apkurei (Wh);

$Q_{Dz,z}$ - kopējie siltuma zudumi dzesēšanai (Wh);

Q_{pr} - kopējie siltuma zudumi ar pārvadi, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 5.5.apakšnodaļu (Wh);

Q_{ve} - kopējie siltuma zudumi ar ventilāciju, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 5.6.apakšnodaļu (Wh).

69. Kopējie siltuma ieguvumi ēkas zonā aprēķina periodā ir:

69.1. apkurei $Q_{Apk,ieg} = Q_{iek} + Q_{sol}$ (17);

69.2. dzesēšanai $Q_{Dz,ieg} = Q_{iek} + Q_{sol}$ (18),

kur (katrai ēkas zonai un katram mēnesim vai sezonai):

$Q_{Apk,ieg}$ - kopējie siltuma ieguvumi apkurei (Wh);

$Q_{Dz,ieg}$ - kopējie siltuma ieguvumi dzesēšanai (Wh);

Q_{iek} - iekšējo siltuma ieguvumu summa aprēķina periodā, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 5.7.apakšnodaļu (Wh);

Q_{sol} - saules siltuma ieguvumu summa aprēķina periodā, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 5.8.apakšnodaļu (Wh).

5.5. Siltuma pārvades zudumi

70. Izmantojot vienmērīgo metodi, kopējos siltuma zudumus ar pārvadi aprēķina katram mēnesim vai sezonai un katrai zonai, izmantojot šādas formulas:

70.1. apkurei

$$Q_{Apk,pr} = \sum_k \{H_{T,k} \times (T_{1,apk} - T_{2,k})\} \times t \quad (19);$$

70.2. dzesēšanai

$$Q_{Dz,pr} = \sum_k \{H_{T,k} \times (T_{1,dz} - T_{2,k})\} \times t \quad (20),$$

kur (katrai ēkas zonai z un katram aprēķina periodam):

$Q_{Apk,pr}$ - kopējie siltuma pārvades zudumi apkurei (Wh);

$Q_{Dz,pr}$ - kopējie siltuma pārvades zudumi dzesēšanai (Wh);

$H_{T,k}$ - ēkas siltuma caurlaidības koeficients caur elementu k uz blakus platību, apkārtējo vidi vai zonu ar temperatūru $T_{2,k}$, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 71.punktu ($W/^\circ C$);

$T_{1,apk}$ - ēkas vai ēkas daļu uzstādītā temperatūra apkurei, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 5.10.apakšnodaļu ($^\circ C$);

$T_{1,dz}$ - ēkas vai ēkas daļas uzstādītā temperatūra dzesēšanai, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 5.10.apakšnodaļu ($^\circ C$);

$T_{2,k}$ - blakus platības temperatūra elementam k apkārtējā vidē vai zonās, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 72.punktu ($^\circ C$);

t - aprēķina perioda ilgums, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 3.pielikumu (h).

71. Siltuma caurlaidības koeficientu $H_{T,k}$ elementam k nosaka saskaņā ar Latvijas būvnormatīvu LBN 002-01 "Norobežojošo konstrukciju siltumtehnika" (apstiprināts ar Ministru kabineta 2001.gada 27.novembra noteikumiem Nr.495 "Noteikumi par Latvijas būvnormatīvu LBN 002-01 "Ēku norobežojošo konstrukciju siltumtehnika") (turpmāk - LBN 002-01).

72. Blakus platības temperatūras $T_{2,k}$ vērtību nosaka šādām situācijām:

72.1. siltuma pārvadei uz apkārtējo vidi - temperatūras $T_{2,k}$ vērtība ir apkārtējās vides temperatūras vērtība;

72.2. siltuma pārvadei uz blakus esošajām nekondicionētajām zonām - temperatūras $T_{2,k}$ vērtība ir apkārtējās vides temperatūras vērtība;

72.3. siltuma pārvadei uz blakus esošo verandu - siltuma pārvades aprēķina procedūrai jābūt tādai pašai kā uz blakus esošajām nekondicionētajām telpām. Saules radiācijas ietekmi papildus saules ietekmes temperatūrai ņem vērā, aprēķinot saules siltuma ieguvumu;

72.4. aprēķinam ar savienotām zonām, siltuma pārvadei uz blakus esošajām kondicionētajām platībām - temperatūras $T_{2,k}$ vērtība ir blakus esošās platības temperatūras vērtība;

72.5. aprēķinam ar nesavienotām zonām - siltuma pārvade ar citām kondicionētajām zonām nav jāņem vērā;

72.6. siltuma pārvadei caur grunti - temperatūras $T_{2,k}$ vērtība ir ārgaisa apkārtējās vides temperatūras vērtība;

72.7. siltuma pārvadei uz blakus ēkām - temperatūras $T_{2,k}$ vērtība ir blakus ēkas iekšstelpu temperatūra, pamatojoties uz blakus ēkas atbilstošiem datiem un izmantošanas veidu;

72.8. siltuma pārvadei termiskiem tiltiem - aprēķinus veic saskaņā ar LVS EN ISO 13790:2008.

5.6. Siltuma zudumi ar ventilāciju

73. Kopējos siltuma zudumus ar ventilāciju no kondicionētās platības aprēķina katram mēnesim vai sezonai un katrai zonai, izmantojot šādas formulas:

73.1. apkurei

$$Q_{Apk,ve} = \sum_k \{f_t H_{ve,k} (T_{1,apk} - T_{2,pieg})\} \times t \quad (21);$$

73.2. dzesēšanai

$$Q_{Dz,ve} = \sum_k \{f_t H_{ve,k} (T_{1,dz} - T_{2,pieg})\} \times t \quad (22),$$

kur (katrai ēkas zonai z un katram aprēķina periodam):

$Q_{Apk,ve}$ - kopējā siltuma plūsma ar ventilāciju apkures sezonā (Wh);

$Q_{Dz,ve}$ - kopējā siltuma plūsma ar ventilāciju dzesēšanas sezonā (Wh);

f_t - darbības laika daļa aprēķina periodā (pilns laiks $f_t = 1$);

$H_{ve,k}$ - siltuma pārvades koeficients ar gaisa plūsmas ventilāciju, elementam k ieplūstot zonā ar piegādes temperatūru $T_{2,pieg,k}$, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 74.punktu (W/K);

$T_{1,apk}$ - ēkas vai ēkas zonas uzstādītā temperatūra apkurei, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 5.10.apakšnodaļu ($^{\circ}\text{C}$);

$T_{1,dz}$ - ēkas vai ēkas zonas uzstādītā temperatūra dzesēšanai, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 5.10.apakšnodaļu ($^{\circ}\text{C}$);

$T_{2,piēg}$ - elementa k gaisa plūsmas piegādes temperatūra, iekļaujot ēkas vai ēkas zonas ar ventilāciju vai infiltrāciju, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 74.punktu ($^{\circ}\text{C}$);

t - aprēķina perioda ilgums, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 3.pielikumu (h).

74. Siltuma pārvades koeficienta $H_{ve,k}$ ar gaisa plūsmas ventilāciju elementam k vērtības vai plūsmas vērtības $q_{ve,k}$ atbilst attiecīgajiem ventilācijas sistēmu standartiem LVS EN 15242:2007 "Ēku ventilācija. Aprēķinu metodes gaisa caurplūdes (ieskaitot caursūci) noteikšanai ēkās" (turpmāk - LVS EN 15242:2007) un LVS EN 15241:2007 "Ēku ventilācija. Metodes, kā aprēķināt ventilācijas un caursūces radītus enerģijas zudumus komerciālās ēkās" (turpmāk - LVS EN 15241:2007). Atsevišķas gaisa plūsmas k piegādes temperatūras $T_{2,piēg,k}$ vērtību pieņem šādi:

74.1. ventilācijai, kurā iekļauta gaisa infiltrācija no ārpusē, piegādes temperatūras $T_{2,piēg,k}$ vērtība ir ārējās temperatūras vērtība;

74.2. ventilācijai, kurā iekļauta gaisa infiltrācija no blakus esošajām nekondicionētajām platībām vai verandām, piegādes temperatūras $T_{2,piēg,k}$ vērtība ir āra apkārtējās vides temperatūras vērtība. Saules radiācijas ietekmi papildus saules ietekmes temperatūrai ņem vērā, aprēķinot saules siltuma ieguvumu;

74.3. aprēķinos ar savienotajām zonām ventilācijai, kurā iekļauta gaisa infiltrācija no blakus esošajām kondicionētajām platībām, piegādes temperatūras $T_{2,piēg,k}$ vērtība ir blakus esošo platību temperatūras vērtība;

74.4. mehāniskai ventilācijai piegādes temperatūras $T_{2,piēg,k}$ vērtība ir gaisa piegādes temperatūras vērtība, gaisam izejot no centrālās gaisa pārvietošanas iekārtas un ieplūstot ēkā vai ēkas zonās, ko nosaka saskaņā ar attiecīgajiem standartiem LVS EN 15242:2007 un LVS EN 15241:2007;

74.5. ja izmanto centralizētu piesildīšanu vai piedzesēšanu un enerģijas izmantošana piesildīšanai vai piedzesēšanai ir aprēķināta atsevišķi, piegādes temperatūras vērtība ir temperatūra pēc centrālās piesildīšanas vai piedzesēšanas.

75. Ventilācijas siltuma zudumu koeficientu katram mēnesim vai sezonai un katrai zonai aprēķina, izmantojot šādu formulu:

$$H_{ve,k} = \rho_a c_a q_{ve,k} (23),$$

kur:

$H_{ve,k}$ - siltuma pārvades koeficients ar gaisa plūsmas ventilāciju, elementam k ieplūstot zonā ar piegādes temperatūru $T_{2,piēg,k}$, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 74.punktu ($\text{W}/^{\circ}\text{C}$);

$q_{ve,k}$ - gaisa plūsmas likme (norma) kondicionētajās platībās, nosaka saskaņā ar attiecīgajiem standartiem LVS EN 15241:2007 un LVS EN 15242:2007 (m^3/s);

$\rho_a c_a$ - gaisa siltumietilpība uz tilpumu = 0,34 ($\text{Wh}/(\text{m}^3 \times ^{\circ}\text{C})$).

76. Siltuma atgūšanas aprēķinā ārējās temperatūru T_2 nomaina ar pieplūdes gaisa temperatūru, kuru iegūst saskaņā ar attiecīgajiem standartiem LVS EN 15241:2007 un LVS EN 15242:2007.

5.7. Iekšējie siltuma ieguvumi

5.7.1. Iekšējo siltuma ieguvumu aprēķina procedūra

77. Iekšējie siltuma ieguvumi ir siltuma ieguvumi no iekšējiem siltuma avotiem, ieskaitot negatīvos siltuma ieguvumus (no telpas uz aukstuma avotiem). Iekšējie siltuma ieguvumi ir jebkāds siltums, ko rada iekšējie avoti un ko izmanto telpas apkurei, telpas dzesēšanai vai karstā ūdens sagatavošanai.

