

2263.

Врз основа на член 136 став (8) од Законот за енергетика („Службен весник на Република Македонија“ бр. 16/2011, 136/2011 и 79/2013), министерот за економија, донесе

**П Р А В И Л Н И К
ЗА ЕНЕРГЕТСКИ КАРАКТЕРИСТИКИ
НА ЗГРАДИТЕ(*)**

I. ОПШТИ ОДРЕДБИ

Член 1

Со овој правилник се пропишуваат:

1) методологија за определување на енергетските карактеристики на зградите, односно градежните единици;

2) минималните барања за енергетската ефикасност на новите згради и градежни единици, како и зградите и градежните единици што се предмет на значителна реконструкција;

3) начинот на контрола на усогласеноста на зградите и градежните единици, уреди и постројки со одредбите на правилникот;

4) услови за проектирање и градба на нови згради и за значителна реконструкција на постојни згради или градежни единици од аспект на енергетска ефикасност;

5) начинот и периодот на контрола на системите за греење со котли за греење на просторот во згради со ефективна моќност поголема од 20 kW;

6) начинот и периодот на контрола на системите за климатизација во згради со ефективна моќност поголема од 12 kW;

7) типовите на згради и градежни единици во сопственост на лицата од јавниот сектор за кои е задолжително вградувањето на сончеви колектори за топла вода при изградбата на нови и значителна реконструкција на постојните згради;

8) означувањето на зградите и градежните единици во поглед на нивните енергетски карактеристики;

9) формата и содржината на изјавата за усогласеност на основниот проект за градење или реконструкција со минималните барања пропишани во правилникот;

10) формата, содржината како и периодот на важење на сертификатите за енергетски карактеристики на зградите;

11) најмалата плоштина на корисната подна површина на зградите или градежните единици за кои постои обврската за прибавување и истакнување сертификатот за енергетски карактеристики и

12) начинот на вршење на надзор на издадени сертификати за енергетски карактеристики на зградите и на изготвени извештаи за наодите од контролата на системите за греење на просторот во згради со котли со ефективна моќност поголема од 20 kW и на системите за климатизација во згради со ефективна моќност поголема од 12 kW.

Член 2

Целта на овој правилник е остварување на политиката на енергетска ефикасност за зградите преку мерки и активности за ефикасно користење на енергијата, вршење на услуги за енергетска ефикасност како и преку исполнување на обврските на јавниот сектор во поглед на енергетската ефикасност и заштедата на енергија, со што се обезбедува остварување на целите на одржливиот енергетски развој, намалување на негативните влијанија врз животната средина при вршењето на енергетските дејности и потрошувачката на енергија, подобрување на сигурноста во снабдувањето со енергија, како и исполнување на меѓународните обврски на Република Македонија.

Член 3

Одредбите од овој правилник се применуваат на:

1) Згради за домување (во станбени куќи со посебен режим, во станбени куќи, во станбени згради како и згради за групно домување);

2) Згради за комерцијални и деловни намени (мали комерцијали и деловни единици, големи трговски единици, хотелски комплекси и простори за собири);

3) Згради на јавните институции во областа на образование и наука, здравство и социјална заштита, култура и згради на други државните институции;

4) Згради за спорт и рекреација и

5) Други видови на згради коишто се загреваат на температура повисока од 12 °C.

Член 4

Одредбите на овој правилник не се применуваат на:

1) Згради заштитени со посебен акт, издаден од надлежна институција, кои се дел од определено подрачје или област или поради нивното посебно архитектонско или историско значење;

2) Згради кои претставуваат недвижно културно наследство и споменички целини прогласени со закон или друг акт за заштита на културното наследство кое е од особено значење и меморијални споменици;

3) Згради за верски обреди или други религиозни активности;

4) Згради кои се користат привремено, со време на користење од две години или помалку, производни хали, индустриски згради, работилници, магацини и не-резиденцијални згради за земјоделска дејност кои имаат мала побарувачка на енергија;

* Со овој правилник се врши усогласување со Директивата 2010/31/EU на Европскиот Парламент и на Советот од 19 мај 2010 година за енергетски карактеристики на зградите (CELEX број 32010L0031).

5) Згради за домување кои се користат или се направени со намера да се користат за период помал од четири месеци во текот на годината или за период помал од 25 % од времетраењето на зимската и летната сезона, со очекувана потрошувачка на енергија помала од 25% од потрошувачката што се очекува при користење на зградата во текот на целата година;

6) Самостојни згради со вкупна плоштина на корисната подна површина помала од 50 m².

7) Згради за коишто не се издава одобрение за градба;

8) Згради кои се градат врз основа на одобрение за поставување (времени објекти и урбана опрема);

9) Помошни згради на системите за електронски телекомуникации;

10) Згради кои не се греат или се греат на температура до +12 °C и

11) Засолништа.

Член 5

Одделни термини кои се користат во овој правилник го имаат следното значење:

1) Автоматика и регулација за зградата е систем од производи и програми (софтверски алатки) за автоматска регулација, следење и оптимизација и управување за остварување на енергетска ефикасност и економска и безбедна експлоатација на опремата во зградата;

2) Вентилација е процес на доведување или одведување на воздух на природен или вештачки начин во или од некој простор;

3) Вкупни внатрешни димензии се внатрешни димензии на зградата со вклучени внатрешни преградни конструкции;

4) Влажење е процес на додавање на водена пара во воздухот;

5) Влезна енергија е енергија на влез во системите за греење, ладење и одвлажување, вентилација и влажење, санитарна топла вода, осветлување и други системи. Во влезната енергија се вклучени помошната енергија и загубите во системите;

6) Влезна енергија за греење, ладење и подготовка на санитарна топла вода е енергија на влез во системот за греење, ладење и подготовка на санитарна топла вода за обезбедување на потребната енергија за греење, ладење и подготовка на санитарна топла вода;

7) Влезна енергија за вентилација е електрична енергија на влез во системот за вентилација, заради пренесување на воздухот и враќање на енергија (каде што не е вклучена енергијата за предгревање на воздухот) и влезна енергија во системите за влажење за обезбедување на потребната енергија за влажење;

8) Влезна енергија за осветлување е електрична енергија на влез во системот за осветлување;

9) Внатрешни димензии на зградата се димензии измерени од сид до сид и од под до таван, во внатрешноста на просторијата;

10) Враќање на топлина од систем за вентилација е топлина одземена од отпадниот воздух за намалување на топлината за вентилација;

11) Граница на систем е граница во која се вклучени сите површини во врска со зградата (внатре и надвор од зградата);

12) Економски оправдано ниво или ниво на оптимални трошоци е ниво на енергетски карактеристики кои водат кон најниски трошоци во текот на проценетиот економски животен век, каде што:

- најниските трошоци се определуваат земајќи ги во предвид инвестиционите трошоци кои се поврзани со енергијата, одржувањето и трошоците за работење (вклучувајќи и трошоци за енергија и заштеди, категоријата на зградата која е предмет на разгледување, работката од произведената енергија), каде што тоа е случај и, трошоците на располагање, каде што тоа е случај; и

- проценетиот економски животен век се однесува на останатиот проценет економски животен век на зградата како целина за која се поставени барања за енергетските карактеристики или на проценетиот економски животен век на елемент од зградата за кој се поставени барања за енергетски карактеристики.

Економски оправданото ниво треба да биде во границите на карактеристиките каде што анализите на трошоци и добивки се позитивни во текот на проценетиот економски животен век;

13) Елемент од зградата е технички систем во зградата или елемент од обвивката на зградата;

14) Енергетски извор е извор од кој употребливата енергија може да биде добиена или вратена директно или со процес на конверзија или трансформација (на пример од цврсти горива, течни горива, гасни горива, сончева енергија, итн);

15) Енергетски индикатор е енергетска класа поделена со кондиционирана површина;

16) Енергетска класа е лесно разбирлива мерка за означување на енергетската ефикасност, односно енергетските карактеристики на зградата;

17) Енергетски носител е претставува материја или феномен кои може да се употребат за производство на механичка енергија или топлина или за изведување на хемиски или физички процеси;

18) Енергетско средство е трговски производ кој главно се користи за производство на механичка работа или топлина или за изведување на хемиски или физички процеси. Енергетски средства се: нафта, гас, јаглен, електрична енергија од мрежа;

19) Енергија од обновливи извори е енергија произведена од обновливи нефосилни извори на енергија, како што е хидроенергија, ветерна, сончева, аеротермална, хидротермална и геотермална енергија, биомаса, депониски гас, биогаз и гас добиен од станици за пречистување на отпадни води и биомаса;

20) Ефективна моќност е максималната енергетска (калорична) вредност, изразена во kW, специфицирана и загарантирана од производителот дека системот ќе ја испорачува при постојана работа и кога истиот работи со корисна ефикасност определена од производителот;

21) Загреан простор е просторија или опкружување за кое треба да се прави пресметка и е усвоено да се грее на дадена температура или да се одржува во зададен температурен режим;

22) Зграда со приближно нулта потрошувачка на енергија е зграда која има многу добри енергетски карактеристики, определени согласно Методологијата за

определување на енергетските карактеристики на зградите, односно градежните единици. Приближно нула или многу мал износ на потребна енергија треба да се обезбеди во многу значителен дел од обновливи извори на енергија, вклучувајќи и енергија од обновливи извори кои се инсталирани на местото на потрошувачка или во близина;

23) Зона за претстојување е дел од кондиционирана зона во која луѓето нормално претстојуваат, за која што барањата треба да бидат како за комфорна (удобна) внатрешна средина;

24) Измерена енергетска класа е енергетска класа која се заснова на измерени вредности на испорачаната и одведената енергија;

25) Измерен енергетски индикатор е измерена енергетска класа поделена со кондиционирана површина;

26) Испорачана енергија е енергија изразена по енергетски носители, испорачана на техничките системи во зградата преку границата на системот за задоволување на потребите одредени во пресметката (греење, ладење, вентилација, санитарна топла вода, осветление, апарати и друго) или производство на електрична енергија;

27) Коефициент на емисија на CO₂ е количина на испуштен (емитиран) CO₂ во атмосферата за единица испорачана енергија;

28) Контрола на системите за греење и климатизација е контрола која опфаќа проверка на видот на зградата и намената, видот на техничкиот систем, записи за потрошувачка на енергија, записи за одржување и друго;

29) Кондициониран простор е загреван и/или оладуван простор со регулирана влажност на воздухот;

30) Кондиционирана зона е дел од кондициониран простор во кој зададените или поставените температури, внатрешната температура и релативна влажност, незначително се менуваат и кои се контролираат со систем за греење, систем за ладење и/или систем за вентилација;

31) Кондиционирана површина е површина на подовите на кондиционирани простори, во кои не се вклучени визби и делови на простор кои не се наменети за живеење, а се вклучени површините на сите нивоа (катови);

32) Комбинирано производство е едновремено производство, во еден процес на топлинска енергија и електрична и/или механичка енергија;

33) Ладен простор е просторија или опкружување за кој треба да се прави пресметка и е усвоено да се лади на дадена температура или да се одржува во зададен температурен режим;

34) Надворешни димензии се димензии на надворешноста на зградата;

35) Некондициониран простор е просторија или опкружување кое не е дел од кондициониран простор;

36) Нето испорачана енергија е испорачана минус одведената енергија, изразени според енергетски средства;

37) Необновлива енергија е енергија од извор чија содржина се намалува заради вадење (црпење) од него;

38) Обновлива енергија, произведена на локацијата на зградата е енергија произведена од техничките системи во зградата, директно поврзана на зградата, користејќи обновливи извори на енергија;

39) Одведена енергија е енергија изразена според енергетските средства, испорачана од техничките системи во зградата, преку границата на системот и која ќе се користи надвор од границата на системот;

40) Одвлажување е процес на отстранување на водена пара од воздухот;

41) Означување на енергетските карактеристики на зградата е збир од постапки кои резултираат со изработка и издавање на сертификат за енергетските карактеристики на зградата;

42) Повраток (повторно користење) на топлина е процес при кој дел од топлината произведена од некој технички систем во зградата/градежната единица или во врска со користење на зградата/градежната единица се искористува во друг систем, со цел доискористување на отпадната топлина;

43) Повратливи системски топлински загуби се дел од системските топлински загуби кои можат да се искористат за намалување на потребната енергија за греење или ладење;

44) Повратни системски топлински загуби се дел од повратните системски топлински загуби кои се искористени за намалување на потребната енергија за греење или ладење;

