# *Projekts*

LATVIJAS REPUBLIKAS MINISTRU KABINETS

2013. gada \_\_\_\_\_\_\_ Noteikumi Nr.\_\_\_\_\_

Rīgā (prot. Nr.\_\_\_, \_\_\_§)

Ēkas energoefektivitātes aprēķina metode

Izdoti saskaņā ar

[Ēku energoefektivitātes likuma](http://www.likumi.lv/doc.php?id=173237)

6.panta piekto daļu

# 1. Vispārīgie jautājumi

1. Noteikumi nosaka ēkas energoefektivitātes aprēķina metodi. Metodi lieto, sastādot enerģijas bilanci ēkas līmenī. Sastādot enerģijas bilanci ēkas inženiertehnisko sistēmu līmenī, kā arī, ja ēka aprēķinātā apkurei nepieciešamā enerģija ir mazāka par 50 kilovatstundām uz aprēķina platības kvadrātmetru gadā, veic detalizētu aprēķinu saskaņā ar standartu LVS EN ISO 13790:2009 L ”Ēku energoefektivitāte. Telpu apsildīšanas un dzesēšanas energopatēriņa rēķināšana” (turpmāk – LVS EN ISO 13790:2009 L).

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 inženiertehniskās 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. ēkas aprēķina modelis – matemātiskais ēkas modelis, ko izmanto enerģijas patēriņa aprēķiniem;

2.5. eksportētā enerģija – enerģija, izteikta energonesējos, kuru ēka piegādā caur sistēmas robežu un kas tiek izmantota aiz sistēmas robežas;

2.6. energonesējs – viela vai dabas parādība, ko izmanto siltuma ražošanai, kā arī mehāniskā darba, fizikālo vai ķīmisko procesu nodrošināšanai;

2.7. iekšējie siltumenerģijas zudumi un ieguvumi – siltumenerģija, ko ēkā rada ēkas iemītnieki (metaboliskais siltums) un ierīces, piemēram, apgaismojuma, mājsaimniecības ierīces, biroja iekārtas;

2.8. ēkas izmērītās energoefektivitātes novērtējums – energoefektivitātes novērtējums, kuru veic, pamatojoties uz piegādātās un eksportētās enerģijas izmērītajiem daudzumiem;

2.9. kondicionēta telpa – ēkas daļa, kas tiek apkurināta vai dzesēta;

2.10. kondicionēta zona – kondicionētas telpas ar noteiktu uzstādītu temperatūru, kuru kontrolē viena apkures sistēma, dzesēšanas sistēma vai ventilācijas sistēma;

2.11. 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;

2.12. 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;

2.13. piegādātā enerģija – kopējā enerģija, izteikta energonesējos, kas ir piegādāta ēkas inženiertehniskajām 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;

2.14. primārā enerģija – enerģija no atjaunojamajiem un neatjaunojamajiem enerģijas avotiem, kas nav pārstrādāta vai pārveidota.

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 inženiertehniskā 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 inženiertehniskās sistēmas daļa;

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

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

2.21. uzstādītā temperatūra – kontroles sistēmu uzturēta normālam režīmam paredzētā iekštelpas minimālā temperatūra apkures periodā vai iekštelpas maksimālā temperatūra dzesēšanas periodā.

# 2. Ēkas energoefektivitātes novērtējumā iekļaujamās ēkas inženiertehniskās sistēmas

## 2.1. Pamatnosacījumi

3. Ēkas energoefektivitātes novērtējumā, nosakot gada enerģijas patēriņu, iekļauj ēkas inženiertehniskās sistēmas, kas nodrošina:

3.1. apkuri;

3.2. dzesēšanu (un gaisa sausināšanu);

3.3. ventilāciju (un gaisa mitrināšanu);

3.4. karstā ūdens apgādi;

3.5. apgaismojumu;

4. Citas enerģiju patērējošas sistēmas, kas iebūvētas ēkā un nodrošina ēkas funkcionālas vajadzības (piemēram, lifti, eskalatori un ražošanas tehnoloģiskās iekārtas), tiek ņemtas vērā ēkas energoefektivitātes novērtējuma aprēķinos, taču neņem vērā, nosakot gada enerģijas patēriņa rādītājus.

5. Ēkā patērētās enerģijas novērtējumā ietver papildu enerģijas piegādi un ēkas inženiertehnisko sistēmu enerģijas zudumus.

6. Enerģijas patēriņa novērtēšana apkurei, dzesēšanai, siltuma pārvades zudumiem un siltuma zudumiem ar ventilāciju veicama, ņemot vērā iekšējos un saules siltuma ieguvumus un ēkas inženiertehniskajās sistēmās atgūstamos zudumus, saskaņā ar šo noteikumu 3., 4., 5. un 6. nodaļas nosacījumiem.

## 2.2. Karstā ūdens apgādes sistēma

7. Projektējamām ēkām enerģijas patēriņa novērtēšana karstā ūdens sistēmā veicama saskaņā ar standarta LVS EN 15316-3-1:2009 L „Ēku apkures sistēmas. Sistēmu enerģijas patēriņa un efektivitātes aprēķināšanas metodika. 3-1. daļa: Mājsaimniecību karstā ūdens sistēmas: prasību noteikšana (ūdens apgādes sistēmas prasības)” 5.2. nodaļu un A pielikuma A1 un A2 tabulu vai 5.3. nodaļu un B pielikumu, standartu 15316-3-2:2008, „Ēku apkures sistēmas. Sistēmu enerģijas patēriņa un efektivitātes aprēķināšanas metodika. 3-2. daļa: Mājas karstā ūdens sistēmas: karstā ūdens sadale” un standartu 15316-3-3:2009 L „Ēku apkures sistēmas. Sistēmu enerģijas patēriņa un efektivitātes aprēķināšanas metodika. 3-3. daļa: Mājas karstā ūdens sistēmas: karstā ūdens sagatavošana”.

8. Esošām ēkām enerģijas patēriņa novērtēšana karstā ūdens sistēmā veicama pamatojoties uz izmērītajiem datiem par siltuma patēriņu un karstā ūdens patēriņu.

9. Enerģijas patēriņu Qkū karstā ūdens uzsildīšanai aprēķina periodā nosaka izmantojot šādu formulu:

(1),

kur

Qkū – enerģijas patēriņš karstā ūdens uzsildīšanai, kWh;

V – karstā ūdens patēriņš periodā, m3;

*ρkū* – ūdens blīvums pie karstā ūdens temperarūras *θw,o*, kg/m3;

*Cū* – ūdens īpatnējā siltumietilpība, J/kg K;

*θū,pieg* – aukstā ūdens temperatūra (oC);

*θkū* – karstā ūdens temperatūra (oC);

3600 – konversijas koeficients, lai ņemtu vērā pāreju no megadžoluliem uz kilovatstundām.

10. Ja ēkā apkures un karstā ūdens apgādes sistēmām ir kopīga siltuma enerģijas uzskaite, pamatojoties uz datiem par enerģijas un karstā ūdens patēriņu periodā, kad netiek lietota apkure, esošām ēkām pieļaujama sekojoša aprēķina vienkāršošana – enerģijas patēriņu ūdens apgādes sistēmā (karstā ūdens uzsildīšanai un cirkulācijai) gada periodam aprēķina, izmantojot lineāru ekstrapolāciju. Šajā gadījumā jānosaka karstā ūdens cirkulācijas siltuma zudumu sadale:

10.1. nekondicionētās zonās (piemēram, pagrabā vai bēniņos);

10.2. kondicionētās zonās, kas apkures periodā pieskaitāmi siltuma ieguvumiem.

## 2.3. Apgaismojums

11. Projektējamām ēkām enerģijas patēriņa novērtēšana apgaismojumam veicama saskaņā ar standartu LVS EN 15193:2009 L „Ēku energoefektivitāte. Enerģētiskās prasības apgaismei” (turpmāk - standarts LVS EN 15193:2009 L).

12. Esošām ēkām enerģijas patēriņa novērtēšana apgaismojumam veicama pamatojoties uz apgaismes sistēmas (gaismekļu un to vadības iekārtu) jaudu, faktisko darba stundu novērtējumu un izmērīto elektroenerģijas patēriņu ēkā.

13. Ēkas apgaismojuma sistēmu enerģijas patēriņu neņem vērā dzīvojamām ēkām un neiekļauj gada enerģijas patēriņa rādītājos.

# 3. Ēkas energoefektivitātes novērtējuma robežas un novērtējuma veidi

## 3.1. Ēkas energoefektivitātes novērtējuma robežas

14. 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 elementus, 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.

15. 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.

16. Ēkas energoefektivitātes novērtējuma robeža energonesējiem (gāzei, elektroenerģijai, siltumenerģijai un ūdenim) ir skaitītājs, šķidriem un cietiem energoresursiem – uzglabāšanas sistēmas robeža. Ja daļa no ēkas inženiertehniskajām 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.

17. 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).

18. Veicot primārās enerģijas patēriņa rādītāju aprēķinu, novērtējumā iekļauj sistēmas, kas ir ēkas vai ēkas vietas robežās saskaņā ar šo noteikumu 3. pielikumu.

19. Ēkas energoefektivitātes novērtējumu var veikt ēku grupai, ja izpildās šādi nosacījumi:

* 1. ēkas izmanto kopīgas apkures vai dzesēšanas sistēmas,
  2. ēkas atrodas vienā īpašumā,
  3. ēku kopējais kondicionējamais laukums nepārsniedz 1000 kvadrātmetrus.

## 3.2. Ēkas energoefektivitātes novērtējuma veidi

20, Ēkas izmērīto energoefektivitātes novērtējumu nosaka saskaņā ar šo noteikumu 4. nodaļu, ēkas aprēķināto energoefektivitātes novērtējumu nosaka saskaņā ar šo noteikumu 5. nodaļu.