78. Iekšējie siltuma ieguvumi ietver:

78.1. metabolisko siltumu no iedzīvotājiem un izkļiedēto siltumu no ierīcēm;

78.2. izkļiedēto siltumu no apgaismošanas ierīcēm;

78.3. siltumu, kas izkļiedēts no karstā ūdens sistēmas vai ko absorbē karstā ūdens sistēma;

78.4. siltumu, kas izkļiedēts no gaisa kondicionēšanas un ventilācijas sistēmas vai ko absorbē apkures, gaisa kondicionēšanas un ventilācijas sistēmas;

78.5. siltums no procesiem un priekšmetiem vai uz tiem.

5.7.2. Vispārējie iekšējie siltuma ieguvumi atbilstoši vienmērīgajai un dinamiskajai metodei

79. Atbilstoši vienmērīgajai metodei siltuma ieguvumus no iekšējiem avotiem konkrētajā ēkas zonā konkrētajā mēnesī vai sezonā aprēķina, izmantojot šādu formulu:

$$Q_{iek} = \left\{ \sum_{k} \Phi_{iek,k} \right\} \times t + \left\{ \sum (1-b_l) \Phi_{iek,nek,l} \right\} \times t \quad (24),$$

kur:

Q_{iek} - iekšējo siltuma ieguvumu summa konkrētajā mēnesī vai sezonā (Wh);

b_l - redukcijas koeficients blakus esošajai nekondicionētajai platībai ar iekšējo siltuma avotu l , nosaka saskaņā standartu LVS EN ISO 13790:2008;

$\Phi_{iek,k}$ - laikā vidējā siltuma plūsma no iekšējā siltuma avota k , nosaka saskaņā ar šo noteikumu 82.punktu (W);

$\Phi_{iek,nek,l}$ - laikā vidējā siltuma plūsma no iekšējā siltuma avota l blakus esošajai nekondicionētajai telpai, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 82.punktu (W);

t - konkrētā mēneša vai sezonas ilgums, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 3.pielikumu (h).

80. Blakus esošā nekondicionētā telpa ir nekondicionēta telpa ārpus apkures un dzesēšanas enerģijas patēriņa aprēķina zonas robežām. Ja blakus nekondicionētajai telpai atrodas vairāk nekā viena kondicionētā zona, siltuma plūsmas rādītājs pie iekšējā siltuma avota l nekondicionētajā telpā $\Phi_{iek,nek,l}$ jāsadala pa kondicionētajām zonām atbilstoši kondicionētās zonas grīdas laukumiem saskaņā ar šo noteikumu 5.3.5.apakšnodaļu.

81. Izmantojot dinamisko metodi, siltuma plūsmu no iekšējiem siltuma avotiem konkrētajā ēkas zonā aprēķina katrai stundai, izmantojot šādu formulu:

$$\Phi_{iek} = \sum_k \Phi_{iek,k} + \sum_l (1-b_l) \Phi_{iek,nek,l} \quad (25),$$

kur:

Φ_{iek} - iekšējo siltuma ieguvumu siltuma plūsmu summa (W);

b_l - redukcijas koeficients blakus esošajai nekondicionētajai telpai ar iekšējo siltuma avotu l saskaņā ar LVS EN ISO 13790:2008;

$\Phi_{iek,k}$ - stundas siltuma plūsma no iekšējā siltuma avota k , nosaka saskaņā ar šo noteikumu 5.7.3.apakšnodaļu (W);

$\Phi_{iek,nek,l}$ - stundas siltuma plūsma no iekšējā siltuma avota l blakus esošajā nekondicionētajā telpā, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 82.punktu (W).

5.7.3. Iekšējo siltuma ieguvumu elementi

82. Siltuma zudumus no iekšējiem siltuma avotiem konkrētajā ēkā vai ēkas zonā aprēķina katrai stundai, izmantojot šādu formulu:

$$\Phi_{iek} = \Phi_{iek,iedz} + \Phi_{iek,ier} + \Phi_{iek,apg} + \Phi_{iek,\bar{u}} + \Phi_{iek,ADzV} + \Phi_{iek,Proc} \quad (26),$$

kur:

Φ_{iek} - siltuma plūsmu summa no iekšējiem siltuma avotiem $\Phi_{iek,k}$ vai $\Phi_{iek,nek,l}$ (W);

$\Phi_{iek,iedz}$ - siltuma plūsma no iedzīvotājiem, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 84.punktu (W);

$\Phi_{iek,ier}$ - siltuma plūsma no ierīcēm, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 85.punktu (W);

$\Phi_{iek,apg}$ - siltuma plūsma no apgaismojuma, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 86.punktu (W);

$\Phi_{iek,\bar{u}}$ - siltuma plūsma no karstā ūdens sistēmas, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 88.punktu (W);

$\Phi_{iek,ADzV}$ - siltuma plūsma no apkures, gaisa kondicionēšanas un ventilācijas sistēmām, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 90.punktu (W);

$\Phi_{iek,Proc}$ - siltuma plūsma no procesiem un priekšmetiem, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 94.punktu (W).

83. Aukstuma avots, kas izvada siltumu no ēkas (zonas), ir siltuma avots ar negatīvu zīmi.

84. Metabolisko siltumu no iedzīvotājiem $\Phi_{iek,iedz}$ aprēķina, izmantojot šādu formulu:

$$\Phi_{iek,iedz} = f_{iedz} q_{iedz} A_{apr} \quad (27),$$

kur:

f_{iedz} - laiks, kad iedzīvotāji atrodas ēkā;

q_{iedz} - īpatnējā siltuma atdeve no iedzīvotājiem uz aprēķināto ēkas platību, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 4.pielikumu (W/m²);

A_{apr} - aprēķina platība, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 5.3.5.apakšnodaļu (m²).

85. Izklīdēto siltumu no ierīcēm $\Phi_{iek,ier}$ katrai ēkas zonai un katram aprēķina periodam aprēķina, izmantojot šādu formulu:

$$\Phi_{iek,ier} = f_{ier} q_{ier} A_{apr} \quad (28),$$

kur:

f_{iedz} - laiks, kad ierīces darbojas;

q_{iedz} - īpatnējā siltuma atdeve no ierīcēm uz aprēķināto ēkas platību, ko nosaka saskaņā ar šo noteikumu 4.pielikumu (W/m²);

A_{apr} - aprēķina platība, ko nosaka saskaņā ar šo noteikumu 5.3.5.apakšnodaļu (m²).

86. Siltuma plūsmas vērtības no apgaismojuma ierīcēm $\Phi_{iek,apg}$ ir šādu vērtību summa:

86.1. siltuma plūsmas vērtība no gaismekļiem, ko aprēķina kā patērētās enerģijas daļu apgaismošanas sistēmās. Patērētās enerģijas daļu, kas ir mazāka par 1, pieļauj, ja nosūces ventilācija siltumu aizvada tieši no gaismekļiem;

86.2. siltuma plūsmas vērtība no citiem apgaismojuma elementiem, piemēram, dekoratīvā apgaismojuma, speciālā apgaismojuma, ar procesiem saistītā apgaismojuma.

87. Siltuma plūsmu no gaismekļiem un citiem apgaismojuma elementiem aprēķina saskaņā ar standartu LVS EN 15193:2008 "Ēku energoefektivitāte. Enerģētiskās prasības apgaismeī" (turpmāk - LVS EN 15193:2008).

88. Siltuma plūsmas vērtība no karstā ūdens apgādes sistēmas $\Phi_{iek,ū}$ ir šādu vērtību summa:

$$\Phi_{iek,ū} = \Phi_{iek,ū,cirk} + \Phi_{iek,ū,cita} \quad (29),$$

kur:

$\Phi_{iek,ū}$ - siltuma plūsma no karstā ūdens apgādes sistēmas (W);

$\Phi_{iek,ū,cirk}$ - siltuma plūsma no karstā ūdens cirkulācijas karstā ūdens apgādes sistēmās, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 89.punktu (W);

$\Phi_{iek,ū,cita}$ - siltuma plūsma no karstā ūdens sistēmas (izņemot karstā ūdens cirkulāciju), nosaka saskaņā ar standartu LVS EN 15316-3-2:2008 "Ēku apsildes sistēmas. Sistēmu energoprasību un efektivitātes aprēķināšanas metodika. 3-2.daļa: Mājas karstā ūdens sistēmas: karstā ūdens sadale" (turpmāk - LVS EN 15316-3-2:2008) (W).

89. Siltuma plūsmu no ūdens cirkulācijas karstā ūdens apgādes sistēmās nosaka, izmantojot šādu formulu:

$$\Phi_{iek,ū,cirk} = q_{iek,ū,cirk} \times L_{ū,cirk} \quad (30),$$

kur:

$\Phi_{iek,\bar{u},cirk}$ - siltuma plūsma no pastāvīgās ūdens cirkulācijas karstā ūdens apgādes sistēmās (W);

$q_{iek,\bar{u},cirk}$ - siltuma plūsma no karstā ūdens cirkulācijas sistēmas uz metru garuma, nosaka saskaņā ar standartu LVS EN 15316-3-2:2008 (W/m);

$L_{\bar{u},cirk}$ - karstā ūdens apgādes sistēmas ūdens cirkulācijas cauruļu garums konkrētajā ēkas zonā (m).

90. Siltuma plūsmas vērtība uz apkures, gaisa kondicionēšanas un ventilācijas sistēmām vai no tām (izklīdes dēļ) $\Phi_{iek,ADzV}$ ir šādu vērtību summa:

$$\Phi_{iek,ADzV} = \Phi_{iek,A} + \Phi_{iek,Dz} + \Phi_{iek,V} \quad (31),$$

kur:

$\Phi_{iek,ADzV}$ - siltuma plūsma no telpas apkures, gaisa kondicionēšanas un ventilācijas sistēmām (W);

$\Phi_{iek,A}$ - siltuma plūsma no telpas apkures sistēmām, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 91.punktu (W);

$\Phi_{iek,Dz}$ - siltuma plūsma no telpas gaisa kondicionēšanas sistēmām, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 92.punktu (W);

$\Phi_{iek,V}$ - siltuma plūsma no ventilācijas sistēmām, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 93.punktu (W).