45) Помошна енергија е електрична енергија или било кој друг вид на енергија која се користи во техничките системи во зградата за енергетски трансформации за задоволување на енергетските потреби;

46) Потребна енергија за греење или ладење е доведена или одведена топлина во или од кондициониран простор за одржување на предвидена (назначена) температура во одреден временски период, не земајќи ја предвид пресметката на техничките системи во објектот;

47) Потребна енергија за влажење или одвлажување е латентна топлина во облик на водена пара која се доведува или отстранува во или од кондициониран простор со технички систем во зградата за одржување специфицирана минимална или максимална релативна влажност во просторот;

48) Потребна енергија за подготовка на санитарна топла вода е топлинска енергија доведена за подготовка на санитарна топла вода, при што се зголемува температурата на ладната вода од водоводот, се до одредена температура, за доставување во одредена точка, не земајќи ги предвид техничките системи во зградата;

49) Пресметана енергетска класа е енергетска класа која се заснова на пресметки на нето испорачаната енергија употребена во зградата за греење, ладење, вентилација, подготовка на санитарна топла вода и осветление;

50) Прилагодена енергетска класа е пресметана енергетска класа за која се користат реални податоци за зградата, климата и користењето;

51) Примарна енергија е енергија од обновливи и необновливи извори која не е предмет на било каков процес на конверзија или трансформација;

52) Проектна документација е збир од писмени описи на важните елементи на системот;

53) Проектна енергетска класа е пресметана енергетска класа за проектни податоци за зградата и користење на зградата за стандардизирани услови. Стандардна енергетска класа е пресметана енергетска класа со користење на вистински податоци за зградата и користење на зградата за стандардизирани услови;

54) Проектни критериуми се група на описи кои се базираат особено на параметрите на внатрешната средина, како што се квалитет на внатрешниот воздух, топлински и акустичен комфор, енергетска ефикасност и соодветни системи за регулација кои ќе бидат применети за оцена на работата на постројката;

55) Регулирана вентилација е систем за вентилација со кој протокот на воздух во просторија се регулира во зависност од бараното ниво на концентрација на загадување во просторот;

56) Референтна вредност е стандардна законска или пресметана вредност согласно која се врши споредба на енергетскиот индикатор;

57) Системски топлински загуби се топлински загуби од технички систем во зградата кои произлегуваат поради некористење на излезната топлина од системот;

58) Стандардна пресметка на енергетски индикатор е стандардно пресметана енергетска класа поделена со кондиционирана површина;

59) Технички систем во зградата е систем кој вклучува техничка опрема за греење, ладење, вентилација, подготовка на санитарна топла вода, осветлување, производство на електрична енергија или комбинација од сите претходни наведени системи во состав на зградата или градежната единица;

60) Технички под-систем во зградата е дел од техничкиот систем кој изведува специфична функција (производство на топлина, дистрибуција на топлина, емисија на топлина);

61) Топлинска пумпа е машина, уред или инсталација која ја пренесува топлината од природните подземни топлоносители, како што се воздух, вода или земја, во зградата или индустриските инсталации, со враќање (пренасочување) на природниот проток на топлината така што таа се движи од средина со пониска кон средина со повисока температура. Реверзибилните топлински пумпи можат, исто така, да ја пренесуваат топлината надвор од зградата, на пример кон подземните топлоносители;

62) Фактор на вкупна примарна енергија е обновлива и необновлива енергија поделена со испорачаната енергија, односно тоа е потребна примарна енергија за доведување на единица испорачана енергија, земајќи ја предвид енергијата за вадење (црпење), процесирање,

складирање, пренесување, производство, трансформација, пренос, дистрибуција и било кој друг процес неопходен за испорака на енергијата на зградата во која се користи истата;

63) Фактор на необновлива примарна енергија е примарна необновлива енергија поделена со испорачаната енергија, односно тоа е потребна необновлива енергија за доведување на единица испорачана енергија, земајќи ја предвид необновливата енергија за вадење (црпење), процесирање, складирање, пренесување, производство, трансформација, пренос, дистрибуција и било кој друг процес неопходен за испорака на енергијата на зградата во која се користи истата и

64) Централно греење или централно ладење е дистрибуција на топлинска енергија во форма на пареа, топла вода или ладни течности, од централен извор на производство, преку мрежата, до повеќе згради или локации, за потребите од греење или ладење на просторот или во процесите.

II. МЕТОДОЛОГИЈА ЗА ОПРЕДЕЛУВАЊЕ НА ЕНЕРГЕТСКИТЕ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ЗГРАДИТЕ

Член 6

Методологијата за определување на енергетските карактеристики на зградите, односно градежните единици, вклучувајќи ги економски оптималните нивоа на енергетските карактеристики и пресметка на годишните потреби од финална и примарна енергија, годишните емисии на CO₂, референтни климатски податоци и препорачани вредности на влезните параметри за пресметка е дадена во Прилогот 1 кој е составен дел на овој правилник.

III. МИНИМАЛНИ БАРАЊА ЗА ЕНЕРГЕТСКА ЕФИКАСНОСТ И УСЛОВИ ЗА ПРОЕКТИРАЊЕ И ГРАДБА НА НОВИ И ЗНАЧИТЕЛНА РЕКОНСТРУКЦИЈА НА ПОСТОЈНИ ЗГРАДИ ИЛИ ГРАДЕЖНИ ЕДИНИЦИ ОД АСПЕКТ НА ЕНЕРГЕТСКА ЕФИКАСНОСТ

Член 7

(1) Минималните барања за енергетски карактеристики на зградите или градежните единици се одредуваат во зависност од оптималните трошоци за предвидениот економски период на експлоатација на зградата.

(2) Минималните барања за енергетски карактеристики на делови од обвивката на зградата при изградба, реконструкција или замена, кои имаат значително влијание на енергетските карактеристики на зградата, се одредуваат во зависност од оптималните трошоци.

(3) Минималните барања за енергетски карактеристики од ставовите (1) и (2) од овој член ги земаат во предвид општите внатрешни климатски услови, особено за топлински како и за визуелен комфор, со цел да се избегнат евентуалните можни ефекти, како што се несоодветната вентилација, локалните услови и назначената функција и староста на зградата или градежната единица и на тој начин да се постигне споредливост на енергетските карактеристики меѓу различни згради со слична намена.

(4) Минималните барања за енергетски карактеристики од ставовите (1) и (2) од овој член треба да се проверуваат во редовни временски интервали, кои нема да бидат подолги од пет години и, доколку е потребно, истите треба да се надоградат во согласност со техничкиот прогрес во секторот градежништво.

(5) Утврдувањето на минималните барања за енергетски карактеристики од ставовите (1) и (2) од овој член е различно за нови и за постојни згради или градежни единици, како и за различните категории на згради или градежни единици.

Член 8

Енергетската ефикасност на зградите и градежните единици се постигнува ако се исполнети следните услови за проектирање и градба:

- Потрошувачката на енергија за греење, ладење, вентилација, подготовка на санитарна топла вода и осветување не ги надминува максималните дозволени вредности по m^2 , согласно македонските хармонизирани стандарди дадени во Прилогот 2 кој е составен дел на овој правилник и

- Обезбедени се минимални услови за комфорт, дадени во Прилогот 3 кој е составен дел на овој правилник.

Член 9

(1) Зградите чии градежни елементи граничат со надворешната средина, со тлото или со делови од зградата со значително пониски внатрешни температури, треба да бидат проектирани во согласност со вредностите за максимално дозволени коефициенти на пренесување на топлина дадени во Прилогот 4, Табела П4-1 и Табела П4-2, кој е составен дел на овој правилник.

(2) За зградите поврзани во низа или за сидови кон дилатациска fuga со соседна зграда (постојна или предвидена за градба), треба да се применуваат вредностите за максимално дозволени коефициенти на пренесување на топлина дадени во Прилогот 4, Табела П4-1 и Табела П4-2, од овој правилник.

Член 10

(1) Пресметката на коефициентите на пренесување на топлина (U – вредности) се врши во согласност со македонските хармонизирани стандарди МКС EN ISO 6946 и МКС EN ISO 13370. Максимално дозволени вредности за овие коефициенти за разни видови на градежни конструкции се дадени во Прилогот 4 од овој правилник.

(2) Прозрачните (транспарентни) делови од зградата со ориентација од северо-исток до северо-запад (азимут 45° до 215°), со исклучок на оние кои се засенчени со природни или вештачки заштити, треба да бидат заштитени од сончевото зрачење со надворешни елементи за заштита. Алтернативно може да се применат соодветни обложувања за апсорпција или рефлексија на сончевото зрачење. Елементите за заштита од сончево зрачење треба да го исполнат условот:

$$fg \times g < 0,25$$

каде се:

$$fg = Ag/Af$$

Ag – површина на прозрачните делови

Af – вкупна површина на фасадата

g – вкупен фактор на сончево зрачење.

(3) Пресметката на коефициентот на специфични трансмисииски топлински загуби и средниот коефициент на пренесување на топлина за целата обвивка на зградата се врши во согласност со македонскиот хармонизиран стандард МКС EN ISO 13790. Максимално дозволени вредности за овој коефициент се дадени во Прилогот 4, Табела П4-3, од овој правилник.

Член 11

(1) Зградите треба да се проектираат и градат на начин при што ќе се исполнат техничките и други барања за пресметка на енергетски карактеристики утврдени во македонските хармонизирани стандарди дадени во Прилогот 2 од овој правилник. Притоа, влијанието на топлинските мостови врз годишните барања за греење треба да биде што е можно помало. Пресметката на топлинските мостови се прави во согласност со македонските хармонизирани стандарди МКС EN ISO 10211 и МКС EN ISO 14683.

(2) Алтернативно, за градежни конструкции кај кои надворешната топлинска изолација е континуирана и без прекини, влијанието на топлинските мостови се компензира со зголемување на U вредноста на градежната конструкција за 15%.

(3) За градежните конструкции кај кои надворешната топлинска изолација е прекината (на пример, кај балконски конзоли) или кај конструкции со изолација во средина или од внатрешна страна, влијанието на топлинските мостови се компензира со зголемување на U вредноста на градежната конструкција за 35%.

Член 12

(1) Со цел да се оптимизира потрошувачката на енергија од техничките системи во зградата или градежната единица, потребно е да се земат во предвид барања за системите пропишани во македонските хармонизирани стандарди од Прилогот 2 од овој правилник, имајќи ги предвид вкупните енергетски карактеристики. Барањата опфаќаат соодветно одредување на големината и димензионирање на инсталацијата, прилагодување и регулација на техничките системи.

(2) Барањата за системите се применуваат за нови и замена или надградба на стари технички системи и се применуваат доколку тие се технички, економски и функционално оправдани. Со барањата за системите треба да бидат опфатени најмалку следниве системи:

- 1) Системи за греење;
- 2) Системи за подготовка на санитарна топла вода;
- 3) Системи за климатизација;
- 4) Големи системи за вентилација;

- 5) Системи за осветлување; или
6) Комбинација од претходните.

(3) За новите згради и градежни единици, како и за зградите и градежните единици кои се предмет на значителна реконструкција, со цел за заштеда на енергија, во техничките системи треба да се воведат активна регулација, следење на нивната функција и современи системи за мерење на потрошувачката на енергија.

Член 13

(1) Бројот на измени на надворешен воздух пресметани врз основа на нето загреван волумен треба да изнесува најмалку 0,5 h-1 (измени на надворешен воздух на час) или во согласност со македонскиот хармонизиран стандард МКС EN 15242.

(2) Во зградите со број на измени на надворешен воздух поголем од 0,7 h-1 треба да се предвиди опрема за повраток на топлина од отпадниот воздух. Коефициентот на ефикасноста на опремата за повраток на топлината треба да биде најмалку 0,7.

(3) Пресметката на енергетските загуби поради вентилација се врши во согласност со македонските хармонизирани стандарди МКС EN 15241 и МКС EN 15242.

(4) Пресметката на енергијата за подготовка на санитарна топла се врши во согласност со македонскиот хармонизиран стандард МКС EN 15316-3.

(5) Пресметката на потрошувачката на енергија за осветление се врши во согласност со македонскиот хармонизиран стандард МКС EN 15193.

(6) За утврдување на влијанието на системите за автоматска регулација врз потрошувачката на енергија се применува македонскиот хармонизиран стандард МКС EN 15232.