21. Projektējamām, rekonstruējamām un renovējamām ēkām veicot aprēķinātās energoefektivitātes novērtēšanu projektēšanas stadijā piemēro šādus izejas datus:

* 1. klimatiskos datus, kas noteikti ar Ministru kabineta 2001. gada 23. augusta noteikumiem Nr.376 „Noteikumi par Latvijas būvnormatīvu LBN 003-01 „Būvklimatoloģija”” apstiprināto Latvijas būvnormatīvu LBN 003-01 „Būvklimatoloģija” (turpmāk – LBN 003-01 „Būvklimatoloģija”);
  2. telpu komforta un apdzīvotības parametrus, kas noteikti normatīvos aktos būvniecības, veselības un higiēnas, darba vides un citās jomās;
  3. projektētās ēkas ārējo norobežojošo konstrukciju un inženiertehnisko sistēmu īpašības;

22. Ja būvniecības gaitā atkāpes no sākotnējā būvprojekta ietekmē ēkas energoefektivitātes rādītājus, nododot ēku ekspluatācijā, veic aprēķinu korekciju, ņemot vērā faktiskās ēkas ārējo norobežojošo konstrukciju un inženiertehnisko sistēmu īpašības.

23. Ekspluatējamām ēkām nosaka izmērīto energoefektivitātes novērtējumu un aprēķināto energoefektivitātes novērtējumu, izmantojot datus par:

* 1. faktisko enerģijas patēriņu;
  2. faktiskiem ārējiem klimatiskiem apstākļiem;
  3. faktiskiem telpu komforta un apdzīvotības parametriem;
  4. faktiskām ēkas ārējo norobežojošo konstrukciju un inženiertehnisko sistēmu īpašībām.

24. Ekspluatējamu ēku izmērīto energoefektivitātes novērtējumu un aprēķināto energoefektivitātes novērtējumu validē saskaņā ar šo noteikumu 6. nodaļu.

# 4. Ēkas izmērītās energoefektivitātes novērtējums

## 4.1. Vispārīgās prasības novērtējuma periodam

25. Enerģijas patēriņš visiem energonesējiem jānovērtē vienādā laika periodā. Ja iepriekšējā laika periodā energonesēju uzskaite nav veikta, ēkas izmērītās energoefektivitātes novērtējumu nevar veikt.

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

27. Ja novērtējuma periods ir īsāks par pieciem gadiem, veic enerģijas patēriņa korekciju laikapstākļu dēļ.

28. Ja novērtējuma periodā ēkai veiktas izmaiņas, kas ietekmē tās energoefektivitāti vairāk par 10 procentiem, iepriekš iegūtie dati nav izmantojami ēkas energoefektivitātes novērtēšanai. Ja ēkā veiktās izmaiņas ietekmē ēkas energoefektivitāti līdz 10 procentiem, iepriekš iegūtie dati var tikt izmantoti ar korekciju, kas pamatota ar atbilstošiem aprēķiniem.

## 4.2. Datu iegūšana un koriģēšana (ekstrapolācija)

### 4.2.1. Ar skaitītāju uzskaitītie energonesēji

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

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

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

### 4.2.2. Šķidrais kurināmais tvertnēs

32. 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 iepirktā kurināmā daudzums.

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

34. 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.

35. Patērēto piegādātās enerģijas daudzumu nosaka vienā no šādiem veidiem:

35.1. reizinot izlietotā šķidrā kurināmā daudzumu ar tā zemāko siltumspēju un apkures katla lietderības koeficientu, kas noteikts pēc kurināmā zemākās siltumspējas (siltuma daudzuma, ko satur kurināmā dau­dzuma vienība, kad to pilnībā sadedzina, un no kā atņemts degšanas procesā radītā ūdens iztvaikošanas siltums). Kurināmā zemākās siltumspējas vērtības nosaka saskaņā ar šo noteikumu 1. pielikuma 1. punktu.

35.2. reizinot izlietotā šķidrā kurināmā daudzumu ar tā augstāko siltumspēju un apkures katla lietderības koeficientu, kas noteikts pēc kurināmā augstākās siltumspējas (siltuma daudzuma, ko satur kurināmā dau­dzuma vienība, kad to pilnībā sadedzina). Kurināmā augstākās siltumspējas vērtības nosaka saskaņā ar šo noteikumu 1. pielikuma 2. punktu.

### 4.2.3. Cietais kurināmais

36. 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 iepirktā kurināmā masa.

37. Patērēto piegādātās enerģijas daudzumu nosaka vienā no šādiem veidiem:

35.1. reizinot izlietotā cietā kurināmā daudzumu ar tā zemāko siltumspēju un apkures katla lietderības koeficientu, kas noteikts pēc kurināmā zemākās siltumspējas;

37.2. reizinot izlietotā cietā kurināmā daudzumu ar tā augstāko siltumspēju un apkures katla lietderības koeficientu, kas noteikts pēc kurināmā augstākās siltumspējas.

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

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

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

|  |
| --- |
| (2), |

kur:

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

Eper – energonesēja daudzums, kas ir patērēts energonesēja uzskaites periodā (kg, m3 vai Wh);

tkop– novērtējuma perioda ilgums (gads vai sezona);

tper – energonesēja uzskaites perioda ilgums (gadi vai sezonas).

40. Energonesējiem, kurus izmanto apkurei vai dzesēšanai, ekstrapolāciju veic, izmantojot enerģijas uzskaiti vai vienkāršotu aprēķinu saskaņā ar šo noteikumu 42.punktu.

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

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

|  |
| --- |
| (3), |

kur:

Qkop,apr – gadam aprēķinātā nepieciešamā enerģija apkurei un dzesēšanai (Wh);

Qnov,apr – novērtējuma periodam aprēķinātā nepieciešamā enerģija apkurei un dzesēšanai (Wh);

Enov – energonesēja daudzums, kas izmantots apkurei un dzesēšanai novērtējuma periodā (kg, m3 vai Wh).

43. Gadam aprēķināto nepieciešamo enerģiju apkurei un dzesēšanai Qkop,apraprēķina, izmantojot 4.formulu un saskaitot atsevišķi apkurei un dzesēšanai nepieciešamo enerģiju, kas aprēķināta, izmantojot 5. un 6.formulu:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| kur: | *Qkop,apr = Qapk,apr + Qdz,apr* | (4), |
|  | *Qapk,apr = HK ( T1 – T2 ) t – η apk  (Asol –Esol + Qiek)* | (5), |
|  | *Qdz,apr = (Asol Esol + Qiek) – η dz  HK ( T*1*– T*2*) t* | (6), |

kur:

Qapk,apr – apkurei nepieciešamā enerģija (Wh);

Qdz,apr – dzesēšanai nepieciešamā enerģija (Wh);

HK – ēkas kopējais siltuma zudumu koeficients, kuru nosaka saskaņā ar šo noteikumu 133.punktu (W/K);

t – novērtējuma periods, viena pilna apkures (tapk) vai dzesēšanas (tdz) sezona (stundas);

T1 – vidējā uzstādītā temperatūra novērtējuma (apkures vai dzesēšanas) periodā (oC);

T2 – vidējā ārgaisa temperatūra aprēķina periodā (oC);

η apk – ieguvumu izmantošanas koeficients apkurei saskaņā ar šo noteikumu 99.punktu vai standartu LVS EN ISO 13790:2009 L;

η dz – ieguvumu izmantošanas koeficients dzesēšanai saskaņā ar šo noteikumu 101.punktu vai standartu LVS EN ISO 13790:2009 L;

Asol – ēkas lietderīgais saules enerģiju savācošais laukums (m2);

Esol – saules starojums novērtējuma periodā t uz laukumu Asol (Wh/m2);

Qiek – visas ēkas iekšējie ieguvumi novērtējuma periodā t (Wh).

## 4.3. Enerģijas patēriņa korekcija laikapstākļu dēļ

44. 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.

45. Izmērīto enerģijas patēriņu apkurei un dzesēšanai pielāgo atbilstoši vidējiem laikapstākļiem ēkas atrašanās vietā. Enerģijas patēriņa koriģēšanai atbilstoši laikapstākļiem LBN 003-01 „Būvklimatoloģija” 7.tabulā noteiktās apkures perioda ilguma un vidējās ārgaisa temperatūras vērtības.

46. Enerģijas patēriņa korekciju laikapstākļu dēļ aprēķina saskaņā ar šo noteikumu 47. un 48.punktu.

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

|  |
| --- |
| (7), |

kur:

Q – koriģētais enerģijas patēriņš (Wh);

Q1– enerģijas patēriņš novērtēšanas periodā (Wh);

GDD1  – normatīvais grādu dienu skaits, ko nosaka saskaņā ar šo noteikumu 48.punktu;

GDD – grādu dienu skaits novērtēšanas periodā, ko nosaka saskaņā ar šo noteikumu 48. punktu.

48. Grādu dienu skaitu nosaka, izmantojot šādas formulas:

|  |  |
| --- | --- |
| 48.1. GDD1 = Dnapk (T1 – T2) | (8); |
| 48.2. GDD = Dapk (T1 – T3) | (9), |

kur:

GDD1 – normatīvais grādu dienu skaits;

GDD – grādu dienu skaits novērtēšanas periodā;

Dnapk – normatīvais apkures dienu skaits saskaņā ar LBN 003-01 „Būvklimatoloģija”;

Dapk– apkures dienu skaits novērtēšanas periodā;

T1– iekštelpu temperatūra novērtēšanas periodā (oC);

T2– vidējā ārgaisa temperatūra saskaņā ar LBN 003-01 „Būvklimatoloģija” (oC);

T3– faktiskā vidējā ārgaisa temperatūra novērtēšanas periodā (oC).

# 5. Ēkas aprēķinātās energoefektivitātes novērtējums

## 5.1. Nepieciešamie un iegūstamie dati

49. Ēkas aprēķinātās energoefektivitātes novērtējumam nepieciešamos datus iegūst:

49.1. apsekojot ēku;

49.2. izmantojot būvniecības un ēku energoefektivitātes jomas normatīvajos aktos noteiktos raksturlielumus;

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

50. Ēkas aprēķinātās energoefektivitātes novērtējumam nepieciešami šādi dati:

50.1. siltuma pārvades un ventilācijas īpašības;

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

50.3. klimatoloģiskie rādītāji;

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

50.5. komforta prasības – uzstādītās temperatūras un gaisa apmaiņas rādītāji.