91. Siltuma plūsmas vērtība no telpas apkures sistēmas $\Phi_{iek,A}$ sastāv no ēkas zonā izklīdētā siltuma, no papildu enerģijas avotiem (piemēram, sūkņi, ventilatori, elektroniskās ierīces) un siltuma, kas izklīdēts no apkures sistēmu emisijas, cirkulācijas, sadales, uzkrāšanas un enerģijas ražošanas. Vērtību iegūst saskaņā ar standartu LVS EN 15316-2-1:2007 "Ēku apkures sistēmas. Sistēmu energoprasību un efektivitātes aprēķināšanas metodika. 2-1. daļa: Telpu apsildes emitētājsistēmas" (turpmāk - LVS EN 15316-2-1:2007) un standartu LVS EN 15316-2-3:2007 "Ēku apkures sistēmas. Sistēmu energoprasību un efektivitātes aprēķināšanas metodika. 2-3. daļa: Siltumsadales tīkli telpu apsildei" (turpmāk - LVS EN 15316-2-3:2007).

92. Siltuma plūsmas vērtība no gaisa kondicionēšanas sistēmas vai uz to $\Phi_{iek,Dz}$ sastāv no siltuma no papildu enerģijas avotiem (piemēram, sūkņi, ventilatori, elektroniskās ierīces), kas izklīdēts ēkas zonā, un siltuma, kas izklīdēts gaisa kondicionēšanas sistēmas aukstuma emisijas cirkulācijas, sadales, uzkrāšanas un enerģijas ražošanas daļās. Siltuma plūsmas vērtību no gaisa kondicionēšanas sistēmas vai uz to iegūst saskaņā ar standartu LVS EN 15243:2007 "Ēku ventilācija. Telpu temperatūras, kā arī siltumslodzes un enerģijas rēķināšana ēkām ar telpu kondicionēšanas sistēmām" (turpmāk - LVS EN 15243:2007).

93. Siltuma plūsmas vērtība no ventilācijas sistēmas konkrētajā ēkas zonā $\Phi_{iek,V}$ ir attiecīgajā ēkas zonā izklīdētais siltums no ventilācijas sistēmas. Siltuma plūsmas vērtību nosaka saskaņā ar standartu LVS EN 15243:2007. Pieplūdes gaisa izklīdētais siltums ietver pieplūdes temperatūras paaugstināšanos, ko nosaka atbilstoši attiecīgajam gaisa plūsmu un ventilācijas sistēmu standartam LVS EN 15241 vai LVS EN 15242 un ko neuzskata par iekšējo siltuma avotu. Iekšējais siltums no ventilācijas sistēmas, kas nav ņemts vērā, nosakot pieplūdes temperatūru, var ietvert izklīdēto siltumu no ventilatoru motoriem.

94. Siltums no procesiem un priekšmetiem vai uz tiem $\Phi_{iek,PROC}$ sastāv no siltuma no konkrētiem procesiem attiecīgajā ēkas zonā vai uz tiem un (vai) no priekšmetiem, kas izvietoti ēkas zonā. Ja siltuma avota virsmas temperatūra ir tuva telpu iekšējai temperatūrai, faktiski pārnestais siltuma daudzums ir atkarīgs no siltuma avota un ārējās temperatūras starpības. Šāds siltums nav jāpieskaita iekšējiem siltuma ieguvumiem, bet siltuma pārnese jāpieskaita siltuma zudumiem ar caurlaidību saskaņā ar šo noteikumu 5.5.apakšodaļu.

5.8. Saules siltuma ieguvumi

5.8.1. Saules siltuma ieguvumu aprēķina nosacījumi

95. Enerģijas bilanciē ņem vērā tikai saules enerģijas iekārtu piegādāto enerģiju un papildu enerģiju, kas nepieciešama siltuma pievadīšanai ēkai no enerģijas avota.

96. Siltuma ieguvumi no saules siltuma avotiem rodas no saules starojuma, kas ir pieejams ēkas atrašanās vietā, kā arī no savācošo virsmu un laukumu orientācijas, pastāvīgā apēnojuma, saules caurlaidības un absorbcijas un termālās siltuma pārnese. Koeficients, kas ietver savācošo laukumu raksturlielumus un savācošo virsmu laukumu (ieskaitot apēnojuma ietekmi), ir saules siltuma faktiskais savācošais laukums.

5.8.2. Vispārējie saules siltuma ieguvumi

97. Siltuma ieguvumus no saules ēkas zonā konkrētam mēnesim vai sezonai aprēķina, izmantojot šādu formulu:

$$Q_{sol} = \left\{ \sum_k \Phi_{sol,k} \right\} \times t + \left\{ \sum_l (1-b_l) \Phi_{sol,l} \right\} \times t \quad (32),$$

kur:

Q_{sol} - saules siltuma ieguvumu summa konkrētajā mēnesī vai sezonā (Wh);

b_l - redukcijas koeficients blakus esošajai nekondicionētajai telpai ar iekšējo siltuma avotu l , nosaka saskaņā ar standartu LVS EN ISO 13790:2008;

$\Phi_{sol,k}$ - vidējā siltuma plūsma no saules siltuma avota k konkrētajā mēnesī vai sezonā, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 5.8.3.apakšnodaļu (W);

$\Phi_{sol,l}$ - vidējā siltuma plūsma no saules siltuma avota l uz blakus esošo nekondicionēto telpu konkrētajā mēnesī vai sezonā, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 5.8.3.apakšnodaļu (W);

t - konkrētā mēneša vai sezonas ilgums stundās, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 5.4.1.apakšnodaļu un 3.pielikumu.

98. Izmantojot dinamisko metodi, siltuma plūsmu no saules siltuma avotiem konkrētajā ēkas zonā aprēķina katrai stundai, izmantojot šādu formulu:

$$\Phi_{sol} = \sum_k \Phi_{sol,k} + \sum_l (1-b_l) \Phi_{sol,l} \quad (33),$$

kur:

Φ_{sol} - saules siltuma ieguvumu radīto siltuma plūsmu summa (W);

b_l - redukcijas koeficients blakus esošajai nekondicionētajai telpai ar saules siltuma avotu l , nosaka saskaņā ar standartu LVS EN ISO 13790:2008;

$\Phi_{sol,k}$ - stundas siltuma plūsma no saules siltuma avota k , nosaka saskaņā ar šo noteikumu 5.8.3.apakšnodaļu (W);

$\Phi_{sol,l}$ - stundas siltuma plūsma no saules siltuma avota l blakus esošajā nekondicionētajā telpā, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 5.8.3.apakšodaļu (W).

5.8.3. Saules siltuma ieguvuma elementi

99. Saules siltumu savācošie laukumi ir stiklojums, ārējie necaurspīdīgie elementi, verandu iekšējās sienas un grīdas, kā arī sienas aiz caurspīdīgiem pārsegumiem vai caurspīdīgas izolācijas. Raksturlielumi kopumā ir atkarīgi no klimata, laika un atrašanās vietas, piemēram, no saules stāvokļa, attiecības starp tiešo un izkliedēto starojumu.

100. Raksturlielumi kopumā mainās gan pa stundām, gan gada laikā. Tāpēc jāizvēlas atbilstošas vidējās un nemainīgās vērtības, kas atbilst, piemēram, apkures, dzesēšanas vai vasaras komforta aprēķiniem.

101. Siltuma plūsmu no saules siltuma ieguvumiem aprēķina, izmantojot šādu formulu:

$$\Phi_{sol,k} = F_{\text{en}} A_{s,k} E_{s,k} \quad (34),$$

kur:

$\Phi_{sol,k}$ - saules siltuma ieguvumi caur ēkas elementu k (W);

F_{en} - ārējo šķēršļu apēnojuma redukcijas koeficients virsmas k saules efektīvajam savācošajam laukumam, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 106., 107. un 109.punktu;

$A_{s,k}$ - virsmas k (ar konkrētu orientāciju un slīpuma leņķi) efektīvais savācošais laukums attiecīgajā zonā, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 102.punktu (stiklojumi) un 103.punktu (necaurspīdīgi ēkas elementi) (m^2);

$E_{s,k}$ - aprēķina periodā saņemtais saules starojums uz savācošā virsmas laukuma kvadrātmētru (m^2), nosaka saskaņā ar LBN 003-01 "Būvklimatoloģija" (W/m^2).

102. Stikloto norobežojošo konstrukciju elementu (piemēram, logu) efektīvais savācošais laukums ir:

$$A_{s,k} = F_{\text{en},g} g_g (1 - F_F) A_{l,p} \quad (35),$$

kur:

$A_{s,k}$ - stiklotā elementa efektīvais savācošais laukums (m^2);

$F_{\text{en},g}$ - ēnojuma redukcijas koeficients ar pārvietojamības nosacījumiem, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 104.punktu;

g_g - kopējā elementa caurspīdīgās daļas saules enerģijas caurlaidība, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 5.pielikumu (elementa caurspīdīgā daļa var sastāvēt no stiklojuma vai no pastāvīgiem saules gaismu izkliedējošiem vai aizēnojošiem slāņiem);

F_F - rāmja laukuma daļa, projicētā rāmja laukuma attiecība pret kopējo stiklotā elementa projicēto laukumu, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 110.punktu;

$A_{l,p}$ - vispārējais stiklotā elementa (piemēram, loga) projicētais laukums (m^2).

103. Necaurspīdīgas ēkas norobežojošo konstrukciju daļas efektīvais saules siltumu savācošais laukums ir:

$$A_{s,k} = a_{s,c} R_{se} U_c A_c \quad (36),$$

kur:

$A_{s,k}$ - necaurspīdīgās daļas efektīvais savācošais laukums (m^2);

$a_{s,c}$ - absorbcijas koeficients necaurspīdīgās daļas saules starojumam, ko nosaka saskaņā ar standartu LVS EN ISO 6946:2008 "Ēku būvkomponenti un būvelementi. Siltumpretestība un siltumapmaiņas koeficients. Aprēķināšanas metodika" (turpmāk - LVS EN ISO 6946:2008);

R_{se} - necaurspīdīgās daļas ārējās virsmas siltuma pretestība, nosaka saskaņā ar standartu LVS EN ISO 6946:2008 ($m^2 K/W$);

U_c - necaurspīdīgās daļas termiskā caurlaidība, nosaka saskaņā ar standartu LVS EN ISO 6946:2008 ($W/(m^2 \times ^\circ C)$);

A_c - necaurspīdīgās daļas projicētais laukums (m^2).

104. Ēnojumam ar pārvietojamības nosacījumiem ēnojuma samazināšanas faktoru $F_{\text{ēn,g}}$ aprēķina, izmantojot šādu formulu:

$$F_{\text{ēn,g}} = [(1 - f_{i,\text{int}}) g_{\text{ēn}} + f_{i,\text{int}} g_{1+\text{ēn}}] / g_{\text{ēn}} \quad (37),$$

kur:

$g_{\text{ēn}}$ - kopējā saules enerģijas caurplūde caur logu, ja netiek izmantots saules ēnojums, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 5.pielikumu;

$g_{1+\text{ēn}}$ - kopējā saules enerģijas caurplūde caur logu, ja tiek izmantots saules ēnojums, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 5.pielikumu;

$f_{i,\text{int}}$ - laika faktora vērtība, izmantojot saules ēnojumu, piemēram, kā saules radiācijas gadījuma intensitātes funkcija.