БАРАЊА ЗА НОВИ ЗГРАДИ И ГРАДЕЖНИ ЕДИНИЦИ

Член 14

(1) За новите згради и градежни единици за домување вкупната специфична годишна потрошувачка на примарна енергија за греење, ладење, подготовка на санитарна топла вода и осветление не треба да биде поголема од вредноста за специфичната годишна потрошувачка на примарна енергија кај референтни згради за домување, според категории, во согласност со членот 3 од овој правилник.

(2) За новите згради и градежни единици од членот 3 од овој правилник, освен зградите за домување (во натамошниот текст: нестанбени згради и градежни единици) вкупната специфична годишна потрошувачка на примарна енергија за греење, ладење, вентилација, подготовка на санитарна топла вода и осветление не треба да биде поголема од вредноста за вкупната го-

дишна потрошувачка на примарна енергија кај референтни нестанбени згради по категории, во согласност со членот 3 од овој правилник.

(3) Пресметката на вкупната специфична годишна потрошувачка на примарна енергија за референтни згради и за новите згради се врши според Методологијата за определување на енергетските карактеристики на зградите, која е дадена во Прилогот 1 од овој правилник.

(4) Годишната потрошувачка на примарна енергија се пресметува според Методологијата определување на енергетските карактеристики на зградите, која е дадена во Прилогот 1 од овој правилник.

(5) За новите згради и градежни единици од членот 3 од овој правилник најниската енергетска класа може да биде класата "C".

(6) Новите згради треба да бидат проектирани и градени на таков начин за да бидат во согласност со барањата за топлинска заштита од аспект на летен период. Пресметката на топлинската заштита од аспект на летен режим се прави во согласност со македонскиот хармонизиран стандард МКС EN 13363-1.

(7) При проектирање и градба на нови згради треба да се применат некои од следните високоефикасни алтернативни системи или нивна комбинација, доколку се достапни и доколку нивната примена е технички, еколошки и економски оправдана, и тоа:

1) Децентрализиран системи за снабдување со енергија кои се засноваат на искористување на обновливите извори на енергија;

2) Комбинирани системи за истовремено производство во еден процес на топлинска и електрична и/или механичка енергија;

3) Системи за централно или греење или ладење по делови од зградите, посебно такви кои целосно или делумно се засноваат на искористување на обновливите извори на енергија и

4) Топлински пумпи.

(8) Анализата на алтернативните системи од став (7) на овој член треба да се документира и да биде достапна за потребите на верификација. Анализа на алтернативни системи може да се направи за индивидуални згради или за групи на слични згради или за згради со заедничка типологија во исто подрачје. Кога предмет на интерес се системите за заедничко греење и ладење, анализата може да се направи за сите згради приклучени на предметниот систем во истото подрачје.

БАРАЊА ЗА ПОСТОЈНИ ЗГРАДИ И ГРАДЕЖНИ ЕДИНИЦИ

Член 15

(1) При значителна реконструкција на постојните згради или градежни единици енергетските карактеристики на реконструктуираната зграда, односно градежната единица треба да бидат во согласност со минималните барања за енергетска ефикасност дадени во Прилогот 4 од овој правилник, доколку тие се технички, функционално и економски оправдани, како и согласно македонските хармонизирани стандарди од Прилогот 2 од овој правилник.

(2) Барањата за реконструктуираната зграда, односно градежна единица се однесуваат за зградата, односно градежната единица како целина, меѓутоа дополнително, тие се однесуваат и на одделните реконструирани елементи од зградата.

(3) Во случаи кога одделните елементи кои формираат дел од обвивката на зградата и кои имаат значително влијание на енергетските карактеристики на обвивката се реконструираат или заменуваат, истите елементи треба да ги задоволат минималните барања за енергетска ефикасност од Прилогот 4 од овој правилник, доколку тие се технички, функционално и економски оправдани.

(4) При значителна реконструкција треба да се земат во предвид за вградување високоефикасни системи, доколку е тоа технички, функционално и економски оправдано.

(5) За зградите и градежни единици од членот 3 од овој правилник кои се предмет на значителна реконструкција најниската енергетска класа може да биде "D".

IV. НАЧИН НА КОНТРОЛА НА УСОГЛАСЕНОСТА НА ЗГРАДИТЕ И ГРАДЕЖНИТЕ ЕДИНИЦИ, УРЕДИ И ПОСТРОЈКИ И ФОРМА И СОДРЖИНА НА ИЗЈАВАТА ЗА УСОГЛАСЕНОСТ НА ОСНОВНИОТ ПРОЕКТ ЗА ГРАДЕЊЕ ИЛИ РЕКОНСТРУКЦИЈА СО МИНИМАЛНИТЕ БАРАЊА ЗА ЕНЕРГЕТСКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ЗГРАДИТЕ

Член 16

(1) Заради докажување на усогласеноста на основниот проект за градење на нови згради или значителна реконструкција на постојни згради, вклучувајќи ги тука и уредите и постројките во нивниот состав, со минималните барања за енергетски карактеристики на зградите од овој правилник, инвеститорот обезбедува изјава за усогласеност на основниот проект за градење или реконструкција со минималните барања за енергетски карактеристики на зградите од овој правилник од трговец поединец или правно лице кое поседува лиценца за вршење на енергетска контрола.

(2) Усогласеноста на постојните згради, градежни единици, уреди и постројки со минималните барања за енергетски карактеристики на зградите од овој правилник се проверува во систематизирана постапка наречена енергетска контрола, во согласност со Законот за енергетика и Правилникот за енергетска контрола.

(3) По спроведувањето на енергетската контрола трговецот поединец, односно правното лице изготвува извештај за наодите од енергетската контрола во согласност со Законот за енергетика и Правилникот за енергетска контрола.

(4) Во постапката за проверката на исполнетоста на барањата може да се користи софтверска алатка, која целосно е усогласена со Методологијата од Прилогот 1 од овој правилник.

Член 17

Формата и содржината на изјавата за усогласеност на основниот проект за градење или реконструкција со минималните барања за енергетски карактеристики на зградите од член 16 став 1 од овој правилник се дадени во Прилогот 5 кој е составен дел на овој правилник.

V. НАЧИНОТ И ПЕРИОДОТ НА КОНТРОЛА НА СИСТЕМИТЕ ЗА ГРЕЕЊЕ СО КОТЛИ ЗА ГРЕЕЊЕ НА ПРОСТОРОТ ВО ЗГРАДИ СО ЕФЕКТИВНА МОЌНОСТ ПОГОЛЕМА ОД 20 kW

Член 18

(1) Сопственикот на зграда или градежна единица треба да обезбеди спроведување на редовна контрола на системите за греење со котли за греење на просторот во згради со ефективна моќност поголема од 20 kW (во натамошниот текст: системи за греење), кои може да користат цврсти, течни или гасовити горива.

(2) Контролата од ставот (1) од овој член се однесува на достапните делови на системите за греење, како што се генераторот на топлинска енергија, системот за управување и циркулационите пумпи.

(3) Со контролата на системите за греење се утврдува енергетската ефикасност, односно коефициент на полезно дејство на системите за греење и се врши споредба на капацитетот на системот за греење со потребите за греење на зградата. Споредбата на капацитетот на системот за греење со потребите за греење на зградата не треба да се прави при следните контроли на системот за греење, освен ако не настанат промени на карактеристиките на системот за греење или на потребите за греење.

(4) Контролата на системите за греење може да се врши поединечно или како дел од енергетската контрола на зградата каде се инсталирани предметните системи.

Член 19

(1) Периодот на контрола на системите за греење зависи од видот и капацитетот на системот за греење, и тоа:

1) најмалку еднаш на четири години, за системите за греење кои работат на гас;

2) најмалку еднаш на пет години, за системите за греење кои работат на тврди и течни горива и кои имаат ефективна моќност помала или еднаква на 100 kW и

3) најмалку еднаш на две години, за системите за греење кои работат на тврди и течни горива и кои имаат ефективна моќност поголема од 100 kW.

(2) Технички и економски е оправдано енергетската контрола, контролата на системите за греење од член 18 став (1) од овој правилник, контролата на системите за климатизација во зградите од член 22 став (1) од овој правилник како и на други технички системи во зградата по можност да се извршуваат истовремено.

(3) На барање на трговецот поединец, односно правното лице кое поседува лиценца за вршење на енергетска контрола или на барање на сопственикот на

зградата или градежната единица, а во согласност со наодите од извештаите за спроведените контроли, контролата на системите за греење од член 18 став (1) од овој правилник може да се спроведе пред истекот на роковите утврдени во став (1) од овој член.

(4) Кога електронски систем за надзор и управување е воспоставен кај системите за греење од член 18 став (1) од овој правилник и кои не се постари од две години, трговецот поединец, односно правното лице кое поседува лиценца за вршење на енергетска контрола може да предложи следната контрола на истите да се спроведе во рок не подолг од осум години.

(5) Рокот за извршување на наредната контрола на системите за греење од член 18 став (1) од овој правилник истекува од датумот на извештајот од последната контрола.

Член 20

(1) Со цел да се извршат контролите на системите за греење од член 18 став (1) од овој правилник, сопственикот на зградата или градежната единица треба да обезбеди на трговецот поединец, односно правното лице кое поседува лиценца за вршење на енергетска контрола увид во достапните податоци, информации, извештаи, техничка документација за зградата и инсталираните системи во неа, како и други значајни документи кои особено се однесуваат на:

1) податоци за потрошувачка на горива и енергија во зградата за последните три календарски години, за што на увид се ставаат фактурите од испорачателот;

2) техничката документација за зградата, инсталираните системи и опрема кои се предмет на контролата, вклучувајќи и техничка документација за спроведена реконструкција, модернизација и замена на опремата;

3) извештаи за претходно спроведени енергетски контроли на зградите според Законот за енергетика и Правилникот за енергетска контрола;

4) извештаи од претходните контроли на системите за греење од член 18 став (1) од овој правилник и системите за климатизација од член 22 став (1) од овој правилник;

5) извештаи од редовно одржување на зградата и инсталираните системи и

6) извештаи за големи дефекти и за поправка на предметните системи.

(2) Сопственикот на зградата или градежната единица треба да обезбеди пристап до зградата или градежната единица и инсталираните системи во неа, како и услови за спроведување на контролата на системите за греење, а особено:

1) пристап до сите делови на системите кои се предмет на контролата со следење на прописите за безбедност при работа;

2) разговор со вработените, односно сопствениците, за да се оцени начинот на употреба и одржување на предметните системи и

3) разговор со вработените, односно сопствениците, за да се оцени начинот на користење на зградата и влијанијата врз системите за греење и управувањето со енергијата во зградата.

(3) Сопственикот на зградата или градежната единица треба да ги чува најмалку претходните два извештаи од спроведените контроли на системите за греење од член 18 став (1) од овој правилник.

Член 21

(1) Контролата на системите за греење од член 18 став (1) од овој правилник ги вклучува следниве активности:

1) преглед на:

- техничка документација: основен проект, проект за одржување на зградата, извештај за пробна работа, извештај за извршен технички преглед, технички упатства за користење и одржување на опремата, атести, сертификати и гаранции, извештаи за поголеми дефекти, поправки, прегледи и тестирање на опремата, извештаи за редовно одржување, итн.;

- извештаи од претходните контроли на системите за греење, во согласност со овој правилник и Правилникот за енергетска контрола и

- извештај за енергетска контрола на зградата или градежната единица, заедно со инсталираните системи во неа.