51. Ēkas inženiertehnisko sistēmu darbības novērtējumam nepieciešama šāda informācija:

51.1. ēkas sadalījums pa zonām (dažādām zonām var izmantot dažādas ēkas inženiertehniskās sistēmas);

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

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

52. Izmantojot aprēķina metodi, iegūst šādus datus:

52.1. kopējā nepieciešamā enerģija apkurei un dzesēšanai;

52.2. kopējais enerģijas patēriņš apkurei un dzesēšanai;

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

52.4. 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

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

53.1. ēkas līmenī, lai noteiktu kopējos enerģijas patēriņa rādītājus;

53.2. ēkas inženiersistēmu līmenī, lai noteiktu primārās enerģijas patēriņa rādītājus un oglekļa emisijas novērtējumu.

54. Aprēķinātās energoefektivitātes novērtējumam nepieciešamos rādītājus iegūst šādi:

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

54.2. nosaka kopējās kondicionēto telpu un nekondicionēto telpu robežas

saskaņā ar šo noteikumu 5.3.apakšnodaļu;

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

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

54.5. aprēķina ēkai un tās atsevišķām zonām nepieciešamo enerģijas daudzumu apkurei Qapk un enerģijas daudzumu dzesēšanai Qdz attiecīgajā periodā:

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

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

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

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

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

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

### 5.2.2. Siltuma bilances aprēķina metodes izvēle

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

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

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

55.3. dabiskās vai mehāniskās ventilācijas siltuma plūsmu, kas ir starpība starp uzstādīto temperatūru kondicionētā telpā un pieplūdes gaisa temperatūru;

55.4. iekšējos siltuma ieguvumus (iekļaujot arī negatīvos ieguvumus no siltuma zudumiem), piemēram, no cilvēkiem, iekārtām, apgaismojuma un siltuma plūsmas vai absorbcijas no ēkas inženiertehniskajām sistēmām;

55.5. saules siltuma ieguvumus, kurus var iegūt tieši (piemēram, caur logiem) vai netieši (piemēram, ar absorbciju caur ēkas elementiem);

55.6. siltuma uzkrājumus ēkas inženiertehniskajās sistēmās un atkarībā no siltuma inerces ēkā;

55.7. nepieciešamo enerģiju apkurei, ja ēkas inženiertehniskās sistēmas piegādā siltumu, lai paaugstinātu iekštelpu temperatūru līdz pieprasītajam minimālajam līmenim (uzstādītā temperatūra apkurei);

55.8. nepieciešamo enerģiju dzesēšanai, ja ēkas dzesēšanas sistēmas aizvada siltumu, lai samazinātu iekštelpu temperatūru līdz pieprasītajam maksimālajam līmenim (uzstādītā temperatūra dzesēšanai).

56. Ēkas enerģijas bilancē iekļauj arī atgūto enerģiju ēkās no dažādām ēkas inženiertehniskajām sistēmām.

57. Ēkas enerģijas bilances aprēķinu veic, izmantojot vienu no šādām metodēm:

57.1. 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;

57.2. dinamiskā metode. To izmanto, lai siltuma bilanci aprēķinātu īsos laika posmos (piemēram, pa stundām). Ņem vērā siltuma uzkrājumus un no ēkas aizvadīto siltuma daļu, kas atkarīga no ēkas siltuma inerces. Aprēķini piemērojot dinamisko metodi veicami saskaņā ar standarta LVS EN ISO 13790:2009 L pielikumu C.

58. Dinamiskā metode modelē siltuma pretestību, siltuma ietilpību 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). Dzesēšanas perioda aprēķinos ņem vērā, ka uzstādītā iekšējā temperatūra pazeminās zem uzstādītās temperatūras.

59. 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.

60. Dzesēšanas aprēķinā, izmantojot vienmērīgo metodi, ņem vērā šādus faktorus:

60.1. zudumu izmantošana – pārvades un ventilācijas siltuma zudumu aprēķinam ņem vērā, ka tikai daļa pārvades un ventilācijas siltuma zudumu tiek izmantota, samazinot dzesēšanas nepieciešamību. Neizmantotā 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);

60.2. 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. Neizmantotā 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

61. Apkurei un dzesēšanai nepieciešamās enerģijas aprēķinam nosaka ēkas robežas. Ēkas robežās ietilpst visi ēkas būvelementi, kas atdala kondicionētās telpas no ārējās vides (gaisa, grunts vai ūdens) un blakus ēkām vai atsevišķām nekondicionētām telpām.

62. Apkurei un dzesēšanai nepieciešamās enerģijas aprēķinam ēku sadala:

62.1. vienā zonā;

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

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

63. Ja ēku sadala vairākās zonās, ēkas apkurei un dzesēšanai nepieciešamo enerģiju aprēķina katrai zonai atsevišķi. Siltuma plūsmas starp zonām ņem vērā, ja tas ir nepieciešams ieteicamo energoefektivitātes pasākumu novērtēšanai vai papildu rezultātu iegūšanai.

### 5.3.2. Ēkas sadalījums zonās

64. 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:

64.1. uzstādītā temperatūra apkurināmās telpās nav augstāka par 4 oC;

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

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

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

64.5. ēkā vismaz 80 procentos kopējā grīdas laukuma ventilācijas gaisa apmaiņas daudzums (m3)telpās uz grīdas laukumu (m2) vienā laika vienībā neatšķiras vairāk nekā četras reizes.

65. Ja vismaz viens no šo noteikumu 64.punktā minētajiem nosacījumiem netiek izpildīts, ēku sadala zonās un uz katru no tām attiecina vienas zonas aprēķina nosacījumus.

### 5.3.3. Vienas zonas aprēķins

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

|  |
| --- |
| (10), |

kur:

Tapk – uzstādītā temperatūra ēkas vai ēkas zonu apkurei (°C);

Tuzst,apk – uzstādītā temperatūra apkures platībai, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 5.10.apakšnodaļu (°C);

Aapr – aprēķina platība, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 5.3.5.apakšnodaļu (m2).

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

|  |
| --- |
| (11), |

kur:

Tdz – uzstādītā temperatūra ēkas vai ēkas zonu dzesēšanai (°C);

Tuzst,dz – uzstādītā temperatūra dzesēšanas platībai, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 5.10.apakšnodaļu (°C);

Aapr – aprēķina platība, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 5.3.5.apakšnodaļu (m2).

### 5.3.4. Vairāku zonu aprēķins

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

69. Atsevišķām zonām, kurām ir kopīga apkures un dzesēšanas sistēma, apkurei un dzesēšanai nepieciešamā enerģija ir atsevišķo zonu aprēķinātā nepieciešamās enerģijas summa. Atsevišķām zonām, kurām nav kopīgas apkures un dzesēšanas sistēmas, enerģijas patēriņš ēkā ir atsevišķo zonu aprēķinātā izmantotās enerģijas summa.

70. Ja ēka ir sadalīta vairākās zonās un ņem vērā siltuma plūsmu starp zonām, tad ņem vērā arī jebkura veida siltuma pārvadi (arī gaisa kustību) un aprēķinu veic saskaņā ar LVS EN ISO 13790:2009L pielikumu B.

### 5.3.5. Aprēķina platības noteikšana

71. Grīdas laukums, kas atrodas ēkas robežās, ir kondicionētā ēkas grīdas aprēķina platība Aapr.Ja ēka ir sadalīta zonās, visu zonu kondicionēto grīdas aprēķina platību summai jābūt vienādai ar visas ēkas kondicionēto telpu grīdas aprēķina platību.

72. Aprēķina platībā Aapr ieskaita:

72.1. visu kondicionēto telpu platības;

72.2. nekondicionēto telpu platības, ja tās sasaistītas ar kondicionētām telpām un tajās tiek uzturēts iekšējais mikroklimats (piemēram, iekšējās halles, gaiteņi, koridori, kāpņu telpas).

73. Aprēķina platībā neiekļauj telpas, kurās nav paredzēts uzturēt iekšējo telpu temperatūru (piemēram, neapkurināmus pagrabus, bēniņus, garāžas). Aprēķina platība apkures un dzesēšanas sezonai var būt noteikta atsevišķi.

## 5.4. Ēkas apkure un dzesēšana

### 5.4.1. Aprēķina kārtība un sezonas ilguma noteikšana apkurei un dzesēšanai

74. Apkurei un dzesēšanai aprēķinu veic šādā kārtībā:

74.1. sezonas ilguma noteikšana;

74.2. nepieciešamās enerģijas aprēķins;

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

75. Aprēķina perioda ilgumu tapk apkures sezonai nosaka saskaņā ar LBN 003-01 "Būvklimatoloģija".

76. Faktisko 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.

77. Faktisko apkures sezonas ilgumu izmanto aprēķina modeļa validācijai saskaņā ar šo noteikumu 6.2.apakšnodaļu.

78. Faktisko 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.

79. Aprēķina perioda ilgumu tapk dzesēšanas sezonai nosaka, izmantojot datus par faktisko dzesēšanas sezonas ilgumu.

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

80. Katras ēkas zonas apkurei nepieciešamo enerģiju katram aprēķina periodam (mēnesim vai sezonai) nosaka, izmantojot šādu formulu (ņem vērā, ka Qapk ≥ 0):

|  |  |
| --- | --- |
| *Qapk,n = Qapk,z– η apk,ieg × Qapk,ieg* | (12), |

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

Qapk,n – ēkas apkurei nepieciešamā enerģija (Wh);

Qapk,z– kopējie siltuma zudumi apkurei, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 81.punktu (Wh);

Qapk,ieg – kopējie siltuma ieguvumi apkurei, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 82.punktu (Wh);

η apk,ieg – siltuma ieguvumu izmantošanas faktors, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 5.9.2.apakšnodaļu.

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

82. Katras ēkas zonas dzesēšanai nepieciešamo enerģiju katram aprēķina periodam (mēnesim vai sezonai) nosaka, izmantojot šādu formulu (ņem vērā, ka Qdz ≥ 0):

|  |  |
| --- | --- |
| *Qdz,n = Qdz,ieg– η dz,z × Qdz,z* | (13), |

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

Qdz,n – ēkas dzesēšanai nepieciešamā enerģija (Wh);

Qdz,z – kopējie siltuma zudumi dzesēšanai, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 83.punktu (Wh);

Qdz,ieg – kopējais siltuma ieguvums dzesēšanai, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 84.punktu (Wh);

η dz,z – siltuma zudumu izmantošanas faktors, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 5.9.3.apakšnodaļu.