105. Alternatīvus kritērijus saules ēnojuma izmantošanai diferencē starp saules kontroles tipiem:

105.1. nav kontroles (iekļaujot logu g vērtības);

105.2. manuālā darbība;

105.3. motorizētā darbība;

105.4. automātiskā kontrole.

106. Ārējā ēnojuma samazināšanas faktors $F_{\text{ēn}}$, kur amplitūda ir no 0 līdz 1, atspoguļo saules radiācijas samazināšanās gadījumu daudzumu, lai noteiktu pastāvīgu virsmas ēnojuma saistību ar:

106.1. citām ēkām;

106.2. apkārtējās vides reljefu un apaugumu;

106.3. nojumēm, pārkarēm u.tml.;

106.4. tās pašas ēkas citiem elementiem;

106.5. sienu ārējām daļām, kur montēti stiklotie elementi.

107. Ēnojuma samazināšanas faktoru nosaka, izmantojot šādu formulu:

$$F_{\bar{e}n} = \frac{E_{s,ps,vid}}{E_{s,vid}} \quad (38),$$

kur:

$E_{s,ps,vid}$ - vidējais saules starojums, kas faktiski saņemts no ēnotās plaknes un uzkrāts no ārējiem apstākļiem apkures sezonas laikā (W/m^2);

$E_{s,vid}$ - vidējais saules starojums no plaknes, kas uzkrāts bez ēnojuma (W/m^2).

108. Ēnojuma samazināšanas faktoru aprēķins jāpamato ar šādu vienkāršošanu:

108.1. ir kavēta tiešā saules radiācija;

108.2. ir mainījies grunts atstarošanās radiācija.

109. Ēnojuma korekcijas faktorus aprēķina, izmantojot šādu formulu:

$$F_{\bar{e}n} = F_h F_p F_l \quad (39),$$

kur:

F_h - ēnojuma korekcijas faktora daļa horizonta ietekmei saskaņā ar šo noteikumu 6.pielikuma 1.tabulu;

F_p - ēnojuma korekcijas faktora daļa pārkares un nojumes ietekmei saskaņā ar šo noteikumu 6.pielikuma 2.tabulu;

F_l - ēnojuma korekcijas faktora daļa loga novietojuma ietekmei saskaņā ar šo noteikumu 6.pielikuma 3.tabulu.

110. Katra loga rāmja laukuma daļu nosaka saskaņā ar standartu LVS EN ISO 10077-1:2007 "Logu, durvju un slēgumu siltumtehnikās īpašības. Siltumcaurlaidības aprēķināšana. 1.daļa: Vispārīgi" vai aprēķinos izmanto fiksētu F_F vērtību = 0,3.

5.9. Parametri dinamiskajam aprēķinam

5.9.1. Aprēķina procedūra

111. Izmantojot dinamisko metodi, ņem vērā siltuma pretestības, siltuma kapacitātes (jaudas) un siltuma ieguvumus no saules un iekšējiem siltuma resursiem ēkā vai ēkas zonā.

112. Aprēķinos dinamisko efektu ņem vērā, ieviešot ieguvumu izmantošanas faktoru apkurei un zudumu izmantošanas faktoru dzesēšanai.

113. Ja apkure ir neregulāra vai izslēgta, ēkas siltuma inerces ietekmi ņem vērā atsevišķi.

5.9.2. Ieguvumu izmantošanas faktors

114. Ieguvumu izmantošanas faktors apkurei η_{Apk} ir siltuma bilances vērtības γ_{Apk} un skaitlisko parametru a_{Apk} funkcija, kas ir atkarīga no ēkas inerces un kuru nosaka, izmantojot šādas formulas:

114.1. ja

$$\gamma_{Apk} \neq 1, \eta_{Apk,ieg} = \frac{1 - \gamma_{Apk}^{a_{apk}}}{1 - \gamma_{Apk}^{a_{apk}+1}} \quad (40);$$

$$114.2. \text{ ja } \gamma_{Apk} = 1, \eta_{Apk,ieg} = \frac{a_{apk}}{a_{apk} + 1} \quad (41);$$

$$114.3. \text{ ja } \gamma_{Apk} < 1, \eta_{Apk,ieg} = \frac{1}{\gamma_{Apk}} \quad (42);$$

$$114.4. \gamma_{Apk} = \frac{Q_{Apk,ieg}}{Q_{Apk,z}} \quad (43),$$

kur (katram mēnesim vai sezonai un katrai ēkas zonai):

$\eta_{Apk,ieg}$ - ieguvumu izmantošanas faktors apkurei;

γ_{Apk} - siltuma bilances koeficients apkures mezglam;

$Q_{Apk,z}$ - kopējie siltuma zudumi apkures daļai, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 68.1.apakšpunktu (Wh);

$Q_{Apk,ieg}$ - kopējais siltuma ieguvums apkures daļai, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 69.1.apakšpunktu (Wh);

a_{Apk} - skaitliskais parametrs atbilstoši laika konstantei τ_{Apk} , nosaka, izmantojot šādu formulu:

$$a_{apk} = a_{apk,0} + \frac{\tau_{apk}}{\tau_{apk,0}} \quad (44),$$

kur:

$a_{apk,0}$ - dimensijas norādes skaitliskais parametrs. Nepārtraukti apkurinātām (vairāk nekā 12 stundu diennaktī) ēkām, piemēram, daudzdzīvokļu ēkām, viesnīcām, mēneša aprēķinam $a_{apk,0} = 1$, sezonas aprēķinam $a_{apk,0} = 0,8$;

τ_{apk} - ēkas vai ēku zonas laika konstante, ko nosaka saskaņā ar šo noteikumu 119.punktu (h);

$\tau_{apk,0}$ - norādītā laika konstante. Nepārtraukti apkurinātām (vairāk nekā 12 stundu diennaktī) ēkām, piemēram, daudzdzīvokļu ēkām, viesnīcām, mēneša aprēķinam $\tau_{apk,0} = 15$, sezonas aprēķinam $\tau_{apk,0} = 30$.

115. Ieguvumu izmantošanas faktoru nosaka neatkarīgi no apkures sistēmas raksturojuma, pieņemot temperatūras pilnīgu kontroli un neierobežotu elastīgumu.

5.9.3. Zudumu izmantošanas faktors dzesēšanai

116. Zudumu izmantošanas faktors dzesēšanai η_{dz} ir siltuma bilances funkcijas daļa dzesēšanai γ_{dz} un skaitliskais parametrs a_{dz} , kas ir atkarīgs no ēkas siltuma inerces. Zudumu izmantošanas faktoru aprēķina, izmantojot šādas formulas:

116.1. ja

$$\gamma_{dz} > 0 \text{ un } \gamma_{dz} \neq 1, \eta_{dz,z} = \frac{1 - \gamma_{dz}^{dz}}{1 - \gamma_{dz}^{-(dz+1)}} \quad (45);$$

$$116.2. \text{ ja } \gamma_{dz} = 1, \eta_{dz,z} = \frac{a_{dz}}{a_{dz} + 1} \quad (46);$$

$$116.3. \text{ ja } \gamma_{dz} < 0, \eta_{dz} = 1 \quad (47);$$

$$116.4. \gamma_{dz} = \frac{Q_{dz,ieg}}{Q_{dz,z}} \quad (48),$$

kur (katram mēnesim vai sezonai un katrai ēkas zonai):

$\eta_{dz,z}$ - siltuma zudumu izmantošanas faktors;

γ_{dz} - dzesēšanas daļas siltuma bilances daļa;

$Q_{dz,z}$ - dzesēšanas daļas kopējie siltuma zudumi ar pārvadi un ventilāciju, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 68.2.apakšpunktu (Wh);

$Q_{dz,z}$ - dzesēšanas daļas kopējie siltuma ieguvumi, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 69.2.apakšpunktu (Wh);

a_{dz} - skaitliskais parametrs atkarībā no laika konstantes τ_{dz} , nosaka, izmantojot šādu formulu:

$$\dots\dots\dots\tau_{dz}$$

$$a_{dz} = a_{dz,0} + \frac{\tau_{dz}}{\tau_{dz,0}} \quad (49),$$

$$\dots\dots\dots\tau_{dz,0}$$

kur:

$a_{dz,0}$ - dimensiju norādītais skaitliskais parametrs. Nepārtraukti dzesētām (vairāk nekā 12 stundu diennaktī) ēkām, piemēram, viesnīcām, mēneša aprēķinam $a_{dz,0} = 1$, sezonas aprēķinam $a_{dz,0} = 0,8$;

τ_{dz} - ēkas vai ēkas zonas laika konstante, ko nosaka saskaņā ar šo noteikumu 119.punktu (h);

$\tau_{dz,0}$ - norādītā laika konstante. Nepārtraukti dzesētām (vairāk nekā 12 stundu diennaktī) ēkām, piemēram, viesnīcām, mēneša aprēķinam $\tau_{dz,0} = 1$, sezonas aprēķinam $\tau_{dz,0} = 0,8$.

117. Zudumu izmantošanas faktoru nosaka neatkarīgi no dzesēšanas sistēmas raksturojuma, pieņemot, ka temperatūra tiek pilnīgi kontrolēta un ir elastīga.

5.9.4. Ēkas laika konstante, siltuma masas koeficients un iekšējā siltuma kapacitāte

118. Ēkas laika konstantes, siltuma masas koeficienta un iekšējā siltuma kapacitātes dinamiskās parametru vērtības aprēķina šajā apakšnodaļā noteiktajā kārtībā vai pieņem saskaņā ar šo noteikumu 7.pielikumu.

119. Ēkas vai ēkas zonas laika konstante τ raksturo kondicionētas zonas iekšējo siltuma inerci attiecīgi apkures un dzesēšanas periodā. To aprēķina, izmantojot šādu formulu:

$$\tau = \frac{C_m / 3600}{H_K} \quad (50),$$

kur:

τ - ēkas vai ēkas zonas laika konstante apkures τ_{apk} vai dzesēšanas τ_{dz} daļai (h);

C_m - koriģētā ēkas iekšējā siltuma jauda, aprēķina saskaņā ar šo noteikumu 121.punktu ($W/^\circ C$);

H_K - ēkas kopējais siltuma zudumu koeficients, aprēķina saskaņā ar šo noteikumu 120.punktu ($W/^\circ C$).

120. Ēkas vai ēkas zonas kopējo siltuma zudumu koeficientu aprēķina, izmantojot šādu formulu:

$$H_K = (H_T + H_{ve}) \quad (51),$$

kur:

H_T - ēkas siltuma caurlaidības koeficients, nosaka saskaņā ar standartu LBN 002-01 ($W/^\circ C$);

H_{ve} - ventilācijas siltuma pārvades koeficients, nosaka saskaņā ar standartu LVS EN 15242:2007 un standartu LVS 15241:2007 ($W/^\circ C$).