2) визуелна и функционална контрола на системите за греење:

- споредба на податоците за инсталираните елементи на системите за греење со податоците од документацијата;

- процена на состојбата на системите за греење како целина и на нивните елементи (систем за снабдување со гориво, вклучувајќи и складишта и резервоари, котли, разделувачи и собирници, циркулациони пумпи, притисен и повратен цевковод, регулациона, затварачка и друга арматура, мерачи на притисок, температура, проток и топлина, грејни тела со придружната арматура и друга опрема);

- утврдување на функционалноста на системите за регулација и управување, вклучувајќи централна, зонска и локална регулација;

- општа процена на состојбата на котларницата и на внатрешната инсталација (загадување, влага и протекување на вода и масло, проветрување на котларницата и друга опрема);

- процена на квалитетот на согорување на горивото и загубите во котелот, преку преглед на извештајот за анализа на составот и температурата на издувните гасови, а во случај на кондензационен котел и количината на кондензатот;

- мерење на емисијата на издувните гасови за котлите со ефективна моќност еднаква или поголема од 500 kW. Доколку не се расположиви извештаи за функционалноста на системите за греење, а се докаже дека постојната документација не е доволна за процена на функционалноста на системите за греење, тогаш трговецот поединец, односно правното лице кое ја спроведува контролата може да побара спроведување на мерења и за котли со помала ефективна моќност, во состав на тековната контрола, на товар на сопственикот на зградата или градежната единица;

3) подготовка на предлог мерки за подобрување на карактеристиките на системите за греење, кои вклучуваат:

- мерки за кои не е потребна инвестиција, кои се однесуваат на располагањето со системите за греење и кои можат да се применат врз основа на предметната контрола;

- мерки со мала вредност на инвестициите, кои можат да се применат врз основа на предметната контрола;

- мерки со умерена вредност на инвестициите, кои можат да се применат само врз основа на спроведената општа енергетска контрола на целата зграда или градежна единица, според Правилникот за енергетска контрола и

- мерки со голема вредност на инвестициите, кои можат да се применат само врз основа на спроведена детална енергетска контрола на целата зграда или градежна единица, според Правилникот за енергетска контрола.

4) изготвување на извештај за спроведена контрола на системите за греење, во согласност со овој правилник и Правилникот за енергетска контрола. Извештајот содржи податоци за состојбата и функционалноста на системите за греење, усогласеноста со техничките стандарди и прописи и прописите за заштита на зградите, луѓето и животната средина, како и предлог за спроведување на економски оправдани мерки за подобрување на карактеристиките на системите за греење во согласност со член 18 став (3) од овој правилник. Формата и содржината на извештајот е пропишана со Правилникот за енергетска контрола. По изготвувањето, извештајот за спроведената контрола треба да биде предаден на сопственикот на зградата или градежната единица или на станарот. Доколку е загрозувана безбедноста на зградата или на луѓето кои престојуваат во неа или доколку загадувањето на животната средина е над дозволените граници согласно прописите од таа област, трговецот поединец или правното лице кое ја спровело контролата итно го поднесува извештајот за спроведената контрола до надлежната инспекција.

(2) Предлогот на мерки од став (1) точка 3) на овој член се заснова на споредба со карактеристиките на референтен систем за греење со најдобри карактеристики или сличен систем за греење кај кој сите компоненти ги исполнуваат минималните барања за енергетски карактеристики пропишани со овој правилник и оваа споредба треба да се користи за давање на препораки во извештајот од контролата.

(3) При спроведувањето на контролата на системите за греење се применува македонскиот хармонизиран стандард МКС EN 15378.

VI. НАЧИНОТ И ПЕРИОДОТ НА КОНТРОЛА НА СИСТЕМИТЕ ЗА КЛИМАТИЗАЦИЈА ВО ЗГРАДИ СО ЕФЕКТИВНА МОЌНОСТ ПОГОЛЕМА ОД 12 kW

Член 22

(1) Сопственикот на зграда или градежна единица треба да обезбеди спроведување на редовна контрола на системите за климатизација во зградите со ефективна моќност поголема од 12 kW (во натамошниот текст: системи за климатизација).

(2) Контролата од ставот (1) на овој член се однесува на достапните делови на системите за климатизација и со истата се утврдува ефикасноста за климатизација, односно коефициентот на полезно дејство на системите за климатизација и се врши споредба на капацитетот на системот за климатизација со потребите за ладење на зградата. Споредбата на капацитетот на системот за климатизација со потребите за ладење на зградата не треба да се прави при следните контроли на системот, освен ако не настанат промени на карактеристиките на системот за климатизација или на потребите за зградата за ладење.

(3) Контролата на системите за климатизација може да се врши поединечно или како дел од енергетската контрола на зградата каде се инсталирани предметните системи.

Член 23

(1) Периодот на контрола на системите за климатизација зависи од видот и ефективната моќност на системите за климатизација, и тоа:

1) најмалку еднаш на пет години, за поединечните уреди со вкупна ефективна моќност за ладење поголема од 12 kW, а помала или еднаква на 35 kW; и

2) најмалку еднаш на три години, за системи за климатизација со централизирана подготовка на воздух и со ефективна моќност за ладење поголема од 12 kW како и за други уреди со ефективна моќност за ладење поголема од 35 kW.

(2) Технички и економски е оправдано енергетската контрола, контролата на системите за климатизација од член 22 став (1) од овој правилник, контролата на системите за греење од член 18 став (1) од овој правилник, како и на други технички системи во зградата по можност да се извршуваат истовремено.

(3) На барање на трговецот поединец, односно правното лице кое поседува лиценца за вршење на енергетска контрола или на барање на сопственикот на зградата или градежната единица, а во согласност со наодите од извештаите за спроведените контроли, контролата на системите за климатизација од член 22 став (1) од овој правилник може да се спроведе пред истекот на роковите утврдени во став (1) од овој член.

(4) Кога електронски систем за надзор и управување е воспоставен кај системите за климатизација од член 22 став (1) од овој правилник и кои не се постари од две години, трговецот поединец, односно правното лице кое поседува лиценца за вршење на енергетска контрола може да предложи следната контрола на истите да се спроведе во рок не подолг од осум години.

(5) Рокот за извршување на наредната контрола на системите за климатизација од член 22 став (1) од овој правилник истекува од датумот на извештајот од последната контрола.

Член 24

(1) Со цел да се извршат контролите на системите за климатизација од член 22 став (1) од овој правилник, сопственикот на зградата или градежната единица треба да обезбеди на трговецот поединец, односно правното лице кое поседува лиценца за вршење на енергетска

контрола увид во достапните податоци, информации, извештаи, техничка документација за зградата и инсталираните системи во неа, како и други значајни документи кои особено се однесуваат на:

1) податоци за потрошувачка на горива и енергија во зградата за последните три календарски години, за што на увид се ставаат фактурите од испорачателот;

2) техничката документација за зградата, инсталираните системи и опрема кои се предмет на контролата, вклучувајќи и техничка документација за спроведена реконструкција, модернизација и замена на опремата;

3) извештаи за претходно спроведени енергетски контроли на зградите според Законот за енергетика и Правилникот за енергетска контрола;

4) извештаи од претходните контроли на системите за греење од член 18 став (1) од овој правилник и системите за климатизација од член 22 став (1) од овој правилник;

5) извештаи од редовно одржување на зградата и инсталираните системи и

6) извештаи за големи дефекти и за поправка на предметните системи.

(2) Сопственикот на зградата или градежната единица треба да обезбеди пристап до зградата или градежната единица и инсталираните системи во неа, како и услови за спроведување на контролата на системите за климатизација, а особено:

1) пристап до сите делови на системите кои се предмет на контрола со следење на прописите за безбедност при работа;

2) разговор со вработените, односно сопствениците, за да се оцени начинот на употреба и одржување на предметните системи и

3) разговор со вработените, односно сопствениците, за да се оцени начинот на користење на зградата и влијанијата врз системите за климатизација и управувањето со енергијата во зградата.

(3) Сопственикот на зградата или градежната единица треба да ги чува најмалку претходните два извештаи од спроведени контроли на системите за климатизација од член 22 став (1) од овој правилник.

Член 25

(1) Контролата на системите за климатизација од член 22 став (1) од овој правилник ги вклучува следните активности:

1) преглед на:

- техничка документација: основен проект, проект за одржување на зградата, извештај за пробна работа и извештај за спроведен технички преглед, технички упатства за користење и одржување на опремата, атести, сертификати и гаранции, извештаи на поголеми дефекти, поправки, контроли и испитување на опремата, извештаи на редовно одржување итн.;

- извештаи на претходните контроли на предметните системи, во согласност со овој правилник и Правилникот за енергетска контрола и

- извештај за спроведена енергетска контрола на зградата или градежната единица, заедно со инсталираните системи во неа.

2) визуелна и функционална контрола на системите за климатизација:

- споредба на податоците за вградените елементи од системите за климатизација со податоците од документацијата;

- процена на системите за климатизација како целина и нивните елементи (локални системи - внатрешни единици; централни управувани системи - чилери; внатрешни единици - топлински изменувачи со поврзани со циркулациони пумпи, мрежа од цевки и арматура; централни воздушни системи - клима комори со раздел и повратна мрежа од канали и дистрибутивни елементи, придружна опрема за греење и/или овлажување на воздухот; мерачи на притисок, температура и влажност на воздухот и други придружни елементи на системите);

- утврдување на функционалноста на системите за регулација и управување, вклучувајќи централна, зонска и локална регулација;

- општи процена на состојбата на чилерите и клима коморите, заедно со надворешните и внатрешните инсталации и уреди (нечистотија на филтрите и каналите, протекување на вода, топлинската изолација на каналите и мрежата од цевки);

- процена на квалитетот на работа на системите за централна климатизација, со преглед на извештаите за одржување, поголеми дефекти и поправки, мерења и балансирања, доколку се правени. Доколку таквите извештаи не се достапни и се покаже дека постоечката документација не е доволна за да се процени на функционалноста на системите, тогаш трговецот поединец, односно правното лице кое ја спроведува контролата може да побара спроведување на мерења во рамките на контролата на системите за климатизација, на товар на сопственикот на зградата или градежната единица;

3) подготовка на предлог мерки за подобрување на карактеристиките на системите за климатизација, кои вклучуваат:

- мерки за кои не е потребна инвестиција, кои се однесуваат на располагањето со системите за климатизација и кои можат да се применат врз основа на предметната контрола;

- мерки со мала вредност на инвестициите, кои можат да се применат врз основа на предметната контрола;

- мерки со умерена вредност на инвестициите, кои можат да се применат само врз основа на спроведената општа енергетска контрола на целата зграда или градежна единица, според Правилникот за енергетска контрола и

- мерки со голема вредност на инвестициите, кои можат да се применат само врз основа на спроведена детална енергетска контрола на целата зграда или градежна единица, според Правилникот за енергетска контрола.

4) изготвување на извештај за спроведена контрола на системите за климатизација, во согласност со овој правилник и Правилникот за енергетска контрола. Извештајот содржи податоци за состојбата и функционалноста на системите за климатизација, усогласеноста со техничките стандарди и прописи и прописите за заштита на зградите, луѓето и животната средина, како и предлог за спроведување на економски оправдани мерки за подобрување на карактеристиките на системите за климатизација во согласност со член 22 став (2) од овој правилник. Формата и содржината на извештајот е пропишана со Правилникот за енергетска контрола. По изготвувањето, извештајот за спроведената контрола треба да биде предаден на сопственикот на зградата или градежната единица или на станарот. Доколку е загрозувана безбедноста на зградата или на луѓето кои престојуваат во неа или доколку загадувањето на животната средина е над дозволените граници согласно прописите од таа област, трговецот поединец или правното лице кое ја спровело контролата итно го поднесува извештајот за спроведената контрола до надлежната инспекција.

(2) Предлогот на мерки од став (1) точка 3) на овој член се заснова на споредба со карактеристиките на референтен систем за климатизација со најдобри карактеристики или сличен систем за климатизација кај кој сите компоненти ги исполнуваат минималните барања за енергетски карактеристики пропишани со овој правилник и оваа споредба треба да се користи за давање на препораки во извештајот од контролата.

(3) При спроведување на контролата на системите за климатизација се применува македонскиот хармонизиран стандард МКС EN 15240.

VII. ТИПОВИ НА ЗГРАДИ И ГРАДЕЖНИ ЕДИНИЦИ ВО СОПСТВЕНОСТ НА ЛИЦАТА ОД ЈАВНИОТ СЕКТОР ЗА КОИ Е ЗАДОЛЖИТЕЛНО ВГРАДУВАЊЕТО НА СОНЧЕВИ КОЛЕКТОРИ ЗА ТОПЛА ВОДА ПРИ ИЗГРАДБАТА НА НОВИ И ЗНАЧИТЕЛНА РЕКОНСТРУЦИЈА НА ПОСТОЈНИТЕ ЗГРАДИ

Член 26

(1) При градба на нови или значителна реконструкција на постојни згради или градежни единици во сопственост на лицата од јавниот сектор, треба задолжително да се вградат сончеви колектори за топла вода, доколку тоа е економски исплатливо.

(2) Следните типови на згради од јавниот сектор треба да вградат сончеви колектори за топла вода:

- 1) Згради во здравствениот сектор;
- 2) Ученички и студентски домови;
- 3) Детски градинки;
- 4) Установи за социјални грижи;
- 5) Спортски сали;
- 6) Казнено-поправни домови; и
- 7) Воени касарни.