83. Kopējie siltuma zudumi ēkas zonā aprēķina periodā ir:

|  |  |
| --- | --- |
| 83.1. apkurei *Qapk,z = Qapk,pr+  Qapk,ve* | (14); |
| 83.2. dzesēšanai  *Qdz,z = Qdz,pr+  Qdz,ve* | (15), |

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

Qapk,z – kopējie siltuma zudumi apkurei (Wh);

Qdz,z – kopējie siltuma zudumi dzesēšanai (Wh);

Qapk,pr – kopējie siltuma zudumi apkurei ar pārvadi, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 5.5.apakšnodaļu (Wh);

Qdz,pr – kopējie siltuma zudumi dzesēšanai ar pārvadi, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 5.5.apakšnodaļu (Wh);

Qapk,ve – kopējie siltuma zudumi apkurei ar ventilāciju, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 5.6.apakšnodaļu (Wh);

Qdz,ve – kopējie siltuma zudumi dzesēšanai ar ventilāciju, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 5.6.apakšnodaļu (Wh).

84. Kopējie siltuma ieguvumi ēkas zonā aprēķina periodā ir:

|  |  |
| --- | --- |
| 84.1. apkurei  *Qapk,ieg = Qiek+  Qsol* | (16); |
| 84.2. dzesēšanai  *Qdz,ieg = Qiek+  Qsol* | (17), |

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

Qapk,ieg – kopējie siltuma ieguvumi apkurei (Wh);

Qdz,ieg – kopējie siltuma ieguvumi dzesēšanai (Wh);

Qiek – iekšējo siltuma ieguvumu summa aprēķina periodā, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 5.7.apakšnodaļu (Wh);

Qsol – saules siltuma ieguvumu summa aprēķina periodā, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 5.8.apakšnodaļu (Wh).

## 5.5. Siltuma pārvades zudumi

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

|  |  |
| --- | --- |
| 85.1. apkurei | (18); |
| 85.2. dzesēšanai  *Qdz,pr = ∑k*{*HT,k×*(*T*1*,dz –T*2*,k*)}*× tdz* | (19), |

kur (katrai ēkas zonai un katram aprēķina periodam):

*Qapk,pr* – kopējie siltuma pārvades zudumi apkurei (Wh);

*Qdz,pr* – kopējie siltuma pārvades zudumi dzesēšanai (Wh);

HT,k – ēkas siltuma pārvades zudumu koeficients caur elementu *k* uz blakus telpu, apkārtējo vidi vai zonu ar temperatūru T2,k, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 86.punktu (W/K);

T1,apk – ēkas vai ēkas daļu uzstādītā temperatūra apkurei, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 5.10.apakšnodaļu (oC);

T1,dz – ēkas vai ēkas daļas uzstādītā temperatūra dzesēšanai, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 5.10.apakšnodaļu (oC);

T2,k – temperatūra elementam *k* blakus telpā, apkārtējā vidē vai zonā, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 87.punktu (oC);

tapk – aprēķina perioda ilgums apkurei (h);

tdz – aprēķina perioda ilgums dzesēšanai (h).

86. Siltuma pārvades zudumu koeficientu HT,k elementam *k* nosaka saskaņā ar Ministru kabineta 2001. gada 27. novembra noteikumiem Nr.495 „Noteikumi par Latvijas būvnormatīvu LBN 002-01 „Ēku norobežojošo konstrukciju siltumtehnika” apstiprināto Latvijas būvnormatīvu LBN 002-01 „Norobežojošo konstrukciju siltumtehnika” .

87. Blakus telpas, ārējās vides vai zonas temperatūras T2,k vērtību nosaka šādām situācijām:

87.1. siltuma pārvadei uz ārējo vidi – temperatūras T2,kvērtībair ārējās vides temperatūras vērtība;

87.2. siltuma pārvadei uz blakus esošajām nekondicionētajām zonām – temperatūras T2,k vērtība ir blakus telpas temperatūra vai ārējās vides temperatūras vērtība, ja aprēķinā izmantots pielāgošanas koeficients, kas samazina siltuma pārvades koeficientu temperatūru starpības vietā;

87.3. siltuma pārvadei uz blakus saules ietekmes zonu (piemēram, stiklotu lodžiju, terasi, saules dārzu) – siltuma pārvadi aprēķina tāpat kā blakus esošajām nekondicionētajām telpām. Saules radiācijas ietekmi uz saules ietekmes zonas telpu temperatūru ņem vērā, aprēķinot saules siltuma ieguvumu;

87.4. aprēķinam ar sasaistītām zonām, siltuma pārvadei uz blakus esošajām kondicionētajām platībām – temperatūras T2,k vērtība ir blakus esošās platības temperatūras vērtība;

87.5. aprēķinam ar nesasaistītām zonām – siltuma pārvadi ar citām kondicionētajām zonām neņem vērā;

87.6. siltuma pārvadei caur grunti – temperatūras T2,k vērtība ir ārējās vides temperatūras vērtība, aprēķinā izmantojot pielāgošanas koeficientu, kas samazina siltuma pārvades koeficientu temperatūru starpības vietā un ko nosaka saskaņā ar standartu LVS EN ISO 13789:2008 „Ēku siltumtehniskās īpašības. Siltuma pārejas un telpu vēdināšanas radītās siltuma apmaiņas koeficients. Aprēķināšanas metodika” (turpmāk – LVS EN ISO 13789:2008);

87.7. siltuma pārvadei uz blakus ēkām – temperatūras T2,k vērtība ir blakus ēkas iekštelpu temperatūra, pamatojoties uz blakus ēkas atbilstošiem datiem un izmantošanas veidu.

## 5.6. Siltuma zudumi ar ventilāciju

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 88.1. apkurei | *Qapk,ve = ∑k*{*Hve,k*(*T*1*,apk –T*2*,pieg*)}*× tapk* | (20); |
| 88.2. dzesēšanai | *Qdz,ve = ∑k*{*Hve,k*(*T*1*,dz –T*2*,pieg*)}*× tdz* | (21), |

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

Qapk,ve – kopējā siltuma plūsma ar ventilāciju apkures sezonā (Wh);

Qdz,ve – kopējā siltuma plūsma ar ventilāciju dzesēšanas sezonā (Wh);

Hve,k – siltuma pārvades koeficients ar gaisa plūsmas ventilāciju, elementam *k*ieplūstot zonā ar piegādes temperatūru T2,pieg,k, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 89.punktu (W/K);

T1,apk – ēkas vai ēkas zonas uzstādītā temperatūra apkurei, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 5.10.apakšnodaļu (oC);

T1,dz – ēkas vai ēkas zonas uzstādītā temperatūra dzesēšanai, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 5.10.apakšnodaļu (oC);

T2,pieg – elementa *k* gaisa plūsmas piegādes temperatūra, iekļaujot ēkas vai ēkas zonas ar ventilāciju vai infiltrāciju, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 89.punktu (oC);

tapk – aprēķina perioda ilgums apkurei (h);

tdz – aprēķina perioda ilgums dzesēšanai (h).

89. Kopējā ventilācijas siltuma zudumu koeficienta Hve,k ar gaisa plūsmas ventilāciju elementam *k* vērtības vai plūsmas vērtības qve,k atbilst attiecīgajiem ventilācijas sistēmu standartiem LVS EN 15242:2009:L „Ēku ventilācija. Aprēķinu metodes gaisa caurplūdes (ieskaitot caursūci) noteikšanai ēkās” (turpmāk – LVS EN 15242:2009 L) un LVS EN 15241:2009 L „Ēku ventilācija. Metodes, kā aprēķināt ventilācijas un caursūces radītus enerģijas zudumus komerciālās ēkās” (turpmāk – LVS EN 15241:2009 L). Atsevišķas gaisa plūsmas*k* piegādes temperatūras T2,pieg,*k* vērtību pieņem šādi:

89.1. ventilācijai, kurā iekļauta gaisa infiltrācija no ārējās vides, piegādes temperatūras T2,pieg,*k* vērtība ir ārējās vides temperatūras vērtība;

89.2. ventilācijai, kurā iekļauta gaisa infiltrācija no blakus esošajām nekondicionētajām platībām vai verandām, piegādes temperatūras T2,pieg,*k* vērtība ir ārējās vides temperatūras vērtība. Saules radiācijas ietekmi papildus saules ietekmes temperatūrai ņem vērā, aprēķinot saules siltuma ieguvumu;

89.3. aprēķinos ar savienotajām zonām ventilācijai, kurā iekļauta gaisa infiltrācija no blakus esošajām kondicionētajām platībām, piegādes temperatūras T2,pieg,*k* vērtība ir blakus esošo platību temperatūras vērtība;

89.4. mehāniskai ventilācijai piegādes temperatūras T2,pieg,*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 15242:2009 L un LVS EN 15241:2009 L;

89.5. 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;

89.6. siltuma atgūšanas aprēķinā ārgaisa temperatūru T2 nomaina ar pieplūdes gaisa temperatūru, kuru iegūst saskaņā ar attiecīgajiem standartiem LVS EN 15241:2009 L un LVS EN 15242:2009 L.

90. Kopējo ventilācijas siltuma zudumu koeficientu katram mēnesim vai sezonai un katrai apkures vai dzesēšanas zonai aprēķina, izmantojot šādu formulu:

|  |  |
| --- | --- |
| *Hve,k= ρaca  qve,k,vid* | (22), |

kur:

*H*ve,*k*– siltuma pārvades koeficients ar gaisa plūsmas ventilāciju, elementam *k* ieplūstot zonā ar piegādes temperatūru T2,pieg,*k*, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 89.punktu (W/K);

*q*ve,k,vid– gaisa plūsmas elementa *k* laika vidējais plūsmas līmenis, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 91.punktu (m3/h);

*ρ*aca – gaisa siltumietilpība uz tilpumu = 0,34 (Wh/(m3xoC));

*k* – apzīmē katru no atbilstošajiem gaisa plūsmas elementiem (piemēram, mehānisko ventilāciju, dabisko ventilāciju, gaisa caursūci).