121. Ēkas vai ēkas zonas koriģētā iekšējā siltuma kapacitāti C_m aprēķina, summējot visu ēkas elementu koriģētās siltuma kapacitātes, kas atrodas tiešā termālā kontaktā ar zonas iekšējo gaisu:

$$C_m = \sum X_j A_j \quad (52),$$

kur:

C_m - koriģētā iekšējā siltuma kapacitāte ($W/^\circ C$);

X_j - koriģētā iekšējā siltuma kapacitāte uz ēkas elementa j laukumu, nosaka saskaņā ar standartu LVS EN ISO 13786:2008 "Ēku būvkomponentu siltumtehnikās īpašības. Dinamiskie siltumtehnikie raksturlielumi. Aprēķināšanas metodika" ($W/(m^2 \times ^\circ C)$);

A_j - elementa j laukums (m^2).

5.10. Iekštelpu ekspluatācijas režīma nosacījumi

5.10.1. Telpu ekspluatācijas režīmi un nepārtraukta vai daļēji nepārtraukta apkure un dzesēšana

122. Apkurei un dzesēšanai lieto šādus ekspluatācijas režīmus:

122.1. nepārtraukta apkure un (vai) dzesēšana konstantā uzstādītā temperatūrā;

122.2. nakts laika un (vai) nedēļas uzstādīta samazināta vai izslēgta temperatūra;

122.3. "brīvdienu" apkure vai dzesēšana (piemēram, laikposmi, kad telpās neuzturas cilvēki);

122.4. maksimālā apkures vai dzesēšanas slodze (laikposmi, kad izvēlas paaugstināt attiecīgos rādītājus).

123. Pastāvīgai apkurei pilnā apkures periodā ēkai vai ēkas zonai jāizmanto viena uzstādītā temperatūra $T_{uzst,apk}$, kas ir tāda pati kā uzstādītā temperatūra apkurei.

124. Pastāvīgai dzesēšanai pilnā dzesēšanas periodā ēkai vai ēkas zonai jāizmanto viena uzstādītā temperatūra $T_{uzst,dz}$, kas ir tāda pati kā uzstādītā temperatūra dzesēšanai.

125. Aktuālā vidējā temperatūra apkures periodā var būt augstāka, kas rada pārkurināšanu un jāņem vērā attiecībā uz ieguvumu izmantošanas faktoru. Dzesēšanas daļai aktuālā vidējā iekšējā temperatūra var būt zemāka, kas rada lielus siltumenerģijas zudumus.

126. Neregulāru (daļēji pastāvīgu) apkuri un dzesēšanu nosaka kā nepārtrauktu ar koriģētu uzstādīto temperatūru, ja ievēro vienu vai vairākus šādus nosacījumus:

126.1. vidējā telpas temperatūra ir izmantota aprēķiniem kā uzstādītā temperatūra:

126.1.1. uzstādītās temperatūras starpība starp pastāvīgu apkuri vai dzesēšanu un samazinātu apkuri vai dzesēšanu ir mazāka par 3 °C;

126.1.2. ēkas laika konstante, kas noteikta saskaņā ar šo noteikumu 119.punktu, ir 0,2 reizes mazāka samazinātas apkures periodā (apkurei) vai dzesēšanas periodā (dzesēšanai);

126.2. pastāvīgās apkures daļas uzstādīto temperatūru izmanto kā uzstādīto temperatūru aprēķiniem visiem periodiem, ja laika konstante, kas noteikta saskaņā ar šo noteikumu 119.punktu, ir trīs reizes lielāka samazinātas apkures periodā.

127. Uzstādīto temperatūru nepārtrauktam dzesēšanas periodam izmanto visiem periodiem, ja ēkas laika konstante, kas noteikta saskaņā ar šo noteikumu 119.punktu, ir trīs reizes lielāka samazinātas dzesēšanas periodā.

5.10.2. Apkures pārtraukumu korekcijas

128. Ja ir apkures pārtraukumi un netiek pildīti šo noteikumu 5.10.1.apakšnodaļā minētie nosacījumi, apkurei nepieciešamo enerģiju aprēķina, izmantojot šādu formulu:

$$Q_{apk,n} = a_{samz,H} \times Q_{apk,n,N} + (1 - a_{samz,H}) \times Q_{apk,n,B} \quad (53),$$

kur:

$Q_{apk,n}$ - nepieciešamā enerģija apkurei, ņemot vērā pārtraukumus (Wh);

$Q_{apk,n,N}$ - nepieciešamā enerģija apkurei nepārtrauktā apkures periodā, pieņemot, ka uzstādītā temperatūra tiek kontrolēta visās mēneša dienās (Wh);

$Q_{apk,n,B}$ - nepieciešamā enerģija apkurei pārtraukuma laikā, pieņemot, ka uzstādītā temperatūra tiek kontrolēta visās mēneša dienās (Wh) (pārtraukuma periodā nepieciešamā enerģija apkurei $Q_{apk,n,B}$ ir nulle);

$a_{samz,H}$ - samazināšanas faktors apkures pārtraukuma laikā, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 129.punktu;

129. Samazināšanas faktoru apkurei ar pārtraukumiem $a_{samz,H}$ aprēķina, izmantojot šādu formulu:

$$a_{sam,H} = 1 - b_{samz,H}(\tau_{apk,0} / \tau) \times \gamma_{apk} \times (1 - f_{N,apk}) \quad (54)$$

(ar minimālu vērtību $a_{samz,H} = f_{N,apk}$ un maksimālu vērtību $a_{samz,H} = 1$),

kur:

$a_{sam,H}$ - samazināšanas faktors apkurei ar pārtraukumiem;

$f_{N,apk}$ - stundu skaits nedēļā ar nepārtrauktu apkuri (uzstādītā temperatūra nav samazināta vai apkure nav izslēgta), piemēram, $(5 \times 14)/(7 \times 24) = 0,42$;

$b_{samz,apk}$ - empīriskais korelācijas faktors (vērtība $b_{samz,H} = 3$);

τ - ēkas vai ēkas zonas laika konstante, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 119.punktu (h);

$\tau_{apk,0}$ - ieteicamā laika konstante apkures daļai, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 5.9.2.apakšnodaļu (h);

γ_{apk} - siltuma bilances proporcija apkures daļai, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 5.9.2.apakšnodaļu.

130. Ja ir dzesēšanas pārtraukumi un netiek pildīti šo noteikumu 5.10.1.apakšnodaļā minētie nosacījumi, nepieciešamo enerģiju dzesēšanai aprēķina, izmantojot šādu formulu:

$$Q_{dz,n} = a_{samz,C} \times Q_{dz,n,N} + (1 - a_{samz,C}) \times Q_{dz,n,B} \quad (55),$$

kur:

$Q_{dz,n}$ - nepieciešamā enerģija dzesēšanai, ņemot vērā pārtraukumus (Wh);

$Q_{dz,n,N}$ - nepieciešamā enerģija dzesēšanai nepārtrauktā dzesēšanas periodā, pieņemot, ka uzstādītā temperatūra tiek kontrolēta visās mēneša dienās (Wh);

$Q_{dz,n,B}$ - nepieciešamā enerģija dzesēšanai pārtraukuma laikā, pieņemot, ka uzstādītā temperatūra tiek kontrolēta visās mēneša dienās (Wh) (pārtraukuma periodā, ja dzesēšanu neizmanto, $Q_{dz,n,B}$ ir nulle);

$a_{samz,C}$ - samazināšanas faktors dzesēšanai ar pārtraukumiem, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 131.punktu.

131. Samazināšanas faktoru dzesēšanai ar pārtraukumiem $a_{samz,C}$ aprēķina, izmantojot šādu formulu:

$$a_{samz,C} = 1 - b_{samz,H}(\tau_{dz,0} / \tau) \times \gamma_{dz} \times (1 - f_{N,dz}) \quad (56)$$

(ar minimālu vērtību $a_{samz,C} = f_{dz,C}$ un maksimālu vērtību $a_{samz,C} = 1$),

kur:

$a_{samz,C}$ - samazināšanas faktors dzesēšanai ar pārtraukumiem;

$f_{N,dz}$ - dienu skaits nedēļā ar uzstādīto temperatūru dzesēšanai (temperatūra nav samazināta vai iekārta nav izslēgta), piemēram, 5/7;

$b_{red,dz}$ - empīriskais korelācijas faktors, tā vērtība ir 3;

τ - ēkas vai ēkas zonas laika konstante, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 119.punktu (h);

$\tau_{dz,0}$ - norādītā laika konstante dzesēšanas daļai, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 5.9.3.apakšnodaļu (h);

γ_{dz} - siltuma bilances proporcija dzesēšanas daļai, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 5.9.3.apakšnodaļu.

5.10.3. "Brīvdienų" perioda korekcijas

132. Atsevišķās ēkās, piemēram, skolās, apkures vai dzesēšanas sezonas "brīvdienų" periodā būtiski samazina apkurei vai dzesēšanai nepieciešamo enerģiju.

133. Apkurei un dzesēšanai nepieciešamo enerģiju "brīvdienų" periodā aprēķina šādā kārtībā (mēnešiem, kuros ietverti "brīvdienų" periodi, aprēķinus veic divas reizes):

133.1. nepārtrauktam periodam un "brīvdienų" periodam;

133.2. lineāri interpolē rezultātus neapdzīvotam periodam un apdzīvotam periodam saskaņā ar laika frakciju, izmantojot šādas formulas:

$$133.2.1. Q_{apk,n} = f_{apk,N} \times Q_{apk,n,N} +$$

$$(1 - f_{apk,N}) \times Q_{apk,uzt} \quad (57);$$

$$133.2.2. Q_{dz,n} = f_{dz,N} \times Q_{dz,n,N} +$$

$$(1 - f_{dz,N}) \times Q_{dz,uzt} \quad (58),$$

kur:

$Q_{apk,n}$ - nepieciešamā enerģija apkurei, ņemot vērā "brīvdienų" periodus (Wh);

$Q_{dz,n}$ - nepieciešamā enerģija dzesēšanai, ņemot vērā "brīvdienų" periodus (Wh);

$Q_{apk,n,N}$ - nepieciešamā enerģija apkurei nepārtrauktā apkures periodā, pieņemot, ka uzstādītā temperatūra tiek kontrolēta visās mēneša dienās (Wh);

$Q_{dz,n,N}$ - nepieciešamā enerģija dzesēšanai nepārtrauktā dzesēšanas periodā, pieņemot, ka uzstādītā temperatūra tiek kontrolēta visās mēneša dienās (Wh);

$Q_{apk,n,uzt}$ - nepieciešamā enerģija apkurei "brīvdienu" periodā, pieņemot, ka uzstādītā temperatūra tiek kontrolēta visās mēneša dienās (Wh);

$Q_{dz,n,uzt}$ - nepieciešamā enerģija dzesēšanai "brīvdienu" periodā, pieņemot, ka uzstādītā temperatūra tiek kontrolēta visās mēneša dienās (Wh);

$f_{apk,N}$ - dienu skaits ar nepārtrauktu apkuri attiecībā pret dienu skaitu mēnesī, piemēram, 10/31;

$f_{dz,N}$ - dienu skaits ar nepārtrauktu dzesēšanu attiecībā pret dienu skaitu mēnesī, piemēram, 10/31.