VIII. ОЗНАЧУВАЊЕ НА ЗГРАДИТЕ И ГРАДЕЖНИТЕ ЕДИНИЦИ ВО ПОГЛЕД НА ЕНЕРГЕТСКИТЕ КАРАКТЕРИСТИКИ, ФОРМАТА, СОДРЖИНАТА И ПЕРИОДОТ НА ВАЖЕЊЕ НА СЕРТИФИКАТИТЕ ЗА ЕНЕРГЕТСКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ЗГРАДИТЕ И НАЈМАЛАТА ПЛОШТИНА НА КОРИСНАТА ПОДНА ПОВРШИНА НА ЗГРАДИТЕ ИЛИ ГРАДЕЖНИТЕ ЕДИНИЦИ ЗА КОИ ПОСТОИ ОБВРСКАТА ЗА ПРИБАВУВАЊЕ И ИСТАКНУВАЊЕ СЕРТИФИКАТОТ ЗА ЕНЕРГЕТСКИ КАРАКТЕРИСТИКИ

Член 27

(1) Означувањето на зградите и градежните единици во поглед на нивните енергетски карактеристики вклучува одредување на енергетската класа на зградата, односно градежната единица и изработка на сертификат за енергетските карактеристики.

(2) Сертификат за енергетски карактеристики на зграда се издава за:

1) Сите нови згради и градежни единици, како и зградите и градежните единици кои се предмет на значителна реконструкција, згради и градежни единици кои се продаваат или издаваат под закуп, со исклучок на зградите и градежните единици од член 4 од овој правилник; и

2) Згради или градежни единици што се во сопственост или се закупени од лица од јавниот сектор, како и згради и градежни единици од јавен карактер, со плоштина на корисната подна површина поголема од 500 m².

(3) Почнувајќи од 30.9.2015 година, сертификат за енергетски карактеристики на зграда за зградите и градежните единици од ставот (2) точка 2) од овој член ќе се издава доколку нивната плоштина на корисната подна површина е поголема од 250 m².

(4) Сертификат за енергетски карактеристики на зграда се издава за зградите во целина или за градежните единици како делови од зграда, спрат или стан, доколку тие делови може да бидат одвоено третирали и/или се во сопственост на посебни лица.

(5) При означување на градежни единици, сертификат за енергетски карактеристики може да се издаде врз основа на означувањето на целосната зграда или врз основа на процена на друга типична градежна единица од истата зграда, со исти енергетски карактеристики.

(6) Градежната единица во состав на зграда за домување со плоштина на корисната подна површина поголема од 20% од вкупната плоштина на корисната подна површина на зградата, која, според намената, значително се разликува од намената на зградата за домување, изведба и опременост, одвоено се означува како зградите за комерцијални и деловни намени, односно градежни единици.

(7) Градежната единица во состав на зграда за комерцијални и деловни намени со плоштина на корисната подна површина поголема од 20% од вкупната плоштина на корисната подна површина на зградата, која, според намената, се користи како зграда за домување, одвоено се означува како зградите за домување, односно градежните единици.

(8) При означување на згради за домување (во станбени куќи со посебен режим или во станбени куќи), сертификат за енергетски карактеристики на зграда може да се издаде врз основа на процена на друга типична зграда, со слично проектно решение и големина и со сличен квалитет на реалните енергетски карактеристики, доколку таквата сличност е гарантирана од страна на трговец поединец или правно лице кое поседува лиценца за вршење на енергетска контрола и кое го издадо сертификатот за енергетски карактеристики за зграда за втората зграда.

(9) За означување на комплексни згради не може да биде издаден заеднички сертификат за енергетските карактеристики на зградите, заради различната намена на одделни делови од зградата, комплексноста на техничките системи, недоволна документација за постојните згради и друго. Такви примери се трговски центри (продавници, ресторани, фитнес простори, паркинг простори и друго); културно-историски згради (заради недоволно познавање на градежните материјали, нетипични системи за греење, пожарни зони). Поради ова, за означување на комплексните згради потребни се детални анализи, односно спроведување на енергетски контроли.

(10) Сопствениците на зградите и градежните единици од ставот (2) точка 2) од овој член треба да го истакнат сертификатот за енергетски карактеристики на зградата на место кое е јасно видливо за јавноста, без обврска за прикажување на препораките од истиот.

(11) За згради и градежни единици кои поседуваат сертификат за енергетски карактеристики на зграда и кои се продаваат или издаваат под закуп, продавачите или закуподавачите треба да го објават по пат на огласување во комерцијалните медиуми и индикаторот за енергетски карактеристики од сертификатот за енергетски карактеристики на зграда за зградата, односно градежната единица, како што соодветствува.

Член 28

(1) При издавањето од страна на трговец поединец или правно лице кое поседува лиценца за вршење на енергетска контрола, сертификатите за енергетските карактеристики на зграда треба да бидат потпишани од овластените енергетски контролори, со нивно име и презиме, адреса и професионално занимање и да бидат заверени од страна на трговецот поединец, односно правното лице со неговото име, адреса и печат.

(2) Кога сертификат за енергетските карактеристики на зграда се издава за нови згради и градежни единици како и за згради и градежни единици кои биле предмет на значителна реконструкција, трговецот поединец или правното лице кое поседува лиценца за вршење на енергетска контрола треба до инвеститорите, односно сопствениците да го достави сертификатот заедно со пополнетата изјава од Прилогот 5 од овој пра-

вилник за усогласеност на основниот проект за градење или реконструкција со минималните барања за енергетски карактеристики од член 7 ставови (1) и (2) од овој правилник.

(3) Кога сертификат за енергетските карактеристики на зграда се издава за постојни згради и градежни единици кои се продаваат или издаваат под закуп, за згради и градежни единици кои се во сопственост или се закупени од лица од јавниот сектор како и за згради и градежни единици од јавен карактер, трговецот поединец или правното лице кое поседува лиценца за вршење на енергетска контрола треба до сопствениците, продавачите, односно закуподавачите да го достави сертификатот заедно со извештајот за наодите од спроведената енергетска контрола.

(4) Трговецот поединец или правното лице кое поседува лиценца за вршење на енергетска контрола, во рок од 15 дена од издавањето на сертификатот за енергетските карактеристики на зградите треба да достави еден примерок од истиот до Агенцијата за енергетика на Република Македонија (во натамошниот текст: Агенција), за потребите од водење на евиденција.

(5) Сертификатите за енергетски карактеристики на зградите се издаваат со период на важност од десет години. Доколку во периодот на важност на сертификатот зградата подлежи на значителна реконструкција, за истата треба да се издаде нов сертификат.

(6) Содржината и формата на сертификатот за енергетски карактеристики на зградите е дадена во Прилог 6 кој е составен дел на овој правилник.

Член 29

(1) Сертификатот за енергетски карактеристики на зграда треба да содржи податоци за енергетските карактеристики на зградата или градежната единица и референтни вредности, како што се минималните барања за енергетски карактеристики од член 7 ставови (1) и (2) од овој правилник, со цел сопствениците, односно станарите да бидат во можност да ги споредат и оценат нивните енергетски карактеристики. Исто така, во сертификатот за енергетски карактеристики на зграда треба да се содржат и податоци за годишната потрошувачка на енергија и процентуалното учество на енергија од обновливи извори во вкупната потрошувачка на енергија.

(2) Сертификатот за енергетски карактеристики на зградите треба да содржи и препораки за спроведување на економски оптимални, односно економски исплатливи мерки за подобрување на енергетските карактеристики на зградите или градежните единици, освен ако не постои доволен потенцијал за такви подобрувања. Доколку не може да бидат дадени такви препораки, издавачот на сертификатот треба да дополни соодветна информација за истото во сертификатот.

(3) Препораките од став (2) од овој член се однесуваат на:

1) спроведување на мерки за значителна реконструкција на обвивката или техничките системи во состав на зградата или градежната единица;

2) спроведување на мерки за подобрување на енергетските карактеристики на поединечни делови на зградата, како уреди и постројки, независно од спроведувањето на значителна реконструкција на обвивката или техничките системи во состав на зградата или градежната единица.

(4) Препораките од став (2) од овој член треба да бидат технички изведливи за одделната зграда или градежна единица и можат да дадат информација за проценката на периодот на враќање на инвестицијата во текот на економскиот животен век на препорачаните мерки.

(5) Сертификатот за енергетски карактеристики на зграда треба да содржи информации за тоа каде може да се добијат подетални информации за објавените податоци, вклучувајќи и за исплатливоста на препорачаните мерки од самиот сертификат, доколку такви постојат. Процена на исплатливоста на препорачаните мерки се заснова на група стандардни услови како што се процена на енергетските заштеди, основните цени на енергијата и првично предвидување на цената. Сертификатот треба да содржи и информации за постапките што треба да се превземат за да се спроведат препорачаните мерки, меѓутоа, може да содржи и други дополнителни информации во врска со спроведените енергетски контроли и за стимулативни мерки од финансиска или друга природа.

(6) Лицата од јавниот сектор, за зградите и градежните единици во нивна сопственост треба да ги спроведуваат препораките од став (2) од овој член вклучени во сертификатот за енергетски карактеристики на зграда во текот на неговиот период на валидност.

Член 30

(1) Сертификат за енергетските карактеристики на зградите за нови згради и градежни единици како и за згради и градежни единици кои биле предмет на значителна реконструкција се издава врз основа на податоци од основниот проект или проект на изведена состојба, во врска со рационално користење на енергија и топлинска заштита, како и завршниот извештај за извршениот надзор од правното лице кое вршело надзор и писмени изјави на изведувачите за изведените работи и услови за одржување на зградата.

(2) Сертификат за енергетските карактеристики на зградите за постојни згради и градежни единици кои се продаваат или издаваат под закуп, згради и градежни единици кои се во сопственост или се закупени од лица од јавниот сектор како и згради и градежни единици од јавен карактер се издава врз основа на податоци од извештајот за спроведена енергетска контрола.

(3) Сертификатот за енергетски карактеристики на зграда се издава врз основа на пресметани енергетски карактеристики на зградата, односно градежната единица и на индикаторите за енергетските карактеристики (вкупна годишна потрошувачка на примарна енергија за 1 m² корисна површина [kWh/m² god] и годишна емисија на CO₂ за 1 m² корисна површина [kg CO₂/m² god]).

(4) Пресметката на потребната енергија и влезната енергија за греење, ладење, вентилација, подготовка на санитарна топла вода и осветление треба да се врши во согласност со следните македонските хармонизирани стандарди: МКС EN ISO 13790, МКС EN 15241, МКС EN 15243, МКС EN 15316-2, МКС EN 15316-3 и МКС EN 15193.

(5) Одредувањето на вкупната годишна потрошувачка на примарна енергија и емисијата на CO₂ се врши врз основа на вкупната годишна влезна, односно испорачана енергија за различни категории на потрошувачи, а во согласност со македонските хармонизирани стандарди МКС EN 15603 и МКС EN ISO 15315.

(6) Методите за изразување на енергетските карактеристики на зградите и градежните единици како и за означување на зградите и градежните единици се дадени во македонскиот хармонизиран стандард МКС EN 15217.

(7) Пресметките на економските параметри за енергетските системи во зградите се вршат во согласност со македонскиот хармонизиран стандард МКС EN 15459.

Член 31

(1) Пресметката и изразувањето на енергетската класа за зградите се врши врз основа на вкупната специфична годишна испорачана енергија за греење во [kWh/m² god].

(2) Зградите и градежните единици за домување и нестанбените згради и градежни единици се поделени во осум енергетски класи, и тоа: A+, A, B, C, D, E, F и G. Класата A+ претставува енергетски најповолна, додека класата G е енергетски најнеповолна класа. Вредностите за енергетски класи се дадени во Прилогот 6 од овој правилник.

(3) Енергетската класа за згради и градежни единици за домување графички е прикажана на сертификатот даден во Прилогот 6, точката 6.1 од овој правилник.

(4) Енергетската класа за нестанбени згради и градежни единици графички е прикажана на сертификатот, даден во Прилогот 6, точка 6.2 од овој правилник. Бидејќи за различни категории на нестанбени згради се разликуваат референтните вредности во графичкиот приказ, референтните вредности се даваат со податоци за релативна вкупна специфична годишна испорачана енергија за греење во [kWh/m² god], која се пресметува согласно равенката:

$$Q_{H,nd,rel} = (Q_{H,nd} / Q_{H,nd,max}) \times 100\%$$

каде се:

$Q_{H,nd}$ [kWh/m² god] – специфична годишна испорачана енергија за греење; и

$Q_{H,nd,max}$ [kWh/m² god] – максимално дозволена специфична годишна испорачана енергија за греење.