91. Gaisa plūsmas elementa *k* laika vidējo plūsmas līmeni aprēķina, izmantojot šādu formulu:

|  |  |
| --- | --- |
| *q*ve,k,vid =*f*ve,t,k*q*ve,k | (23), |

kur:

*q*ve,k– gaisa plūsmas elementa *k* laika vidējais plūsmas līmenis, nosaka saskaņā ar attiecīgajiem standartiem LVS EN 15241:2009 L un LVS EN 15242:2009 L (m3/h);

*f*ve,t,k– gaisa plūsmas elementa *k* darbības laika daļa, nosaka pēc tā paša standarta kā *q*ve,k.

## 5.7. Iekšējie siltuma ieguvumi

### 5.7.1. Iekšējo siltuma ieguvumu aprēķina procedūra

92. 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.

93. Iekšējie siltuma ieguvumi ietver:

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

93.2. izkliedēto siltumu no apgaismošanas ierīcēm;

93.3. siltumu, kas izkliedēts no karstā ūdens sistēmas vai ko absorbē karstā ūdens sistēma;

93.4. siltumu, kas izkliedēts no gaisa kondicionēšanas un ventilācijas sistēmas vai ko absorbē apkures, gaisa kondicionēšanas un ventilācijas sistēmas;

93.5. siltums no procesiem un priekšmetiem vai uz tiem.

### 5.7.2. Vispārējie iekšējie siltuma ieguvumi atbilstoši vienmērīgajai un dinamiskajai metodei

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

|  |  |
| --- | --- |
|  | (24), |

kur:

Qiek– iekšējo siltuma ieguvumu summa konkrētajā mēnesī vai sezonā, apkurei un dzesēšanai nosaka atsevišķi (Wh);

bl– redukcijas koeficients blakus esošajai nekondicionētajai telpai ar iekšējo siltuma avotu *l*, nosaka saskaņā ar standartu LVS EN ISO 13789:2008 (ja siltuma avota *l* jauda neietekmē aprēķina rezultātu, bl= 1);

Φiek,k– vidējā siltuma plūsma no iekšējā siltuma avota *k*aprēķina periodā (mēnesī vai sezonā), nosaka saskaņā ar šo noteikumu 97.punktu (W);

Φiek,nek,l– vidējā siltuma plūsma no iekšējā siltuma avota *l* blakus esošajā nekondicionētajā telpā aprēķina periodā (mēnesī vai sezonā), nosaka saskaņā ar šo noteikumu 97.punktu (W);

t – konkrētā mēneša vai sezonas ilgums, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 5.4.1.apakšnodaļu (h).

95. 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 Φiek,nek,ljāsadala pa kondicionētajām zonām atbilstoši kondicionētās zonas grīdas laukumiem saskaņā ar šo noteikumu 5.3.5.apakšnodaļu.

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

|  |
| --- |
| (25), |

kur:

Φiek – iekšējo siltuma ieguvumu siltuma plūsmu summa (W);

bl – redukcijas koeficients blakus esošajai nekondicionētajai telpai ar iekšējo siltuma avotu l saskaņā ar standartu LVS EN ISO 13789:2008;

Φiek,k – stundas siltuma plūsma no iekšējā siltuma avota *k*, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 5.7.3.apakšnodaļu (W);

Φiek,nek,l – stundas siltuma plūsma no iekšējā siltuma avota l blakus esošajā nekondicionētajā telpā, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 97.punktu (W).

### 5.7.3. Iekšējo siltuma ieguvumu elementi

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

|  |  |
| --- | --- |
| Φ*iek* =  Φiek,iedz + Φiek,ier + Φiek,apg + Φiek,ū + Φiek,ADzV + Φiek,proc | (26), |

kur:

Φiek – siltuma ieguvumu (Φiek.k vai Φiek,nek,l) summa no iekšējo siltuma avotu plūsmas (W);

Φiek,iedz – siltuma plūsma no iedzīvotājiem, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 99.punktu (W);

Φiek,ier – siltuma plūsma no ierīcēm, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 100.punktu (W);

Φiek,apg – siltuma plūsma no apgaismojuma, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 101.punktu (W);

Φiek,ū – siltuma plūsma no karstā ūdens sistēmas, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 103.punktu (W);

Φiek,ADzV – siltuma plūsma no apkures, gaisa kondicionēšanas un ventilācijas sistēmām, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 105.punktu (W);

Φiek,proc – siltuma plūsma no procesiem un priekšmetiem, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 109.punktu (W).

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

99. Metabolisko siltumu no iedzīvotājiem Φiek,iedz katrai ēkas zonai un katram aprēķina periodam nosaka saskaņā ar šo noteikumu 4.pielikumu vai aprēķina, izmantojot šādu formulu:

|  |  |
| --- | --- |
| Φiek,iedz = fiedzqiedzAapr | (27), |

kur:

fiedz– laika daļa, kad iedzīvotāji atrodas ēkā;

qiedz– īpatnējā siltuma atdeve no iedzīvotājiem uz aprēķināto ēkas platību (W/m2);

Aapr– aprēķina platība, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 5.3.5.apakšnodaļu (m2).

100. Izkliedēto siltumu no ierīcēm Φiek,ierkatrai ēkas zonai un katram aprēķina periodam nosaka saskaņā ar šo noteikumu 4.pielikumu vai aprēķina, izmantojot šādu formulu:

|  |  |
| --- | --- |
| Φiek,ier = fierqier Aapr | (28), |

kur:

fier – laika daļa, kad ierīces darbojas;

qier – īpatnējā siltuma atdeve no ierīcēm uz aprēķināto ēkas platību (W/m2);

Aapr – aprēķina platība, ko nosaka saskaņā ar šo noteikumu 5.3.5.apakšnodaļu (m2).

101. Siltuma plūsmas vērtības no apgaismojuma ierīcēm Φiek,apg ir šādu vērtību summa:

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

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

102. Siltuma plūsmu no gaismekļiem apgaismošanas sistēmās aprēķina saskaņā ar standartu LVS EN 15193:2009 L. Siltuma plūsmu no citiem apgaismojuma elementiem aprēķina, ņemot vērā ēkas funkciju, apgaismojuma lietojumu un aprēķina nolūku.

103. Siltuma plūsmas vērtība no karstā ūdens apgādes sistēmas Φiek,ū ir šādu vērtību summa:

 Φiek,ūk =Φiek,ūk,cirk + Φiek,ūk,cita    (29),

kur:

Φiek,ū – siltuma plūsma no karstā ūdens apgādes sistēmas (W);

Φiek,ū,cirk– siltuma plūsma no karstā ūdens cirkulācijas karstā ūdens apgādes sistēmās, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 104.punktu (W);

Φiek,ū,cita– siltuma plūsma no karstā ūdens sistēmas (izņemot karstā ūdens cirkulāciju), nosaka saskaņā ar standartu LVS EN 15316-3-2:2008 (W).

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

|  |
| --- |
| Φiek,ū,cirk =qiek,ū,cirkLū,cirk (30), |

kur:

Φiek,ū,cirk – siltuma plūsma no pastāvīgās ūdens cirkulācijas karstā ūdens apgādes sistēmās (W);

qiek,ū,cirk – siltuma plūsma no karstā ūdens cirkulācijas sistēmas uz metru garuma, nosaka saskaņā ar standartu LVS EN 15316-3-2:2008 (W/m);

Lū,cirk – karstā ūdens apgādes sistēmas ūdens cirkulācijas cauruļu garums konkrētajā ēkas zonā (m).

105. Siltuma plūsmas vērtība uz apkures, gaisa kondicionēšanas un ventilācijas sistēmām vai no tām (izkliedes dēļ) Φiek,ADzV ir šādu vērtību summa:

|  |
| --- |
| Φiek,ADzV =Φiek,A + Φiek,Dz + Φiek,V (31), |

kur:

Φiek,ADzV – siltuma plūsma no telpas apkures, gaisa kondicionēšanas un ventilācijas sistēmām (W);

Φiek,A – siltuma plūsma no telpas apkures sistēmām, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 106.punktu (W);

Φiek,Dz – siltuma plūsma no telpas gaisa kondicionēšanas sistēmām, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 107.punktu (W);

Φiek,V – siltuma plūsma no ventilācijas sistēmām, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 108.punktu (W).

106. Siltuma plūsmas vērtība no telpas apkures sistēmas Φiek,A sastāv no ēkas zonā izkliedētā siltuma, no papildu enerģijas avotiem (piemēram, sūknis, ventilators, elektroniskās ierīces) un siltuma, kas izkliedēts no apkures sistēmu emisijas, cirkulācijas, sadales, uzkrāšanas un enerģijas ražošanas. Vērtību iegūst saskaņā ar standartu LVS EN 15316-2-1:2009 L „Ēku apkures sistēmas. Sistēmu energoprasību un lietderības koeficientu aprēķināšanas metode. 2–1. daļa: Siltumatdeves sistēmas telpu apsildei” (turpmāk – LVS EN 15316-2-1:2009 L) un standartu LVS EN 15316-2-3:2009 L "Ēku apkures sistēmas. Sistēmu energoprasību un lietderības koeficientu aprēķināšanas metode. 2–3. daļa: Siltumsadales tīkli telpu apsildei" (turpmāk – LVS EN 15316-2-3:2009 L) .

107. Siltuma plūsmas vērtība no gaisa kondicionēšanas sistēmas vai uz to Φiek,Dz sastāv no siltuma no papildu enerģijas avotiem (piemēram, sūknis, ventilators, elektroniskās ierīces), kas izkliedēts ēkas zonā, un siltuma, kas izkliedēts 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 15243:2009 L „Ēku ventilācija. Telpu temperatūras, kā arī siltumslodzes un enerģijas rēķināšana ēkām ar telpu kondicionēšanas sistēmām” (turpmāk – LVS EN 15243:2009 L).