5.11. Enerģijas izmantošana apkurei un dzesēšanai

5.11.1. Ēkas zonai kopējā nepieciešamā enerģija apkurei un dzesēšanai

134. Kopējā nepieciešamā enerģija apkurei un dzesēšanai dotajai ēkas zonai ir aprēķināta, summējot aprēķināto enerģiju par periodu, ņemot vērā iespējamo noslogojumu dažādām apkures vai dzesēšanas daļām, kā noteikts šo noteikumu 128. un 129.punktā:

$$134.1. Q_{apk,n,kopa} = \sum_i Q_{apk,n,i} \quad (59);$$

.....

$$134.2. Q_{dz,n,kopa} = \sum_j Q_{dz,n,j} \quad (60),$$

.....

kur:

$Q_{apk,n,kopa}$ - kopējā nepieciešamā enerģija apkurei konkrētajā zonā (Wh);

$Q_{apk,n,i}$ - nepieciešamā enerģija apkurei konkrētajā zonā aprēķina periodā (stundā vai mēnesī), nosaka saskaņā ar šo noteikumu 5.4.2.apakšnodaļu (Wh);

$Q_{dz,n,kopa}$ - kopējā nepieciešamā enerģija konkrētajā zonā (Wh);

$Q_{dz,n,j}$ - nepieciešamā enerģija dzesēšanai konkrētajā zonā aprēķina periodā (stundā vai mēnesī), nosaka saskaņā ar šo noteikumu 5.4.2.apakšnodaļu (Wh).

135. Apkures un dzesēšanas sezonas ilgumu atbilstoši attiecīgo sistēmas komponentu darbības periodiem nosaka saskaņā ar šo noteikumu 5.4.1.apakšnodaļu.

136. Multizonu aprēķinu rezultātā (ar termālo iedarbību starp zonām vai bez tās) kopējā nepieciešamā enerģija apkurei un dzesēšanai konkrēto apkures, dzesēšanas un ventilācijas sistēmu darbības kombinēšanai dažādās zonās ir nepieciešamā enerģijas summa caur zonām zs , kurām izmanto dažādu sistēmu kombināciju:

$$136.1. Q_{apk,n,kopa,zs} = \sum_z Q_{apk,n,kopa,z} \quad (61);$$

.....

$$136.2. Q_{dz,n,kopa,zs} = \sum_z Q_{dz,n,kopa,z} \quad (62),$$

.....

kur:

$Q_{apk,n,an,zs}$ - kopējā nepieciešamā enerģija visu ēkas zonu zs apkures nodrošināšanai, izmantojot noteiktu sistēmu kombināciju (Wh);

$Q_{apk,n,kopa,z}$ - kopējā nepieciešamā enerģija ēkas zonas z apkures nodrošināšanai, izmantojot noteiktu sistēmu kombināciju, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 5.11.1.apakšnodaļu (Wh);

$Q_{dz,n,an,zs}$ - kopējā nepieciešamā enerģija visu ēkas zonu zs dzesēšanas nodrošināšanai, izmantojot noteiktu sistēmu kombināciju (Wh);

$Q_{dz,n,kopa,z}$ - kopējā nepieciešamā enerģija ēkas zonas z dzesēšanas nodrošināšanai, izmantojot noteiktu sistēmu kombināciju, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 5.11.1.apakšnodaļu (Wh).

5.11.2. Kopējā sistēmas enerģijas izmantošana apkurei, dzesēšanai un ventilācijai

137. Ja apkures, dzesēšanas un ventilācijas sistēmas tiek kombinētas, kopējo enerģijas izmantošanu apkurei $Q_{apk,sist}$ un kopējo enerģijas izmantošanu dzesēšanai $Q_{dz,sist}$ (iekļaujot sistēmas zudumus) nosaka kā nepieciešamās enerģijas funkciju apkurei un dzesēšanai saskaņā ar attiecīgiem standartiem apkures un dzesēšanas sistēmām LVS EN 15316-2-1:2007, LVS EN 15316-2-3:2007, LVS EN 15241:2007 un LVS EN 15243:2007.

138. Kopējo sistēmas enerģiju apkures, dzesēšanas un ventilācijas sistēmām aprēķina atbilstoši šādām sistēmu kombinācijām:

138.1. kopējā sistēmu izmantotā enerģija $Q_{apk,sist,i}$ un $Q_{dz,sist,i}$ uz energonesēju i , kas iekļauj vai nodala palīģenerācijas izmantošanu (Wh);

138.2. apkurei nepieciešamās enerģijas summa $Q_{apk,n,i}$, apkures sistēmu zudumi $Q_{apk,sist,zud,i}$ un apkures sistēmu palīģenerācija $Q_{H,sist,pal,i}$ uz energonesēju i (Wh). Zudumi un palīģenerācija ietver enerģijas ražošanu, transportu, kontroli, sadali, uzglabāšanu un izplūdi (tāpat nosaka dzesēšanai: $Q_{Dz,n,i}$, $Q_{Dz,sist,i}$ un $Q_{Dz,sist,palig,i}$);

138.3. sistēmas siltuma zudumus nosaka, ņemot vērā vispārējo sistēmas efektivitāti. Šādā gadījumā aprēķinu veic, izmantojot šādas formulas:

$$138.3.1. Q_{apk,sist} = \frac{Q_{apk,n}}{\eta_{apk,sist}} \quad (63);$$

$$138.3.2. Q_{dz,sist} = \frac{Q_{dz,n}}{\eta_{dz,sist}} \quad (64),$$

kur:

$Q_{apk/dz,sist}$ - enerģijas izmantošana apkures vai dzesēšanas sistēmās, iekļaujot sistēmas zudumus (Wh);

$Q_{apk/dz,n}$ - nepieciešamā enerģija apkurei un dzesēšanai, izmantojot noteiktu apkures sistēmu, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 136.punktu (Wh);

$\eta_{\text{apk/dz,sist}}$ - vispārējā sistēmas efektivitāte apkures vai dzesēšanas sistēmām, iekļaujot enerģijas ražošanu, elektroniku, transportu, uzglabāšanu, sadales un izplūdes zudumus, izņemot, ja tā noteikta kā papildu enerģija.

139. Enerģijas sistēmas zudumus nosaka kā kopējos zudumus, pieskaitot sistēmas zudumus, kas atgūti no sistēmas.

140. Enerģijas sistēmas zudumos iekļauj ēkas siltuma papildu zudumus nevienmērīga istabas temperatūras sadalījuma un nepietiekamas temperatūras kontroles dēļ.

141. Nepieciešamo kopējo papildu enerģiju ventilācijas sistēmām nosaka saskaņā ar standartu LVS EN 15241:2007 un iekļauj šādus enerģijas izmantošanas veidus:

141.1. ventilatoriem;

141.2. siltuma atgūšanai no saldēšanas;

141.3. gaisa centralizētai sasildīšanai;

141.4. gaisa centralizētai dzesēšanai.

6. Ēkas aprēķina modeļa validēšana

6.1. Ēkas aprēķina modeļa validēšanas izmantošana

142. Ēkas aprēķina modeļa validāciju (pārbaudi) veic, lai pārliecinātos, ka aprēķinos iegūtie ēkas energoefektivitātes rādītāji atbilst faktiski iegūtajiem. Šāds aprēķināto un faktiski iegūto ēkas energoefektivitātes rādītāju salīdzinājums ir nepieciešams, lai precīzi novērtētu identificēto energoefektivitātes pasākumu ieguvumus (aprēķinātu plānoto enerģijas patēriņu pēc pasākumu īstenošanas).

143. Validēto ēkas aprēķina modeli izmanto ekspluatācijā esošo ēku energoefektivitātes novērtējumam (sertificēšanai) un lai aprēķinātu identificēto energoefektivitātes uzlabošanas pasākumu efektivitātes rādītājus. Tam izmanto validētu ēkas datu kopu, kas ir ēkas aprēķina modeļa izejas dati, kurā viens vai vairāki izejas dati ir pielāgoti uz faktisko datu pamata tā, lai aprēķina rezultāti, izmantojot modeli, būtiski neatšķirtos no faktisko mērījumu datiem. Validētas datu kopas kvalitāte ir līdzsvars starp izmaksām datu iegūšanai (ievākšanai) un atbilstošu precizitāti.

6.2. Ēkas aprēķina modeļa validācijas procedūra

144. Ēkas aprēķina modeļa validācijas (pārbaudes) procedūru veic šādā kārtībā:

144.1. iegūst izmērītās energoefektivitātes rādītājus saskaņā ar šo noteikumu 4.nodaļu;

144.2. apkopo energoefektivitātes aprēķiniem nepieciešamos datus un rādītājus, piemēram, faktiskos klimatiskos datus, faktiskos iekšstelpu apstākļus, ēkas apdzīvotības datus, apkures nevienmērības informāciju;

144.3. pārbauda energoefektivitātes rādītājus.

145. Energoefektivitātes aprēķiniem nepieciešamos datus iegūst no ēkas tehniskās dokumentācijas, veicot apsekojumus un mērījumus.

146. Visiem izmantotajiem datiem novērtē ticamības intervālus. Datus, ko nevar iegūt tiešā veidā, iegūst, izmantojot aprēķinu vai normatīvajos aktos un standartos noteiktās vērtības.

147. Novērtējuma periodā savāktajiem enerģijas patēriņa un aprēķina sākuma datiem jāattiecas uz vienādiem laikposmiem.

6.3. Energoefektivitātes rādītāju pārbaude

148. Energoefektivitātes rādītāju pārbaudes gaitā visiem energonesējiem salīdzina izmērītās energoefektivitātes novērtējuma un aprēķinātās energoefektivitātes novērtējuma rezultātus enerģijas patēriņam.

149. Ja izmērītās energoefektivitātes novērtējuma un aprēķinātās energoefektivitātes novērtējuma rezultātu salīdzinājums ir pieņemams (atšķiras mazāk nekā par 20 procentiem), uzskata, ka ēkas aprēķina modelis, ieskaitot aplēstos sākuma datus, ir ticams un energoefektivitātes novērtējumu var turpināt.

150. Ja novērtējuma rezultātu salīdzinājums nav pieņemams (atšķiras vairāk nekā par 20 procentiem), jāveic tālākas izpētes, lai verificētu datus vai lai ieviestu tādus ietekmējošos faktoros, kas iepriekš nav ņemti vērā. Pārbaudi atkārtu ar jaunu sākuma datu kopu.