(5) Енергетските класи се изразуваат во зависност од референтните климатски податоци. Подрачјето на Република Македонија е поделено во три климатски зони. Климатските зони се дадени во Прилогот 7 кој е составен дел на овој правилник и истите се одредени во зависност од вредностите на топлинските степен денови кои, исто така, се дадени во Прилогот 7 од овој правилник.

IX. НАДЗОР НА ИЗДАДЕНИТЕ СЕРТИФИКАТИ ЗА ЕНЕРГЕТСКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ЗГРАДИТЕ И НА ИЗВЕШТАИТЕ ЗА КОНТРОЛА НА СИСТЕМИТЕ ЗА ГРЕЕЊЕ И СИСТЕМИТЕ ЗА КЛИМАТИЗАЦИЈА

Член 32

(1) Сопствениците или корисниците на зградите или градежните единици за кои е издаден сертификат за енергетските карактеристики на зградите и/или за системите за греење со котли за греење на просторот во згради со ефективна моќност поголема од 20 kW и системите за климатизација во згради со ефективна моќност поголема од 12 kW за кои е направена контрола, треба на барање на Агенцијата, за потребите од вршење надзор, да ги стават на располагање сертификатите за енергетските карактеристики на зградите и извештаите за наодите од контролата на предметните системи.

(2) При вршењето на надзорот од ставот (1) од овој член, сопствениците или корисниците на зградите или градежните единици, односно на системите за греење и системите за климатизација треба да ги стават на располагање на Агенцијата сите потребни податоци, целосната постоечка техничка и друга документација како и да овозможат услови за непречена работа.

Член 33

(1) Агенцијата, надзорот над издадените сертификати за енергетските карактеристики на зградите, надзорот над изготвените извештаи за наодите од контролата на системите за греење и надзорот над изготвените извештаи за наодите од контролата на системите за климатизација го врши врз основа на еден од следните начини:

1) случаен избор од статистички голем (валиден) процент од сите издадени сертификати за енергетските карактеристики на зградите, од сите изготвени извештаи за наодите од контролата на системите за греење, односно од сите изготвени извештаи за наодите од контролата на системите за климатизација во текот на една година или

2) случаен избор од статистички голем (валиден) процент од сите издадени сертификати за енергетските карактеристики на зградите во текот на една година, за зградите од одделните енергетски класи, од посебен тип и намена.

(2) Агенцијата, најмалку еднаш во текот на три години, врши надзор над најмалку еден случајно избран сертификат за енергетските карактеристики на зградите, над најмалку еден случајно избран извештај за наодите од контролата на системите за греење и над најмалку еден случајно избран извештај за наодите од контролата на системите за климатизација, издадени од секој од трговците поединци или правните лица кои поседуваат лиценца за вршење на енергетска контрола во Република Македонија.

Член 34

Агенцијата, при вршењето на надзорот од член 32 став (1) од овој правилник врши:

1) проверка на точноста и потполноста на податоците за зградата, односно градежната единица, врз основа на кои е издаден сертификатот за енергетските карактеристики на зградата како и проверка на точноста на податоците објавени во истиот и предложените мерки за подобрување на енергетските карактеристики; и

2) проверка на точноста и потполноста на податоците за системите за греење и системите за климатизација како и проверка на точноста на податоците и пресметките и оправданоста на предложените мерки за подобрување на енергетската ефикасност дадени во извештаите за наодите од контролата на системите за греење и системите за климатизација.

Член 35

(1) Агенцијата, при вршењето на надзор над издадените сертификати за енергетските карактеристики на зградите и над изготвените извештаи за наодите од контролата на системите за греење и системите за климатизација изготвува извештаи, кои ги објавува на својата веб страница.

(2) За издадените сертификати за енергетските карактеристики на зградите, за изготвените извештаи за наодите од контролата на системите за греење како и за изготвените извештаи за наодите од контролата на системите за климатизација, односно за изготвените извештаи за наодите од спроведените енергетски контроли, се води евиденција во Агенцијата.

X. ПРЕОДНИ И ЗАВРШНИ ОДРЕДБИ

Член 36

Овој правилник влегува во сила осмиот ден од денот на објавувањето во „Службен весник на Република Македонија“.

Бр. 12-3644

28 јуни 2013 година
Скопје

Министер за економија,
Ваљон Сараќини, с.р.

ПРИЛОГ 1

МЕТОДОЛОГИЈА ЗА ОПРЕДЕЛУВАЊЕ НА ЕНЕРГЕТСКИТЕ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ЗГРАДИТЕ

Содржина

Вовед	24
1. Опфат на Методологијата	24
2. Основни одредби	24
2.1 Пресметковен метод	24
2.2 Клима	25
2.3 Референтни алатки	25
2.4 Вкупна и нето површина	25
2.5 Енергетски барања (Потрошувачка)	25
2.6 Зонирање	25
2.7 Повеќеродни системи	27
3. Енергетски барања	28
3.1 Годишни потреби за влезна енергија	28
3.2 Специфични барања за вкупна годишна влезна енергија кои се однесуваат на бруто кондиционираната површина	28
3.3 Специфични енергетски барања базирани на бруто кондиционираната површина	29
4. Поедноставена процедура	30
4.1 Опфат на апликацијата	30
4.2 Геометрија на зградата	30
4.3 Градежна физика	31
4.4 Системи за снабдување	32
5. Препорачани мерки за постојните згради	36
5.1 Општо	36
5.2 Обвивка на зградата	36
5.3 Куќни инсталации	36
1 Главни симболи	39
1.1 Индекси	41
2 Класификација на зградите	43
3 Енергетски барања на зградите	45
3.1 Енергетски барања за греење	45
3.1.1 Вкупно топлински загуби	45
3.2 Барања за енергија за ладење	47
3.3 Утилизационен коефициент	49
3.4 Енергетски барања за вентилација	50
3.5 Енергетски барања за санитарна топла вода	51
3.6 Енергетски барања за осветление	51
4 Технички загуби	52
5 Помошна енергија	53
5.1 Барања за помошна енергија за греење	53
5.2 Помошна енергија за ладење	53
5.3 Помошна енергија за вентилација	53
5.4 Помошна енергија за санитарна топла вода	53

Вовед

Македонските хармонизирани стандарди и другите прописи на кои се повикува овој прилог се усвоени или се во процес на усвојување во Република Македонија.

Имплементацијата на листата на меѓународни стандарди, EN и ISO ја верифицира усогласеноста со паневропските софтверски алатки за енергетски карактеристики на зградите.

1. Опфат на Методологијата за определување на енергетските карактеристики на зградите

Методологијата за определување (или пресметка) на енергетските карактеристики на зградите (во натамошниот текст: методологија) претставува технички анекс на Правилникот за енергетски карактеристики на згради. Таа ги содржи општите одредби, претметковните процедури за потрошувачка на енергија во поедноставена форма и вклучува препораки за мерки кај постоечките згради.

Оваа методологија опфаќа:

- Опис на основниот пристап;
- Обвивка на зградата;
- Инсталации во зградата;
- Појдовни вредности;
- Климатски податоци.

2. Основни одредби

2.1 Пресметковен метод

Следните стандарди треба да се земат предвид:

CEN/TR 15615:2006, сеопфатен документ

Табела П1-1. EN Стандарди користени во пресметковниот метод

	Предмет	EN референца
Барања за енергетска ефикасност	Греење и ладење	EN ISO 13790
	Вентилација	EN 13779; EN 15242
Барања за финална енергија	Греење	EN 15316-1,2 и 4
	Ладење	EN 15243
	Вентилација	EN 15241
	Санитарна топла вода	EN 15316-3
	Осветление	EN 15139-1
	Помошна енергија	EN 15603

Целосната листа на македонските хармонизирани стандарди на кои се заснова методологијата е дадена во Прилог 2 од овој правилник.

2.2 Клима

Климатските податоци се претставени во Прилогот 7 од овој правилник.

2.3 Референтни алатки

Референтни стандарди, основа за пресметка, се:

- 2.3.1 МКС EN ISO 13790 Енергетски карактеристики на згради – Пресметка на влезна енергија за греење и ладење на простор
- 2.3.2 МКС EN 15603 Енергетски особини на згради – Вкупна влезна енергија и дефиниција за рангирање на енергија

2.4 Вкупна и нето површина

Катната површина, како и кондиционираната катна површина се утврдуваат од основниот проект, проект на изведена состојба, или пак според фактичката состојба на лице место.

Односот помеѓу вкупната и кондиционираната катна површина може да се усвои и како:

$$A_{f,net} = 0.8 A_{f,tot} \quad (1)$$

2.5 Енергетски барања (Потрошувачка)

Пресметковната листа ја вклучува потрошувачката на енергија за:

- Греење,
- Вентилација,
- Климатизација (вклучувајќи ладење, влажење и одвлажнување),
- Санитарна топла вода,
- Осветление,
- Помошна енергија.

2.6 Зонирање

Пресметката на вкупна годишна влезна енергија може да изискува определување на зони во зградата. Пресметковните зони се определуваат според начинот на употреба, и тоа како делови од зграда или градежна единица за домување и како нестанбени делови. Границите помеѓу пресметковните зони се одредуваат според стандардот МКС EN 13790.

Просторот во зградата помеѓу границите на со еднакви барања (температура, влажност, осветление) при слични услови се вика зона.

Вкупната потрошувачка на зградата е збир на потрошувачката во сите зони што и припаѓаат.

2.6.1 Кондиционирана / некондиционирана зона

Кога зоната има исти барања за видот на кондиционирање (греење, ладење, вентилација, овлажнување), таа претставува ``кондициониран простор`` за обележување и пресметка. Некондиционираниот простор или простории ќе се разгледуваат во пресметката само преку нивното лијание на соседната зона (пренос на топлина со кондукција) и треба јасно да бидат обележени како такви.

2.6.2 Снабдување по делови

Снабдување по делови подразбира делови од зградата, односно зони, кои се снабдуваат на ист начин (греење, топла вода, вентилација, ладење или осветление). Снабдувањето по делови може да вклучува повеќе од една зона и една зона може да опфаќа снабдување по делови делови од различни извори.

2.6.3 Критериум за зонирање

Зонирање на зградите се состои од два дела:

- поставување на пресметки за потребите од енергија, кое што ги интегрира просториите со еднакви потреби во зони;
- онаму каде што тоа е потребно, зградата ќе се зонира поинаку, во склад со пресметките за потреби од финална енергија, под критериуми за системите посебно снабдување (греење, ладење, осветление, вода и вентилација).

Зградите за домување се смета дека се употребуваат како единствен профил на употреба, затоа пресметките се базираат на единствена зона.

Нерзиденцијалните згради можат да имаат повеќе зони, односно повеќе профили на употреба.

2.6.3.1 Критериуми за зонирање за пресметка на вкупната годишна влезна енергија

а) општо

Зонирањето зависи од доминантниот начин на употреба и видот на зградата, до колку однос на друг начин на употреба или вид на зграда не надминува 10% од бруто површината, или 50 m². Ако ова ограничување е надминато, се применуваат критериумите b) до d).

б) вид на зграда

Кога различни делови на зградата припаѓаат на различен тип (лесен, среден, тежок), тие соодветно ќе бидат пресметувани како различни зони.

в) услови на употреба (профили на употреба)

Кога условите на употреба се разликуваат според долните критериуми, таквите делови од зградата ќе се сметаат како различни зони:

- топлински добивки од луѓе, опрема, осветление;
- бројот на измени на воздух;
- топлина од осветление;
- ориентација.

д) Критериум 4 К

Критериумот ``4 Келвини`` (според МКС EN 13790) се смета за гранична вредност за пресметка на топлински проток помеѓу две соседни зони. Ако собната температура во две соседни зони се разликува за повеќе од 4К, овие зони можат да се пресметуваат посебно. Разликите ќе бидат прикажани сумарно.