108. Siltuma plūsmas vērtība no ventilācijas sistēmas konkrētajā ēkas zonā Φiek,V ir attiecīgajā ēkas zonā izkliedētais siltums no ventilācijas sistēmas. Siltuma plūsmas vērtību nosaka saskaņā ar standartu LVS EN 15243:2009 L. Pieplūdes gaisa izkliedētais siltums ietver pieplūdes temperatūras paaugstināšanos, ko nosaka atbilstoši attiecīgajam gaisa plūsmu un ventilācijas sistēmu standartam LVS EN 15241:2009 L vai LVS EN 15242:2009 L un ko neuzskata par iekšējo siltuma avotu. Iekšējais siltums no ventilācijas sistēmas, kas nav ņemts vērā, nosakot pieplūdes temperatūru, var ietvert izkliedēto siltumu no ventilatoru motoriem.

109. Siltums no procesiem un priekšmetiem vai uz tiem Φiek,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 ārgaisa temperatūras starpības. Šāds siltums nav jāpieskaita iekšējiem siltuma ieguvumiem, bet siltuma pārnese jāpieskaita siltuma pārvades zudumiem saskaņā ar šo noteikumu 5.5.apakšnodaļu.

## 5.8. Saules siltuma ieguvumi

### 5.8.1. Saules siltuma ieguvumu aprēķina nosacījumi

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

111. Siltuma ieguvumi no saules siltuma avotiem (saules apstarotiem ēkas konstrukciju elementiem un nekondicionētām telpām) 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 pārneses. 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

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

|  |
| --- |
| (32), |

kur:

Qsol – saules siltuma ieguvumu summa konkrētajā mēnesī vai sezonā (Wh);

bl – redukcijas koeficients blakus esošajai nekondicionētajai telpai ar iekšējo siltuma avotu *l*, nosaka saskaņā ar standartu LVS EN ISO 13790:2009 L;

Φsol,k – vidējā siltuma plūsma no saules siltuma avota *k* konkrētajā mēnesī vai sezonā, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 5.8.3.apakšnodaļu (W);

Φsol,l – vidējā siltuma plūsma no saules siltuma avota *l* uz blakus esošo nekondicionēto telpu konkrētajā mēnesī vai sezonā, nosaka saskaņā ar standartu LVS EN ISO 13790:2009 L (W);

t – konkrētā mēneša vai sezonas ilgums stundās, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 5.4.1.apakšnodaļu.

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

|  |
| --- |
| (33), |

kur:

Φsol– saules siltuma ieguvumu radīto siltuma plūsmu summa (W);

bl– redukcijas koeficients blakus esošajai nekondicionētajai telpai ar saules siltuma avotu *l*, nosaka saskaņā ar standartu LVS EN ISO 13790:2009 L;

Φsol,k– stundas siltuma plūsma no saules siltuma avota *k*, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 5.8.3.apakšnodaļu (W);

Φsol,l – stundas siltuma plūsma no saules siltuma avota *l* blakus esošajā ne­kondicionētajā telpā, nosaka saskaņā ar standartu LVS EN ISO 13790:2009 L (W).

### 5.8.3. Saules siltuma ieguvuma elementi

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

115. 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.

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

|  |  |
| --- | --- |
| Φsol,k = Fēn As,k Es,k | (34), |

kur:

Φsol,k– saules siltuma ieguvumi caur ēkas elementu *k* (W);

Fēn – ārējo šķēršļu apēnojuma redukcijas koeficients virsmas *k* saules efektīvajam savācošajam laukumam, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 121. un 122.punktu;

As,k – virsmas *k* (ar konkrētu orientāciju un slīpuma leņķi) efektīvais savācošais laukums attiecīgajā zonā, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 117.punktu (stiklojumi) un 118.punktu (necaurspīdīgi ēkas elementi) (m2);

Es,k – aprēķina periodā saņemtais saules starojums uz savācošā virsmas laukuma kvadrātmetru, nosaka, izmantojot meteoroloģiskās informācijas statistiskos datus (W/m2).

117. Stikloto norobežojošo konstrukciju elementu (piemēram, logu) efektīvo savācošo laukumu aprēķina, izmantojot šādu formulu:

|  |  |
| --- | --- |
| *As,k= Fēn,g gg(*1*–  FF ) Al,p* | (35), |

kur:

As,k– stiklotā elementa efektīvais savācošais laukums (m2), par stiklotiem elementiem uzskatāmas arī polimēru un citu gaismas caurlaidīgu materiālu norobežojošās konstrukcijas, kas darbojas kā stikloti elementi;

Fēn,g– ēnojuma samazināšanas koeficients ar pārvietojamības nosacījumiem, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 119.punktu;

gg– 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);

FF – rāmja laukuma daļa, projicētā rāmja laukuma attiecība pret kopējo stiklotā elementa projicēto laukumu, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 123.punktu;

Al,p – vispārējais stiklotā elementa (piemēram, loga) projicētais laukums (m2).

118. Necaurspīdīgas ēkas norobežojošo konstrukciju daļas efektīvo saules siltumu savācošo laukumu aprēķina, izmantojot šādu formulu:

|  |  |
| --- | --- |
| *As,k=*α*s,c Rse  Uc Ac* | (36), |

kur:

As,k– necaurspīdīgās daļas efektīvais savācošais laukums (m2);

αs,c– absorbcijas koeficients necaurspīdīgās daļas saules starojumam, ko nosaka saskaņā ar standartu LVS EN ISO 6946:2009 L „Ēku būvkomponenti un būvelementi. Siltumpretestība un siltumapmaiņas koeficients. Aprēķināšanas metodika” (turpmāk – LVS EN ISO 6946:2009 L);

Rse– necaurspīdīgās daļas ārējās virsmas siltuma pretestība, nosaka saskaņā ar standartu LVS EN ISO 6946:2009 L (m2 K/W);

Uc– necaurspīdīgās daļas siltuma caurlaidības koeficients, nosaka saskaņā ar standartu LVS EN ISO 6946:2009 L (W/(m2xoC));

Ac – necaurspīdīgās daļas projicētais laukums (m2).

119. Ēnojumam ar pārvietojamības nosacījumiem ēnojuma samazināšanas koeficientu *F*ēn,g aprēķina, izmantojot šādu formulu:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (37), |

vai

(38)

kur:

*g*g – kopējā saules enerģijas caurlaidība caur logu, ja netiek izmantots saules ēnojums, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 5.pielikuma 1.tabulu;

*g*g+ēn – kopējā saules enerģijas caurplūde caur logu, ja tiek izmantots saules ēnojums, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 5.pielikuma 1. un 2.tabulu;

*f*l,int – laika faktora novērtētā daļa, izmantojot saules ēnojumu, piemēram, kā saules starojuma intensitātes funkcija, kas atkarīga no sezonas un logu orientācijas, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 5.pielikuma 3.tabulu;

*g*ēn – saules enerģijas samazināšanas faktors, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 5.pielikuma 2.tabulu.

120. Saules ēnojuma kontrolei izšķir šādus saules ēnojuma regulēšanas veidus:

120.1. nav kontroles (iekļauts logu g vērtībā);

120.2. manuālā darbība;

120.3. motorizētā darbība;

120.4. automātiskā kontrole.

121. Ārējā ēnojuma samazināšanas koeficients *F*ēn, kurа amplitūda ir no 0 (pilnībā samazina) līdz 1 (nesamazina), atspoguļo saules starojuma intensitātes samazinājumu, lai noteiktu pastāvīgu virsmas ēnojumu no:

121.1. citām ēkām;

121.2. apkārtējās vides reljefa un apauguma;

121.3. nojumēm, pārkarēm un tamlīdzīgām konstrukcijām;

121.4. tās pašas ēkas citiem elementiem;

121.5. sienu ārējām daļām, kur montēti stiklotie elementi.

122. Ēnojuma korekcijas koeficientu aprēķina, izmantojot šādu formulu:

|  |  |
| --- | --- |
| Fēn = Fh Fp Fl | (39), |

kur:

Fh – ēnojuma korekcijas koeficients horizonta ietekmei saskaņā ar šo noteikumu 6.pielikuma 1.tabulu;

Fp – ēnojuma korekcijas koeficients pārkares un nojumes ietekmei saskaņā ar šo noteikumu 6.pielikuma 2.tabulu;

Fl – ēnojuma korekcijas koeficients loga novietojuma ietekmei saskaņā ar šo noteikumu 6.pielikuma 3.tabulu.

123. Katra loga rāmja laukuma daļu nosaka saskaņā ar standartu LVS EN ISO 10077-1:2009 L „Logu, durvju un slēģu siltumtehniskās īpašības. Siltumcaurlaidības aprēķināšana. 1.daļa: Vispārīgi” vai aprēķinos izmanto fiksētu FF vērtību = 0,3.

## 5.9. Dinamiskie parametri

### 5.9.1. Aprēķina procedūra

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

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

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

### 5.9.2. Ieguvumu izmantošanas faktors apkurei

127. Ieguvumu izmantošanas faktors apkurei ηapk,ieg ir siltuma bilances vērtības γapk un skaitliskā parametra *a*apk (kas ir atkarīgs no ēkas siltuma inerces) funkcija. Ieguvumu izmantošanas faktoru apkurei nosaka, izmantojot šādas formulas:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 127.1. ja *y*apk> 0 un *yapk* ≠ 1, |  | (40); |
| 127.2. ja *y*apk= 1, |  | (41); |
| 127.3. ja *y*apk< 0, |  | (42); |
| 127.4. |  | (43), |

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

ηapk,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 83.1. apakšpunktu (Wh);

*Q*apk,ieg– kopējais siltuma ieguvums apkures daļai, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 84.1.apakšpunktu (Wh);

*a*apk – skaitliskais parametrs, kas atkarīgs no laika konstantes t Apk, nosaka, izmantojot šādu formulu:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  |  | | --- | --- | --- | | *aapk = aapk,*0*+* | τ*apk* |  | | τ*apk,*0 | | (44), |

kur:

*a*apk,0– bezdimensiju 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 132. punktu (h);

τ apk,0– norādītā laika konstante. Nepārtraukti apkurinātām (vairāk nekā 12 stundu diennaktī) ēkām, piemēram, daudzdzīvokļu ēkām, viesnīcām, mēneša aprēķinam τ apk,0= 15 h, sezonas aprēķinam τ apk,0= 30 h.