151. Ja nepieciešams, koriģē sākuma datus, lai energoefektivitātes novērtējuma rezultātu salīdzinājums būtu pieņemams.

6.4. Iekštelpu mikroklimata un ārējo klimatisko apstākļu novērtējums

152. Klimatiskos datus nosaka saskaņā ar LBN 003-01 "Būvklimatoloģija".

153. Apsekojot ēku, novērtē faktisko ēkas iekšējo temperatūru, jo praksē tā bieži atšķiras no projektētās temperatūras, un tas būtiski ietekmē dzesēšanai un apkurei izmantotās enerģijas patēriņa rādītājus. Iekšējās temperatūras novērtējumam (mērījumiem) izmanto šādas metodes:

153.1. ēkās ar mehānisko ventilāciju gaisa temperatūru mēra izplūdes kanālā uz augšu pret gaisa plūsmas virzienu no ventilatora. Ventilējamās zonas vidējo temperatūru novērtē, kad izplūdes ventilators ir ieslēgts;

153.2. ēkās, kurās visas sistēmas tiek kontrolētas datorizēti un iekšējo temperatūru ieraksti tiek veikti vairākās vietās, mērījumus veic saskaņā ar standarta LVS EN 15232:2007 "Ēku energoefektivitāte. Ēku automātikas, regulācijas un pārvaldības ietekme" 5.8.paragrāfu;

153.3. ar nelielu viena kanāla datu reģistrētāju temperatūru mēra vai uzskaita dažās ēkai raksturīgākajās vietās sezonai raksturīgākajos apstākļos, tas ir, dienās, kuras raksturo mēneša vai sezonas meteoroloģisko apstākļu rādītājus;

153.4. izmanto uzstādītās temperatūras rādītājus, ja apkures vai dzesēšanas sistēmas kontrolē termostati un termostatu kalibrēšana ir pārbaudīta;

153.5. ar pirometriem vai manuāliem gaisa temperatūras mērītājiem gaisa temperatūru nosaka uzreiz vairākos mērījumu punktos.

154. Gaisa infiltrācijai un dabiskajai ventilācijai ārējā gaisa plūsmas novērtējumam izmanto šādas metodes:

154.1. gaisa apstrādes iekārtu gaisa plūsmas ātruma noteikšana;

154.2. gāzes šķīduma iezīmēšana saskaņā ar standartu LVS EN ISO 12569:2002 "Ēku siltumizolācija - Gaisa apmaiņas noteikšana ēkās - Iezīmētās gāzes izklīdināšanas metode".

155. Tādus iekšējos siltuma avotus kā cilvēku skaits un to uzturēšanās ilgums ēkā novērtē, apsekojot ēku, vai iegūst no ēkas īpašnieka vai apsaimniekotāja.

156. Tādus iekšējos siltuma avotus kā mākslīgais apgaismojums un elektriskās ierīces novērtē, izmantojot patērētās elektroenerģijas uzskaites datus, ja skaitītājam nav pievienotas arī apkures vai dzesēšanas sistēmas. Ja apgaismojuma dati nav pieejami, aprēķinus veic saskaņā ar standartu LVS EN 15193:2008. Novērtējot iekšējos siltuma avotus, jāņem vērā, ka ne visa apgaismojumam izmantotā enerģija ir iekšējais siltuma avots. Piemēram, apgaismojums var būt izvietots ēkas ārpusē vai siltums var tikt daļēji izvadīts.

157. Karstā ūdens patēriņa datus ēkām, kurām ir uzstādīts atsevišķs skaitītājs, iegūst no starpības starp diviem nolasījumiem novērtējuma perioda sākumā un beigās. Ja karstais ūdens nav uzskaitīts, tā patēriņu novērtē pēc iedzīvotāju skaita, ēkas izmantošanas veida un vidējiem karstā ūdens patēriņa datiem, izmantojot datus, kas minēti standartā LVS EN 15316-3-1:2008 "Ēku apsildes sistēmas. Sistēmu energoprasību un efektivitātes aprēķināšanas metodika. 3-1.daļa: Mājas karstā ūdens sistēmas: prasību noteikšana (pastāvīgai lietošanai ar krāniem)", standartā LVS EN 15316-3-2:2008 un standartā LVS EN 15316-3-3:2008 "Ēku apsildes sistēmas. Sistēmu energoprasību un efektivitātes aprēķināšanas metodika. 3-3.daļa: Mājas karstā ūdens sistēmas: karstā ūdens ģenerēšana".

158. Patērētās elektroenerģijas rēķinus izmanto, lai novērtētu mākslīgajam apgaismojumam izlietotās enerģijas patēriņu, ja skaitītājam nav pievienotas arī citas sistēmas (piemēram, ēdiena gatavošanas, apkures, dzesēšanas sistēmas). Ja skaitītāja datus nevar izmantot, enerģijas patēriņu aprēķina saskaņā ar standartu LVS EN 15193:2008.

7. Kopējo ēkas energoefektivitātes rādītāju aprēķināšana

159. Pēc nepieciešamo (aprēķināto) un izmantoto (izmērīto) energonesēju aprēķina nosaka kopējo ēkas energoefektivitātes rādītāju.

160. Kopējo ēkas energoefektivitātes rādītāju pārrēķina un izsaka ar oglekļa dioksīda (CO₂) emisijas novērtējumu.

161. Oglekļa dioksīda emisijas novērtējumā emitēto oglekļa dioksīda (CO₂) masu aprēķina no piegādātās un eksportētās enerģijas katram energonesējam (oglekļa dioksīda (CO₂) emisijas faktorus pieņem saskaņā ar šo noteikumu 1.pielikumu):

$$m_{CO_2} = \sum(E_{pieg,i} K_{pieg,i}) - \sum(E_{ex,i} K_{ex,i}) \quad (65),$$

kur:

m_{CO_2} - oglekļa dioksīda (CO₂) emitētā masa (kg);

$E_{pieg,i}$ - energonesējam piegādātā enerģija i (Wh);

$E_{ex,i}$ - no energonesēja eksportētā enerģija i (Wh);

$K_{\text{pieg},i}$ - oglekļa dioksīda (CO_2) emisijas faktors enerģijas piegādātājam i (kg/Wh);

$K_{\text{ex},i}$ - oglekļa dioksīda (CO_2) emisijas faktors enerģijas eksportētājam i (kg/Wh).

8. Plānoto energoefektivitātes uzlabošanas pasākumu enerģijas ietaupījuma novērtējums

162. Lai novērtētu ar plānotajiem energoefektivitātes uzlabošanas pasākumiem iegūtos enerģijas ietaupījumus, izmanto to pašu ēkas aprēķina modeli, ko novērtējot aprēķināto energoefektivitāti.

163. Ja izmērītās enerģijas novērtējumu lieto ēkas aprēķina modeļa un sākuma datu validācijai, aprēķinu ceļā iegūtās vērtības salīdzina ar izmērītajām vērtībām un pārbauda ēkas aprēķina modeļa precizitāti. Tas palielina ticamību, ka ar plānotajiem energoefektivitātes uzlabošanas pasākumiem iegūto enerģijas ietaupījumu aprēķins ir precīzs un ka plānotie energoefektivitātes uzlabošanas pasākumi praksē dos sagaidāmos rezultātus.

164. Ja ēku plānots izmantot līdzīgi kā iepriekš, plānoto energoefektivitātes pasākumu ieguvumu novērtējumam izmanto konkrētus klimatiskos un apdzīvotības datus. Tas ļauj novērtēt arī ēkas apsaimniekošanas prakses un iedzīvotāju uzvedības izmaiņu ietekmi.

165. Identificējot nepieciešamos energoefektivitātes uzlabošanas pasākumus, sagatavo vienu vai vairākus ēkas energoefektivitātes uzlabošanas scenārijus, kur ir noteikti konkrēti un savstarpēji saskaņoti energoefektivitātes pasākumi. Ņemot vērā, ka atsevišķi pasākumi var savstarpēji mijiedarboties (piemēram, palielināta termiskā izolācija vai pasīvie saules siltuma ieguvumi var pazemināt apkures katla efektivitāti), katra atsevišķā pasākuma īstenošanas gaitā iegūtos efektus nedrīkst saskaitīt. Kombinētie pasākumi jāaprēķina, ņemot vērā savstarpējo mijiedarbību.

166. Katram piedāvātajam scenārijam (ietver konkrētus energoefektivitātes uzlabošanas pasākumus) sākuma datus izmaina atbilstoši plānotajiem energoefektivitātes uzlabošanas pasākumiem un veic aprēķinu no jauna. Starpība starp novērtējumu, kas veikts pirms energoefektivitātes uzlabošanas pasākumiem un pēc tiem, ir attiecīgo pasākumu iespaids uz enerģijas patēriņu.

167. Pēc nepieciešamo energoefektivitātes uzlabošanas pasākumu identificēšanas aprēķina modernizētās ēkas normatīvās energoefektivitātes novērtējumu. Šim nolūkam izmanto ēkas aprēķina modeli ar izejas (sākuma) datu kopu, ņemot vērā energoefektivitātes uzlabošanas pasākumu ietekmi un normatīvi noteikto sākuma datu kopu. Plānoto energoefektivitātes uzlabošanas pasākumu faktiskā efektivitāte ir atkarīga no tā, kā ēka faktiski tiks izmantota.

168. Noteikumi stājas spēkā 2009.gada 1.martā.

Ministru prezidents *I.Godmanis*

Ekonomikas ministrs *K.Gerhards*

Redakcijas piebilde: noteikumi stājas spēkā ar 2009.gada 1.martu.