2.6.3.2 Критериуми на зонирање за пресметка на финалните потреба за енергија

Зонирањето во деловите на пресметките на финалната потреба за енергија на снабдителниот систем ги задоволува следните услови:

- i. Греење, ладење и климатизација – Инсталација
 - Ако повеќе од 80% од зградата (брuto катна површина) се снабдува од ист систем за греење, ладење и климатизација, не е потребно натамошно зонирање на кондиционираниот простор.
 - Зоните се групираат согласно барањата на функциите за греење, ладење, овлажување и одвлажување.
- ii. Грејни системи и системи за санитарна топла вода: зоните снабдувани од различни системи ќе се пресметуваат поодделно (Повеќеродни системи). Ако повеќе од 80% од зградата (брuto катна површина) се снабдува од ист греен систем, не е потребно зонирање на кондиционираниот простор. Ако греењето или третманот на санитарната топла вода не е заеднички (разлики во дистрибуцијата на топлина, складирање и испорака), грејниот и вреловодниот систем треба да се разгледува одделно. Критериумите за зонирање се валидни за секој систем посебно. Критериумите за зонирање се валидни за секој систем индивидуално.
- iii. Ладилни системи: зоните снабдувани од различен системи треба да се пресметуваат поодделно. Ако повеќе од 80% од зградата (брuto катна површина) се снабдува од ист ладилен систем, не е потребно зонирање на кондиционираниот простор.
- iv. Систем за осветление: зоните кои се опремени со различен систем за осветление треба да се пресметуваат одделно. Ако повеќе од 80% од зградата (брuto катна површина) се снабдува од ист систем за осветление, не е потребно зонирање на кондиционираниот простор.

2.7 Повеќеродни системи

2.7.1 Преглед на повеќеродните системи

Зависно од составните компоненти, повеќеродниот систем има загуби при генерирање, ракување, складирање и испорака. Во главно, грејните и ладилните системи можат да бидат поделени во 3 категории:

- Воздушни системи за климатизација
- Системи базирани на вода како носител на топлина или студ
- Раздвоиви, сплит системи со директна експанзија на грејно / ладилниот медиум

Во употреба се значително различни изведби.

2.7.2 Поделба на загубите при испорака, дистрибуција, распределба, складирање

Повеќеродните системи треба да ги делат загубите во пресметуваната зона, како што следи:

2.7.2.1 Загуби при испорака

Загубите при испорака се однесуваат на целиот дел кој се снабдува и потоа се проценува според барањата на греењето и / или ладењето на зоните.

2.7.2.2 Дистрибутивни загуби

Дистрибутивните загуби се однесуваат на целиот дел кој се снабдува и потоа проценет сообразно бруто површината распределена по зони.

2.7.2.3 Загуби при складирање

Загубите при складирање се однесуваат на целиот дел кој се снабдува и потоа се проценува според барањата на греењето и / или ладењето на зоните. Складирањето на топлина е потполно едфективно во зоната каде што е поставен реезервоарот за складирање.

2.7.2.4 Загуби при распределба

Загубите при распределба се однесуваат на целата површина која се снабдува и потоа се распределува на барањата за греење / ладење на соодветните зони.

2.7.2.5 Помошна енергија

Помошната енергија се пресметува за секој инсталационен систем во подрачјата на испорака, дистрибуција, складирање, распределба или снабдување на соодветните зони.

3. Енергетски барања

3.1 Годишни потреби за влезна енергија

Вкупна годишна влезна енергија е износот на енергија за покривање на годишните барања за просторно греење, санитарна топла вода и ладење.

Годишните барања за енергија Q е определено како што следи:

$$Q_{an} = Q_{H,an} + Q_{C,an} + Q_{V,an} + Q_{W,an} + W_{A,an} + W_{L,an} - Q_{rvd,an} \quad (2)$$

каде:

$Q_{H,an}$ – годишна потреба на влезна енергија на зградата за греење според MKS EN 15613-1,2 и 4;

$Q_{C,an}$ – годишна потреба на влезна енергија на зградата за ладење според MKS EN 13790;

$Q_{V,an}$ – годишна потреба на влезна енергија на зградата за вентилација според MKS EN 15241;

$Q_{W,an}$ – годишна потреба на влезна енергија на зградата за санитарна топла вода според EN 15316-3-1;

$W_{A,an}$ – годишна потреба на влезна енергија на зградата за помошна енергија;

$W_{L,an}$ – годишна потреба на влезна енергија на зградата за осветление според MKS EN 15139 – 1;

$Q_{rvd,an}$ – годишна повратена енергија.

3.2 Специфични барања за вкупна годишна влезна енергија кои се однесуваат на бруто кондиционираната површина

Специфичните барања за вкупна годишна влезна енергија $Q_{an,f}$ ки се однесуваат на бруто катна површина се определуваат како што следи:

$$Q_{an,f} = \frac{Q_{an}}{A_f} \quad (\text{kWh/m}^2\text{a}) \quad (3)$$

каде:

Q_{an} – вкупна годишна влезна енергија

A_f – бруто катна кондиционирана површина

3.3 Специфични енергетски барања базирани на бруто кондиционираната површина

Специфичните барања за вкупна годишна влезна енергија базирани на бруто кондиционираната површина се одредуваат како што следи:

$$Q_{an,f} = Q_{H,an,f} + Q_{C,an} + Q_{V,an} + Q_{W,an} + W_{A,an} + Q_{L,an} - Q_{rvd,an} \quad (\text{kWh}/(\text{m}^2\text{a})) \quad (4)$$

каде:

$Q_{H,an,f}$ – специфично енергетско барање за греење, според MKS EN 15613-1,2 и 4;

$Q_{C,an,f}$ – специфично енергетско барање за ладење, според MKS EN 13779;

$Q_{V,an,f}$ – специфично енергетско барање за вентилација, според MKS EN 15241;

$Q_{W,an,f}$ – специфично енергетско барање за санитарна топла вода, според EN 15316-3-1;

$W_{A,nd}$ – специфично енергетско барање за помошна енергија;

$W_{L,nd}$ – специфично енергетско барање за осветление (LENI), според MKS EN 15139-1;

$Q_{rvd, an}$ – специфична годишна повратена енергија.

4. Поедноставена процедура

4.1 Опфат на апликацијата

Поедноставената процедура е применлива само кај постоечките згради, со поедноставувања на геометријата на зградата, градежната физика и инсталациите.

4.2 Геометрија на зградата

Во поедноставената процедура, геометријата на зградата се најмалку определува според:

- 4.2.1 Зградите може да се посматраат како еднакви кубоиди (основата или правоаголна, со L, T, U или кружна форма), при што издадените делови (еркери) или слични облици се занемарени. Во детаљи, треба да се постапи као што следи:
 - Лоцирање на површината (еквивалент на површината) имајќи го пред вид горното;
 - Одредување на број на катови (само кондиционирани);
 - Дефинирање на просечни бруто катни висини;
 - Одредување на просечна нето катна висина.
- 4.2.2 Одредување на основниот волумен на кондиционирани катови и нивната површина според поедноставениот метод од точка 4.2.1.
- 4.2.3 Проценка за односот на прозорци и површините на фасадите со оглед на ориентацијата.
- 4.2.4 Било каков општ кондициониран тавански простор ориентиран аналогно (според точките 4.2.1 и 4.2.3) кон кореспондентниот волумен, придружената основна површина, придружените надворешни градежни површини и површините на кровни прозорци.
- 4.2.5 Запис на следните елементи, каде проекцијата од издадени делови и кровни усеци или кровни конструкции не поголема од 0.50 метри не се зема предвид:
 - Хоризонтална проекција на издадени места (на пр. скалишта);
 - Вертикална проекција или издадени места (на пр. стреи, балкони);
 - Кровни усеци или кровни конструкции (на пр. тераси, баџи).
- 4.2.6 Модификации од точките 4.2.1 до 4.2.4 во површината, како резултат на мултиплицирање на фасадата или кровната површина, зависно од бројот на проекции од издадените делови и кровни усеци или кровни конструкции според точка 4.2.5 со 1.05^n , каде n е бројот на хоризонтални и / или вертикални проекции на издадените делови и кровни усеци или кровните конструкции.

Следните примери можат да се наведат како чести: 1.051 ($n = 1$):

 - Затворено кондиционирано скалиште: 1.051 ($n = 1$)
 - Еркер на фасадната површина: 1.052 ($n = 2$, вертикално и хоризонтално)
 - Лоѓии на две фасади долж оската на прозорци: 1.052 ($n = 2$)
 - Баџа на кров на две кровни површини: 1.052 ($n = 2$)

4.2.7 Со модификациите од точка 4.6.2, фасадната површина соодветно се зголемува. Бруто катната површина останува незасегната од овие модификации.

4.2.8 Натамошни пресметки со расположиви програми врз основа на резултати од определување на маси.

4.3 Градежна физика

За едноставна пресметка на барањата за енергија, треба да се земат предвид и U вредностите прикажани подолу.

4.3.1 Усвоени вредности

Табелата ги прикажува ориентационите вредности кои можат да се користат при прелиминарна проценка. Истите може да бидат проверени на лице место со мерење со соодветна опрема, односно точно да се пресметаат, до колку за тоа постојат расположиви валидни податоци.

Табела П1-2. Усвоени U -вредности

Период на градба / Тип на зграда	ПП	П	НЗ	К	ПР
Пред 1965	1.40	0.78	1.74		3.6
1965 - 1980	1.2	0.78	1.34	0.65	2.7
1981 - 1991	0.63	0.69	0.93		2.5
1991 – до денес	0.37	0.46	0.66	0.37	2.4
Стандардна структура	1.10	1.05	1.15	0.45	2.50
Монтажен систем	0.85	0.37	1.90	0.45	3.00

Кратенки:

ПП – Под над подрум

П – Плафон на завршниот кат

НЗ – Надворешен ѕид

К – кровна облога

ПР - Прозорец

Потреби од енергија за нови згради и згради што треба да се осовременат: Коефициентите на премин на топлина низ обвивката на зградата треба да се пресметаат дополнително, односно да бидат дефинирани во основниот проект на новопроектираната зграда.

Потрошувачка на постојни згради: Како верифицирани влезни податоци ќе се сметаат оние од заверен проект на изведена состојба.

4.4 Системи за снабдување

Следните типизирани решенија треба да ја помогнат поедноставената процедура во дефинирање на енергетски извор на грејна / ладилна енергија. Ако ваквиот систем претставува исправна информација, тој може да биде употребен во пресметките.

Во случај да постојат информации за реалната структура на системот, тие треба да се употребат како такви.

Во случај ни една од понудените опции да не ја претставува актуелната конфигурација, системот треба точно да се пресмета. Ова е применливо во инсталации за ладење, климатизација и осветлување во нерезиденцијални згради.

Систем 1: Стандарден котел (температура на системот 90°C/70°C.)

• Податоци:

Централно снабдување со топлина на зградата, дистрибуција на вода низ циркулационен круг, греење на просторот со радијатори, дистрибуција и вертикални цевки во некондиционираниот дел на зградата, поврзувачки линии во кондициониот дел на зградата, година на производство на котелот иста со зградата, неизолирана арматура, линиите за поврзување на резервоарот за складиштење неизолирани.

- Санитарна топла вода:

- Одвод на топлина: мешачки батерии за санитарна топла вода;
- Дистрибуција на топлина: неизолирани цевки;
- Склад на топлина: индиректно загреван резервоар за врела вода;
- Снабдување со топлина: ----

- Греење на просторот:

- Одвод на топлина: радијатори – подесување со вентили (мануално);
- Дистрибуција на топлина: неизолирани цевки;
- Складирање на топлина: ----
- Снабдување со топлина: стандарден котел.

Систем 2: Нискотемпературен котел (температура во системот 70°C/55°C)

• Податоци:

Централно снабдување на зградата, дистрибуција на вода низ циркулациони кругови, просторно греење со радијатори, дистрибутивни и вертикални цевки во некондициониран сектор на зградата, поврзувачки линии во кондициониот дел, неизолиран фитинг, линиите на резервоарот на топлина неизолирани.

- Санитарна топла вода:

- Одвод на топлина: мешачки славини за топла вода;
- Дистрибуција на топлина: изолирани цевки, однос на дебелината на изолацијата 1/3 од дијаметарот на цевката;
- Складирање на топлина: индиректно греан резервоар за топла вода;
- Снабдување со топлина: ----

- Греење на просторот:

- Топлински излез: регулација на секоја просторија поединечно со термостатски вентили;
- Дистрибуција на топлина: изолирани цевки, однос на изолацијата 1/3 од дијаметарот на цевката;
- Складирање на топлина:----
- Снабдување со топлина: нискотемпературен котел.