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

### 5.9.3. Zudumu izmantošanas faktors dzesēšanai

129. Zudumu izmantošanas faktors dzesēšanai ηdz,z ir siltuma bilances vērtības dzesēšanai γdz un skaitliskā parametra *a*dz (kas ir atkarīgs no ēkas siltuma inerces) funkcija. Zudumu izmantošanas faktoru dzesēšanai nosaka, izmantojot šādas formulas:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 129.1. ja *ydz*> 0 un *ydz*≠ 1, |  | (45); |
| 129.2. ja *y*dz= 1, |  | (46); |
| 129.3. ja *y*dz< 0, |  | (47); |
| 129.4. |  | (48), |

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

ηdz,z– zudumu izmantošanas faktors dzesēšanai;

γdz – dzesēšanas daļas siltuma bilances daļa;

*Q*dz,z– dzesēšanas daļas kopējie siltuma zudumi ar pārvadi un ventilāciju, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 83.2. apakšpunktu (Wh);

*Q*dz,z– dzesēšanas daļas kopējie siltuma ieguvumi, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 84.2.apakšpunktu (Wh);

*a*dz – skaitliskais parametrs, kas atkarīgs no laika konstantes τdz, nosaka, izmantojot šādu formulu:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  |  | | --- | --- | --- | | *adz = adz,*0*+* | τ*dz* |  | | τ*dz,*0 | | (49), |

kur:

*a*dz,0– bezdimensiju 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 132.punktu (h);

τ dz,0 – norādītā laika konstante. Nepārtraukti dzesētām (vairāk nekā 12 stundu diennaktī) ēkām, piemēram, viesnīcām, mēneša aprēķinam τ dz,0= 15 h, sezonas aprēķinam τ dz,0= 30 h.

130. 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 ietilpība

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

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  |  | | --- | --- | --- | | *τ =* | *Cm* |  | | *HK* | | (50), |

kur:

*τ* – ēkas vai ēkas zonas laika konstante apkures t apk vai dzesēšanas t dz daļai (h);

*C*m – koriģētā ēkas iekšējā siltuma ietilpība, aprēķina saskaņā ar šo noteikumu 134.punktu (Wh/K);

*H*K – ēkas kopējais siltuma zudumu koeficients, aprēķina saskaņā ar šo noteikumu 133. punktu (W/K).

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

|  |  |
| --- | --- |
| *HK* = (*HT,k* + *Hve,k*) | (51), |

kur:

*H*T,k – ēkas siltuma pārvades zudumu koeficients, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 5.5.apakšnodaļu (W/K);

*H*ve,k – ventilācijas siltuma zudumu koeficients, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 5.6.apakšnodaļu (W/K).

134. Ēkas vai ēkas zonas koriģētā iekšējā siltuma ietilpību Cm aprēķina, summējot visu ēkas elementu koriģētās siltuma ietilpības, kas atrodas tiešā termālā kontaktā ar zonas iekšējo gaisu:

|  |  |
| --- | --- |
| *Cm* = *∑*  *Χj* *Aj* | (52), |

kur:

*Cm* – koriģētā iekšējā siltuma ietilpība (Wh/K);

*Χj*– koriģētā iekšējā siltuma ietilpība uz ēkas elementa *j* laukumu, nosaka saskaņā ar standartu LVS EN ISO 13786:2009 L ”Ēku būvkomponentu siltumtehniskās īpašības. Dinamiskie siltumtehniskie raksturlielumi. Aprēķināšanas metodika (ISO 13786:2007)” (Wh/(m2x K));

*Aj*– elementa *j* laukums (m2).

## 5.10. Iekštelpu ekspluatācijas režīma nosacījumi

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

135. Apkurei un dzesēšanai lieto šādus ekspluatācijas režīmus:

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

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

135.3. „brīvdienu” apkure vai dzesēšana (piemēram, laikposmi, kad telpās neuzturas cilvēki);

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

136. Nepārtrauktai apkurei pilnā apkures periodā ēkai vai ēkas zonai izmanto uzstādīto temperatūru Tuzst,apk.

137. Nepārtrauktai dzesēšanai pilnā dzesēšanas periodā ēkai vai ēkas zonai izmanto uzstādīto temperatūru Tuzst,dz.

138. Faktiskā vidējā temperatūra apkures periodā var būt augstāka, kas rada pārkurināšanu un jāņem vērā attiecībā uz ieguvumu izmantošanas faktoru. Dzesēšanas daļai faktiskā vidējā iekšējā temperatūra var būt zemāka, un tas rada lieku enerģijas patēriņu (zudumus).

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

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

139.1.1. ja uzstādītās temperatūras starpība starp pastāvīgu apkuri vai dzesēšanu un samazinātu apkuri vai dzesēšanu ir mazāka par 3 oC;

139.1.2. ja ēkas laika konstante, kas noteikta saskaņā ar šo noteikumu 132.punktu, ir vismaz 5 reizes mazāka par īsāko samazinātas apkures periodu (apkurei) vai dzesēšanas periodu (dzesēšanai);

139.2. pastāvīgās apkures daļas uzstādīto temperatūru izmanto kā uzstādīto temperatūru aprēķiniem visiem periodiem, ja laika konstante, kas noteikta saskaņā ar šo noteikumu 132. punktu, ir trīs reizes lielāka par garāko samazinātas apkures periodu.

140. Uzstādīto temperatūru nepārtrauktam dzesēšanas periodam izmanto visiem periodiem, ja ēkas laika konstante, kas noteikta saskaņā ar šo noteikumu 132. punktu, ir trīs reizes lielāka par garāko samazinātas dzesēšanas periodu.

### 5.10.2. Apkures pārtraukumu korekcijas

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

|  |  |
| --- | --- |
| *Qapk,n*= *asamz,apk* × *Qapk,n,N* | (53), |

kur:

*Q*apk,n– apkurei nepieciešamā enerģija, ņemot vērā pārtraukumus (Wh);

*Q*apk,n,N– nepieciešamā enerģija apkurei nepārtrauktā apkures periodā, pieņemot, ka uzstādītā temperatūra tiek kontrolēta visās mēneša dienās (Wh);

*a*samz,apk– samazināšanas faktors apkures pārtraukuma laikā, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 142.punktu.

142. Samazināšanas faktoru apkurei ar pārtraukumiem *a*samz,apkaprēķina, izmantojot šādu formulu:

|  |  |
| --- | --- |
| *asamz,apk=*1*– bsamz,apk (τapk,0/ τ) × γapk × (*1*– fN,apk)* | (54), |

(ar minimālu vērtību *a*samaz,apk= *f*N,apkun maksimālu vērtību *a*samaz,apk= 1),

kur:

*a*samz,apk– samazināšanas faktors apkurei ar pārtraukumiem;

*fN*,apk– stundu skaita daļa nedēļā ar nepārtrauktu apkuri (uzstādītā temperatūra nav samazināta vai apkure nav izslēgta), piemēram, (5 x 14)/(7 x 24) = 0,42;

*b*samz,apk– empīriskais korelācijas faktors (vērtība *b*samz,apk= 3);

*τ*– ēkas vai ēkas zonas laika konstante, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 132.punktu (h);

*τ*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.

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

|  |  |
| --- | --- |
| *Qdz,n= asamz,dz× Qdz,n,N* | (55), |

kur:

*Q*dz,n– dzesēšanai nepieciešamā enerģija, ņemot vērā pārtraukumus (Wh);

*Q*dz,n,N– dzesēšanai nepieciešamā enerģija nepārtrauktā dzesēšanas periodā, pieņemot, ka uzstādītā temperatūra tiek kontrolēta visās mēneša dienās (Wh);

*a*samz,dz– samazināšanas faktors dzesēšanai ar pārtraukumiem, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 144.punktu.

144. Samazināšanas faktoru dzesēšanai ar pārtraukumiem *a*samz,dzaprēķina, izmantojot šādu formulu:

|  |  |
| --- | --- |
| *asamz,dz=*1*– bsamz,dz (τdz,*0*/ τ) × γdz × (*1*– fN,dz)* | (56), |

(ar minimālu vērtību *a*samz,dz= *f*N,dz un maksimālu vērtību *a*samz,dz= 1),

kur:

*a*samz,dz– samazināšanas faktors dzesēšanai ar pārtraukumiem;

*f*N,dz– dienu skaita daļa nedēļā ar vismaz dienas laikā uzstādīto temperatūru dzesēšanai (temperatūra nav samazināta vai iekārta nav izslēgta), piemēram, 5/7;

*b*samz,dz– empīriskais korelācijas faktors (vērtība *b*samz,dz= 3);

*τ*– ēkas vai ēkas zonas laika konstante, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 132.punktu (h);

*τ*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. „Brīvdienu” perioda korekcijas

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

146. Mēnešiem, kuros ietverti "brīvdienu" periodi, apkurei un dzesēšanai nepieciešamo enerģiju aprēķina atsevišķi nepārtrauktam periodam un "brīvdienu" periodam un rezultātus lineāri interpolē atbilstoši brīvdienu un apdzīvotā perioda laika daļu attiecībām, izmantojot šādas formulas:

146.1.*Qapk,n= fapk,N × Qapk,n,N+ (1 – fapk,N)  × Qapk,uzt* (57);

146.2. *Qdz,n= fdz,N × Qdz,n,N+ (1 – fdz,N)  × Qdz,uzt* (58),

kur:

*Q*apk,n– apkurei nepieciešamā enerģija, ņemot vērā „brīvdienu” periodus (Wh);

*Q*dz,n– dzesēšanai nepieciešamā enerģija, ņemot vērā „brīvdienu” periodus (Wh);

*Q*apk,n,N– apkurei nepieciešamā enerģija nepārtrauktā apkures periodā, pieņemot, ka uzstādītā temperatūra tiek kontrolēta visās mēneša dienās (Wh);

*Q*dz,n,N– dzesēšanai nepieciešamā enerģija nepārtrauktā dzesēšanas periodā, pieņemot, ka uzstādītā temperatūra tiek kontrolēta visās mēneša dienās (Wh);

*Q*apk,n,uzt– apkurei nepieciešamā enerģija "brīvdienu" periodā, pieņemot, ka uzstādītā temperatūra tiek kontrolēta visās mēneša dienās (Wh);

*Q*dz,n,uzt– dzesēšanai nepieciešamā enerģija "brīvdienu" periodā, pieņemot, ka uzstādītā temperatūra tiek kontrolēta visās mēneša dienās (Wh);

*f*apk,N– „brīvdienu” perioda laika daļa mēnesī apkures periodā, piemēram, 10/31;

*f*dz,N– „brīvdienu” perioda laika daļa mēnesī dzesēšanas periodā, piemēram, 10/31.