1.pielikums

Ministru kabineta

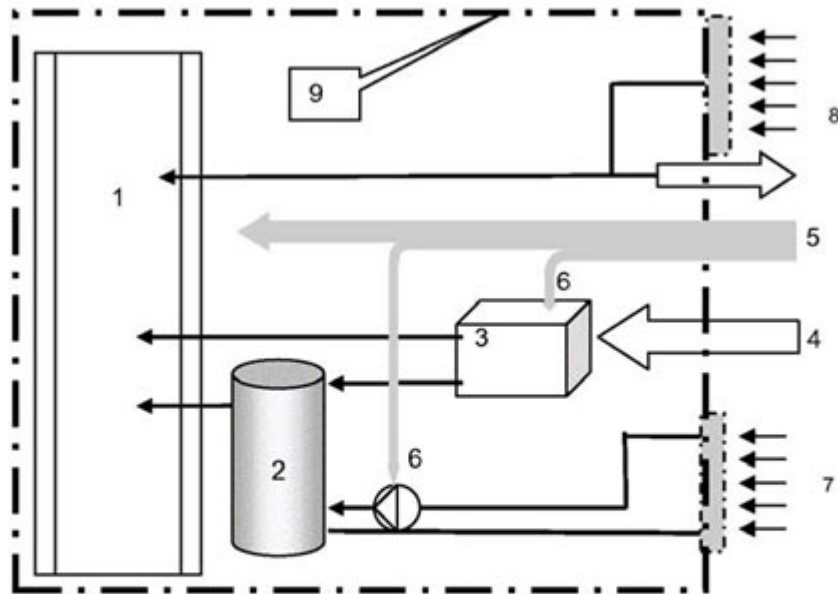
2009.gada 13.janvāra noteikumiem Nr.39

Augstākās siltumspējas vērtības un oglekļa dioksīda (CO₂) emisijas faktori

Nr. p.k.	Kurināmais	Mērvienība	Augstākā siltumspēja 10 ³ Wh	CO ₂ emisijas faktors 10 ⁻⁶ kg/Wh
1.	Akmeņogles	kg	7,67	315
2.	Biogāze	m ³	5,68	0
3.	Dabagāze	m ³	10,35	181
4.	Degviela (mazuts)	kg	11,87	262
5.	Dīzeldegviela	kg	12,42	115
6.	Frēzkūdra	kg	5,56	188
7.	Koksne	kg	5,21	145
8.	Salmi	kg	5,28	0
9.	Sašķīdinātā dabas gāze	kg	13,73	207
10.	Elektroenerģija	-	-	90

Ekonomikas ministrs *K. Gerhards*

Energoefektivitātes novērtējuma robežas un enerģijas plūsmu attēlojums



Apzīmējumi:

1 – patērētājs, 2 – uzkrājējs, 3 – katls, 4 – kurināmais, 5 – elektroenerģija,
6 – papildu enerģija, 7 – saules kolektori, 8 – fotoelektriskie paneļi, 9 – robeža.

Ekonomikas ministrs *K.Gerhards*

3.pielikums

Ministru kabineta

2009.gada 13.janvāra noteikumiem Nr.39

Aprēķina perioda ilgums

Periods	Dienu daudzums	Stundu daudzums
Janvāris	31	744
Februāris	28	672
Marts	31	744
Aprīlis	30	720
Maijs	31	744
Jūnijs	30	720
Jūlijs	31	744
Augusts	31	744
Septembris	30	720
Oktobris	31	744
Novembris	30	720
Decembris	31	744
Apkures sezona	saskaņā ar noteikumu 5.4.1.apakšnodaļu	dienas x 24
Dzesēšanas sezona	saskaņā ar noteikumu 5.4.1.apakšnodaļu	dienas x 24

Ekonomikas ministrs *K.Gerhards*

Iekšējie siltuma ieguvumi

1. Iekšējie siltuma ieguvumi - siltuma plūsmas daļa no iedzīvotājiem un ierīcēm dzīvojamās ēkās.

1.tabula

Nr. p.k.	Nedēļas dianas	Diennakts stundas	Dzīvojamā istaba + virtuve $(q_{iek,iedz} + q_{iek,i})/A_{apr}$ (W/m ²)	Citas kondicionētās platības (piemēram, guļamistaba) $(q_{iek,iedz} + q_{iek,i})/A_{apr}$ (W/m ²)
1.	Pirmdiena-piektdiena	07.00-17.00	8,0	1,0
		17.00-23.00	20,0	1,0
		23.00-07.00	2,0	6,0
		Vidēji	9,0	2,67
2.	Sestdiena un svētdiena	07.00-17.00	8,0	2,0
		17.00-23.00	20,0	4,0
		23.00-07.00	2,0	6,0
		Vidēji	9,0	3,83
3.	Vidēji		9,0	3,0

2. Iekšējie siltuma ieguvumi - siltuma plūsmas daļa no iedzīvotājiem un ierīcēm biroja ēkās.

2.tabula

Nr. p.k.	Nedēļas dianas	Diennakts stundas	Biroja telpas (60 % no lietderīgās grīdas platības) $(q_{iek,iedz} + q_{iek,i})/A_{apr}$ (W/m ²)	Citas telpas, piemēram, foajē, vestibils, koridori (40 % no lietderīgās grīdas platības) $(q_{iek,iedz} + q_{iek,i})/A_{apr}$ (W/m ²)
1.	Pirmdiena-piektdiena	07.00-17.00	20,0	8,0
		17.00-23.00	2,0	1,0
		23.00-07.00	2,0	1,0
		Vidēji	9,50	3,92
2.	Sestdiena un svētdiena	07.00-17.00	2,0	1,0

		17.00-23.00	2,0	1,0
		23.00-07.00	2,0	1,0
		Vidēji	2,0	1,0
3.	Vidēji		7,4	3,1

3. Siltuma plūsmas daļa no iedzīvotājiem nedzīvojamās ēkās.

3.tabula

Nr. p.k.	Lietderīgā platība uz personu (m ²)	Citas telpas, piemēram, foajē, vestibils, koridori (40 % no grīdas lietderīgās platības) $Q_{iek,iedz}/A_{apr}$ (W/m ²)
1.	1,0	15
2.	2,5	10
3.	5,5	5
4.	14	3
5.	20	2

4. Siltuma plūsmas daļa no ierīcēm nedzīvojamās ēkās.

4.tabula

Nr. p.k.	Ēkas izmantošanas veids	Saražotais siltums iekārtas darbības laikā $Q_{iek,i}/A_{apr}$ (W/m ²)	Darbības laika daļa f_{iek}	Vidējā siltuma plūsma no iekārtas $Q_{iek,i}/A_{apr}$ (W/m ²)
1	2	3	4	5
1.	Birojs	15	0,20	3
2.	Mācību iestāde	5	0,15	1
	Veselības aprūpes iestāde - klīnika	8	0,50	4
3.	Veselības aprūpes iestāde, kas nav klīnika	15	0,20	3
4.	Sabiedriskās ēdināšanas telpa	10	0,25	3
5.	Tirdzniecības telpa	10	0,25	3
6.	Publisku pasākumu telpa	5	0,20	1
7.	Viesnīca	4	0,50	2
8.	Labošanas iestāde	4	0,50	2
9.	Sporta iestāde	4	0,25	1

Ekonomikas ministrs *K.Gerhards*

5.pielikums

Ministru kabineta

2009.gada 13.janvāra noteikumiem Nr.39

Kopējā elementa caurspīdīgās daļas saules enerģijas caurlaidības vērtības un samazināšanas faktori

1. Saules enerģijas caurlaidības vērtības.

1.tabula

Nr. p.k.	Stiklojuma veids	Kopējā elementa caurspīdīgās daļas saules enerģijas caurlaidība g_g
1.	Vienkāršs stikls	0,85
2.	Dubultais stiklojums	0,75
3.	Dubultais stiklojums ar selektīvo pārklājumu	0,67
4.	Trīskāršais stiklojums	0,7
5.	Trīskāršais stiklojums ar diviem selektīviem pārklājumiem	0,5
6.	Dubultais logs	0,75

2. Caurspīdīgās daļas saules enerģijas caurlaidības vērtību ietekmē aizsegs (aizkari un žalūzijas), kas būtiski samazina saules enerģijas caurlaidību. 2.tabulā norādīti samazināšanas faktori dažiem aizsega veidiem. Aizsegu (aizkaru un žalūziju) ietekmes koeficienti jāreizina ar kopējā elementa caurspīdīgās daļas saules enerģijas caurlaidības vērtību.

2.tabula

Nr. p.k.	Aizsega veids	Aizsega optiskās īpašības		Samazināšanas faktori ar	
		absorbēcija	transmisija	iekšējiem aizsegiem	ārējiem aizsegiem
1.	Baltas paceļamas un nolaižamas žalūzijas	0,1	0,05	0,25	0,10
			0,1	0,30	0,15
			0,3	0,45	0,35
2.	Balti aizkari	0,1	0,5	0,65	0,55
			0,7	0,80	0,75

			0,9	0,95	0,95
3.	Krāsaini auduma aizkari	0,3	0,1	0,42	0,17
			0,3	0,57	0,37
			0,5	0,77	0,57
4.	Alumīnija pārklāja aizsegi	0,2	0,05	0,20	0,08

Ekonomikas ministrs *K. Gerhards*

Ēnojuma redukcijas faktori

1. Ēnojuma korekcijas faktora daļa horizonta ietekmei.

1.tabula

Nr. p.k.	Horizonta leņķis	55° platuma grādos			65° platuma grādos		
		dienvidi	rietumi/austumi	ziemeļi	dienvidi	rietumi/austumi	ziemeļi
1.	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
2.	10°	0,94	0,92	0,99	0,86	0,89	0,97
3.	20°	0,68	0,75	0,95	0,58	0,68	0,93
4.	30°	0,49	0,62	0,92	0,41	0,54	0,89
5.	40°	0,40	0,56	0,89	0,29	0,49	0,85

2. Ēnojuma korekcijas faktora daļa pārkares un nojumes ietekmei.

2.tabula

Nr. p.k.	Horizonta leņķis	55° platuma grādos			65° platuma grādos		
		dienvidi	rietumi/austumi	ziemeļi	dienvidi	rietumi/austumi	ziemeļi
1.	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
2.	30°	0,93	0,91	0,91	0,95	0,92	0,90
3.	45°	0,80	0,79	0,80	0,85	0,81	0,80
4.	60°	0,60	0,61	0,65	0,66	0,65	0,66

3. Ēnojuma korekcijas faktora daļa loga novietojuma ietekmei.

3.tabula

Nr. p.k.	Horizonta leņķis	55° platuma grādos			65° platuma grādos		
		dienvidi	rietumi/austumi	ziemeļi	dienvidi	rietumi/austumi	ziemeļi
1.	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
2.	30°	0,94	0,91	0,99	0,94	0,90	0,98
3.	45°	0,86	0,83	0,99	0,85	0,82	0,98

4.	60°	0,74	0,75	0,99	0,73	0,73	0,98
----	-----	------	------	------	------	------	------

Ekonomikas ministrs *K. Gerhards*

7.pielikums

Ministru kabineta

2009.gada 13.janvāra noteikumiem Nr.39

Dinamiskās parametru vērtības

Nr. p.k.	Ēku konstrukciju klasifikācija*	H_K (W/K)	C_m (Wh/K)	τ (h)
1.	Ļoti viegla	9,2 A_{gr}	16,7 A_{gr}	1,8
2.	Viegla	9,2 A_{gr}	23,1 A_{gr}	2,5
3.	Vidēja	9,2 A_{gr}	34,4 A_{gr}	3,7
4.	Smaga	9,9 A_{gr}	54,2 A_{gr}	5,5
5.	Ļoti smaga	10,4 A_{gr}	77,2 A_{gr}	7,4

Piezīme.

* Saskaņā ar standartu LVS EN 13790:2008.

Ekonomikas ministrs *K.Gerhards*