## 5.11. Enerģijas izmantošana apkurei un dzesēšanai

### 5.11.1. Ēkas zonai kopējā nepieciešamā enerģija apkurei un dzesēšanai

147. 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 141. un 142.punktā:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 147.1. |  | (59); |
| 147.2. |  | (60), |

kur:

*Q*apk,n,kopa– kopējā apkurei nepieciešamā enerģija konkrētajā zonā (Wh);

*Q*apk,n,i– apkurei nepieciešamā enerģija konkrētajā zonā aprēķina periodā *i*(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– dzesēšanai nepieciešamā enerģija konkrētajā zonā aprēķina periodā *j* (stundā vai mēnesī), nosaka saskaņā ar šo noteikumu 5.4.2.apakšnodaļu (Wh).

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

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 149.1. |  | (61); |
| 149.2. |  | (62), |

kur:

*Q*apk,n,kopa,zs– kopējā visu ēkas zonu *zs* apkurei nepieciešamā enerģija, izmantojot noteiktu sistēmu kombināciju (Wh);

*Q*apk,n,kopa,z – kopējā ēkas zonas *z* apkurei nepieciešamā enerģija, izmantojot noteiktu sistēmu kombināciju, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 147.punktu (Wh);

*Q*dz,n,kopa,zs– kopējā visu ēkas zonu *zs* dzesēšanai nepieciešamā enerģija, izmantojot noteiktu sistēmu kombināciju (Wh);

*Q*dz,n,kopa,z – kopējā ēkas zonas *z* dzesēšanai nepieciešamā enerģija, izmantojot noteiktu sistēmu kombināciju, nosaka saskaņā ar šo noteikumu 147.punktu (Wh).

### 5.11.2. Kopējā sistēmas enerģijas izmantošana apkurei, dzesēšanai un ventilācijai

150. 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 15316-2-1:2009 L, LVS EN 15316-2-3:2009 L, LVS EN 15241:2009 L un LVS EN 15243:2009 L.

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

151.1. kopējā sistēmu izmantotā enerģija *Q*apk,sist,*i*un *Q*dz,sist,*i*uz energonesēju *i*, kas iekļauj vai nodala palīgenerģijas izmantošanu (Wh);

151.2. apkurei nepieciešamās enerģijas summa *Q*apk,n,*i*, apkures sistēmu zudumi *Q*apk,sist,zud,*i*un apkures sistēmu papildenerģija *Q*apk,sist,pap,*i* uz energonesēju *i* (Wh). Zudumi un papildenerģija ietver enerģijas ražošanu, transportu, kontroli, sadali, uzglabāšanu un izplūdi (tāpat nosaka dzesēšanai: *Q*dz,n,*i*, *Q*dz,sist,*i*un *Q*dz,sist,pap,*i*);

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

|  |  |
| --- | --- |
| 151.3.1. | (63); |
| 151.3.2. | (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 149.punktu (Wh);

ηapk/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.

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

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

154. Nepieciešamo kopējo papildu enerģiju ventilācijas sistēmām nosaka saskaņā ar standartu LVS EN 15241:2009 L un iekļauj šādus enerģijas izmantošanas veidus:

154.1. ventilatoriem;

154.2. siltuma atgūšanai no saldēšanas;

154.3. gaisa centralizētai sasildīšanai;

154.4. gaisa centralizētai dzesēšanai.

# 6. Ēkas aprēķina modeļa validēšana

## 6.1. Ēkas aprēķina modeļa validēšanas izmantošana

155. 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).

156. 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

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

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

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

157.3. pārbauda energoefektivitātes rādītājus.

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

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

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

## 6.3. Energoefektivitātes rādītāju pārbaude

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

162. Ja izmērītās energoefektivitātes novērtējuma un aprēķinātās energoefektivitātes novērtējuma rezultātu salīdzinājums pie vienādiem iekštelpu temperatūras nosacījumiem ir pieņemams (atšķiras mazāk nekā par 10 procentiem un ne vairāk kā par 10 kWh/m2 gadā), uzskata, ka ēkas aprēķina modelis, ieskaitot aplēstos sākuma datus, ir ticams un energoefektivitātes novērtējumu var turpināt.

163. Ja novērtējuma rezultātu salīdzinājums nav pieņemams, jāveic tālākas izpētes, lai verificētu datus vai lai ieviestu tādus ietekmējošos faktorus, kas iepriekš nav ņemti vērā. Pārbaudi atkārto ar jaunu sākuma datu kopu.

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

## 6.4. Iekštelpu mikroklimata un ārējo klimatisko apstākļu novērtējums

165. Klimatiskos datus nosaka saskaņā ar LBN 003-01 „Būvklimatoloģija” un izmantojot meteoroloģiskās informācijas statistiskos datus.

166. 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:

166.1. 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;

166.2. veicot iekšējās temperatūras un citu telpu parametru mērījumus vairākās ēkas vietās, izmantojot ēkas automatizētas vadības un kontroles iekārtas, kas nodrošina datorizētu mērījumu uzkaiti; ;

166.3. 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;

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

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

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

167.1. gaisa apstrādes iekārtu gaisa plūsmas ātruma noteikšana;

167.2. gāzes šķīduma iezīmēšana saskaņā ar standartu LVS EN ISO 12569:2009 L „Ēku siltumizolācija – Gaisa apmaiņas noteikšana ēkās – Iezīmētās gāzes izklīdināšanas metode”.

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

169. 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 15193:2009 L. 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.

170. Karstā ūdens patēriņadatus 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 15316-3-1:2009 L, standartā LVS EN 15316-3-2:2008 un standartā LVS EN 15316-3-3:2009 L.

171. 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 15193:2009 L.

# 7. Kopējo ēkas energoefektivitātes rādītāju aprēķināšana

172. Pēc nepieciešamo (aprēķināto) un izmantoto (izmērīto) energonesēju aprēķina nosaka kopējos ēkas energoefektivitātes rādītājus.

173. Kopējos ēkas energoefektivitātes rādītājus aprēķina:

173.1. enerģijas patēriņam – kilovatstundas uz aprēķina platības kvadrātmetru gadā:

173.1.1. kopā apkurei, dzesēšanai, mehāniskai ventilācijai, karstā ūdens sagatavošanai, kā arī apgaismojumam (ja attiecināms saskaņā ar šo noteikumu 13. punktu);

173.1.2. apkurei;

173.2. primārās enerģijas patēriņam – kilovatstundas uz aprēķina platības kvadrātmetru gadā, kā arī kā daļu no kopējā enerģijas patēriņa ēkā procentos;

173.3. oglekļa dioksīda emisijas novērtējumam – kilogrami oglekļa dioksīda uz aprēķina platības kvadrātmetru gadā.

174. Primāro enerģijas patēriņa rādītāju aprēķina no piegādātās enerģijas un eksportētās enerģijas katram energonesējam (primārās enerģijas faktorus neatjaunojamo energoresursu daļai pieņem saskaņā ar šo noteikumu 1.pielikuma 3. punktu):

(65),

kur,

EP – primārās enerģijas patēriņš (kg);

Epieg,i– energonesēja *i* piegādātā enerģija (Wh);

Eex,i–energonesēja *i* eksportētā enerģija (Wh);

fP.pieg,i– primārās enerģijas faktors piegādātajai enerģijai eneronesējam *i* (kg/Wh);

fP,ex,i– primārās enerģijas faktors eksportētajai enerģijai eneronesējam *i* (kg/Wh).

175. Oglekļa dioksīda emisijas novērtējumā emitēto oglekļa dioksīda (CO2) masu aprēķina no piegādātās un eksportētās enerģijas katram energonesējam (oglekļa dioksīda (CO2) emisijas faktorus nosaka saskaņā ar šo noteikumu 1.pielikuma 4. punktu):

|  |
| --- |
| (66), |

kur:

C:\DOCUME~1\GRASMA~1\LOCALS~1\Temp\NaisView\I0037526.gif – oglekļa dioksīda (CO2) emitētā masa (kg);

Epieg,i– energonesēja *i* piegādātā enerģija (Wh);

Eex,i–energonesēja *i* eksportētā enerģija (Wh);

Kpieg,i– oglekļa dioksīda (CO2) emisijas faktors enerģijas piegādātājam *i* (kg/Wh);

Kex,i– oglekļa dioksīda (CO2) emisijas faktors enerģijas eksportētājam *i*(kg/Wh).

# 8. Plānoto energoefektivitātes uzlabošanas pasākumu enerģijas ietaupījuma novērtējums

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

177. 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.

178. 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.

179. 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.

180. 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.

181. 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.

182. Apkures un citu enerģiju piegādājošu vai patērējošu sistēmu ekonomisko izvērtējumu veic saskaņā ar standartu LVS EN 15459:2008 „Ēku energoefektivitāte. Ēku energosistēmu ekonomiskā izvērtēšana”.

# Informatīva atsauce uz Eiropas Savienības direktīvu

183. Noteikumos iekļautas tiesību normas, kas izriet no Eiropas Parlamenta un Padomes 2010. gada 19. maija direktīvas 2010/31/ES par ēku energoefektivitāti.

Ministru prezidents V. Dombrovskis

Ekonomikas ministrs D. Pavļuts

Iesniedzējs:

Ekonomikas ministrs D. Pavļuts

Valsts sekretārs J. Pūce

19.06.2013. 12:45

11213

Dz. Grasmanis

67013040

Dzintars.Grasmanis@em.gov.lv