Систем 3: Изотермен систем комбиниран со гас (температура во ситемот 70°C/55°C)

• Податоци:

Децентрализирано снабдување со топлина, комбинирано снабдување со топлина за санитарна топла вода и греење на просторот, без циркулациони линии, греење на просторот со радијатори, без линии за дистрибуција и вертикали, поврзувачки линии во кондициониот дел на зградата, фитингот неизолиран.

- Санитарна топла вода:
 - Топлински излез: мешачки славини за топла вода;
 - Дистрибуција на топлина: неизолирани цевки;
 - Складирање на топлина: нема
 - Снабдување со топлина: ----
- Греење на просторот:
 - Одвод на топлина: радијатори – подесиви контролни вентили (рачно);
 - Дистрибуција на топлина: неизолирани цевки;
 - Склад на топлина:---
 - Снабдување со топлина: комбинирана гасна изотерм единица.

Систем 4: Топлификација (температура во ситемот 70°C/55°C)

• Податоци:

Централно снабдување со топлина, комбинирано снабдување за греење на просторот и санитарна топла вода, дистрибуција на топлата вода со циркулација, греење на просторот со радијатори, дистрибутивните и вертикални цевки во некондициониран дел од зградата, поврзувачките линии во кондициониот дел на зградата, неизолиран фитинг.

- Санитарна топла вода:
 - Топлински излез: мешачки славини за топла вода;
 - Дистрибуција на топлина: неизолирани цевки;
 - Складирање на топлина: нема;
 - Снабдување со топлина: ----
- Греење на просторот:
 - Одвод на топлина: радијатори – подесиви контролни вентили (рачно);
 - Дистрибуција на топлина: неизолирани цевки;
 - Складирање на топлина: ---

- Снабдување со топлина: топлификацинен систем.

Систем 5: Единечна печка

• Податоци:

Децентрализирано снабдување со топлина, нема дистрибутивни линии ниту вертикални линии, поврзувачки линии во кондициониот дел на зградата, поврзувачките линии со складот на топлина неизолирани.

- Санитарна топла вода:
 - Топлински излез: мешачки славини за топла вода;
 - Дистрибуција на топлина: неизолирани цевки;
 - Склад на топлина и снабдување со топлина: директно загреван електричен бојлер.
- Греење на просторот:
 - Одвод на топлна: ---
 - Дистрибуција на топлина: ---
 - Складирање на топлина:---
 - Снабдување со топлина: единечна печка.

Систем 6: Термички соларен систем (само за еднофамилијарни куќи)

• Податоци:

Централно снабдување на зградата со топлина, комбинирано обезбедување на санитарна топла вода и греење на просторот, неизолиран фитинг.

- Санитарна топла вода:
 - Топлински излез: мешачки славини за топла вода;
 - Дистрибуција на топлина: изолирани цевки, однос на дебелината на изолацијата 1/3 од дијаметарот на цевката;
 - Снабдување со топлина: активна површина m^2 , едноставен соларен колектор, правец југ со инклинација од 40° .
- Греење на просторот: систем 1 или 2.

Систем 7: Топлинска пумпа (температура на системот $40^\circ C/30^\circ C$)

• Податоци:

Централно снабдување со топлина за санитарна топла вода и греење на просторот, дистрибуција на топла вода низ циркулационен цевен систем, греење на просторот со површинско греење, дистрибутивните и вертикални цевки во некондициониран дел на зградата, неизолиран фитинг, поврзувачките делови на складот на топлина неизолирани.

- Санитарна топла вода:
 - Топлински излез: мешачки славини за топла вода;
 - Дистрибуција на топлина: изолирани цевки, однос на дебелината на изолацијата 1/3 од дијаметарот на цевката;

- Складирање на топлина: резервоар со индиректно греана топла вода (склад на топлинската пумпа);
 - Снабдување со топлина: воздушна топоводна топлинска пумпа.
- Греење на просторот:
- Одвод на топлина: собен термостат со мултизонска контрола и тајмер;
 - Дистрибуција на топлина: изолирани цевки, однос на дебелината на изолацијата 1/3 од дијаметарот на цевката;
 - Склад на топлина: индиректен, топлинска пумпа;
 - Снабдување со топлина: ---

Систем 8: Топлинска пумпа (температура на системот или 55°C/45°C или 7C/12°C)

• Податоци:

Централно снабдување со топлинска енергија, комбинирано снабдување со топлина за санитарна топла вода и греење и ладење на просторот, дистрибуција на водата за греење/ладење низ циркулационен цевен систем, греење/ ладење на просторот со вентилоконвектори и/или единици за обработка на воздух, радијаторски систем само во ограничени делови, дистрибутивните и вертикалните цевки во некондициониран дел на зградата, поврзувачките линии во кондиционираниот дел, изолиран фитинг, поврзувачките линии за складот на топлина неизолирани.

- Санитарна топла вода:
- Топлински излез: мешачки славини за топла вода;
 - Дистрибуција на топлина: изолирани цевки, однос на дебелината на изолацијата 1/3 од дијаметарот на цевката;
 - Складирање на топлина: резервоар со индиректно греана топла вода (склад на топлинската пумпа);
 - Снабдување со топлина: воздушна топоводна топлинска пумпа.
- Греење и ладење на просторот:
- Одвод на топлина регулиран со собен термостат, зонска контрола и тајмер;
 - Дистрибуција на топлина: изолирани цевки, однос на дебелината на изолацијата 1/3 од дијаметарот на цевката;
 - Складирање на топлина: индиректно, топлинска пумпа;
 - Снабдување со топлина: топлинска пумпа воздух – вода, топлинска пумпа подземна вода – вода, вршен котел.

Систем 9: Комбинирано снабдување (Температура на системот 55 °C/45 °C; 7 °C/12 °C)

• Податоци:

Снабдување од топлификационен систем, комбиниран со ладилник / топлинска пумпач распределба на вода за греење / ладење низ циркулационен цевен систем, греење / ладење со радијатори, вентилоконвектори и клима комори; дистрибутивните и вертикални цевки во некондициониран дел на зградата; целосно изолирана цевна мрежа.

- Третман на просторот:

- Топлински излез: собен термостат со повеќезонска контрола и тајмер
- Дистрибуција: изолирани цевки, однос на изолацијата со дијаметарот на цевката 1/3
- Складирање на топлина: индиректно, топлинска пумпа
- Снабдување со енергија: топлификација, ладилник / топлинска пумпа воздух / вода или подземна вода / вода.

5. Препорачани мерки за постојните згради

5.1 Општо

Врз основа на техничката проценка на зградата и специфицираните податоци, а се со цел за намалување на емисиите на стакленички гасови, треба да се разгледаат соодветни сугестии и препораки во склад со економските аспекти, според EN 15459, низ следните мерки:

- Подобрување на термичкиот квалитет на обвивката на зградата;
- Подобрување на енергетската ефикасност на техничките инсталации во зградата;
- Зголемување на употребата на обновливи енергетски извори;
- Подобрување на организацијата;

Најмалку следните мерки треба да се вградат во препораките:

- a) Неопходни мерки за да се подобри класата на енергетскиот сертификат, и
- b) Неопходни мерки според барањата за нови згради.

5.2 Обвивка на зградата

Нерките неопходни за оценка на термичкиот квалитет на обвивката на зградата можат, на пример, да вклучат:

- Изолација на плафонот или таванот на највисокиот кат;
- Поставување на надворешна топлинска изолација;
- Замена на прозорци;
- Изолација на плафонот во подрум.

5.3 Куќни инсталации

Мерките базирани на техничката оценка на системите и инсталациите може, на пример, да вклучат:

- Изолација на цевките во некондиционирани простории;
- Инсталација на систем за контрола кој ги опфаќа добивките на топлина;
- Прилагодување на номиналниот капацитет на снабдителниот систем за покривање на барањата;
- Интеграција на отималните перформанси на топлинските пумпи;
- Подесување / хидраулично нивелирање;
- Инсталирање на системи за поврат на топлина;

- Прилагодување на протокот на вентилационит систем до задоволување на барањата;
- Оптимализација на периодот на работа (работно време);
- Слободно ладење;
- Прилагодување на ладилната снага со инсталирање на склад на студ;
- Комбинирана употреба на топлина и студ;
- Оптимализација на улогата на дневната светлина;
- Оптимализација на ефикасноста на осветлението.

Додаток кон Методологијата

Содржина

1	Главни симболи	39
1.1	Индекси.....	41
2	Класификација на зградите	43
3	Енергетски барања на зградите	45
3.1	Енергетски барања за греење	45
3.1.1	Вкупно топлински загуби	45
3.2	Барања за енергија за ладење	47
3.3	Утилизационен коефициент	49
3.4	Енергетски барања за вентилација	50
3.5	Енергетски барања за санитарна топла вода	51
3.6	Енергетски барања за осветление	51
4	Технички загуби	52
5	Помошна енергија.....	53
5.1	Барања за помошна енергија за греење	53
5.2	Помошна енергија за ладење	53
5.3	Помошна енергија за вентилација	53
5.4	Помошна енергија за санитарна топла вода	53

1 Главни симболи

Во наредните табели се поместени симболите на величините (според EN 15615), како и индексите, кои најчесто се среќаваат во оваа Методологија, хармонизирани со кореспондентните ознаки во другите европски јазици:

Symbol Симбол	Unit единица	Македонски	English	Deutsch	Français
A	m ²	површина	area	Fläche	aire, surface
b	-	коэффициент на температурно намалување	temperature reduction factor	Temperatur-Reduktionsfaktor	facteur de réduction de température
C	J/K	топлински капацитет	heat capacity	Wärmespeicherfähigkeit	capacité thermique
c	J/(kg·K)	специфичен топлински капацитет	specific heat capacity	spezifische Wärmekapazität	chaleur spécifique
c	различно	коэффициент	coefficient	Koeffizient	coefficient
d	m	дебелина	thickness	Dicke	épaisseur
		пречник	diameter	Durchmesser	Diameter
E	kg, m ³ , J	енергија воопшто; како и примарна енергија, енергоносители (освен топлина, помошна електрична енергија и работа)	energy in general; including primary energy, energy carriers (except heat, auxiliary electricity and work)	Energie (generell); inkl. Primärenergie, Energieträger (ausser Wärme, elektrische Hilfsenergie und Arbeit)	énergie en général, y.c. énergie primaire, agents énergétiques (à par la chaleur, l'électricité auxiliaire et le travail).
EP	J/(m ² .a), kg/(m ² .a), €/m ² .a)	индикатор за енергетска карактеристика	energy performance indicator	Energiekennzahl	indice de performance énergétique, indice énergétique
f	-	фактор	factor	facteur	Faktor
H	W/K	коэффициент на топлинска пропусливост (коэффициент на пренос на топлина)	heat transfer coefficient	Wärmetransferkoeffizient	coefficient de transfert de chaleur
h	W/(m ² ·K)	коэффициент на површински пренос на топлина	surface coefficient of heat transfer	Wärmeübergangskoeffizient	coefficient de transfert de chaleur superficiel
I	W/m ²	сончево зрачење	solar irradiance	solare Strahlungsintensität	irradiance
L	m	должина	length	Länge	longueur
m	kg	маса (на пр. количество на емисија на CO ₂)	mass (e.g. quantity of CO ₂ emissions)	Masse (z.B. Menge der CO ₂ -Emissionen)	masse (par ex. quantité d'émission de CO ₂)
n	1/h	број на измени на воздух	air exchange rate	Luftwechsellrate	taux de renouvellement d'air
N	-	број (само цел број)	number of items (integer only)	Anzahl (ganzzahlig)	nombre (entier seulement)
p	Pa	притисок	pressure	Druck	pression
P	W	моќност општо, вклучително и електрична моќност	power in general including electrical power	Leistung generell, inkl. elektrische Leistung	puissance en général, y.c. puissance électrique

Q	J	количество на топлина	quantity of heat	Wärmemenge	quantité de chaleur
q	m ³ /s	волуменски проток на воздух	volumetric airflow rate	Luftvolumenstrom	débit volumique d'air
q	W/m ²	топлински флукс	heat flow density	Wärmestromdichte	densité de flux de chaleur
R	m ² ·K/W	топлински отпор	thermal resistance	Wärmedurchlasswiderstand	résistance thermique
T	K	термодинамичка (апсолутна температура)	thermodynamic temperature	thermodynamische Temperatur	température thermodynamique
t	s	време, временски интервал	time, period of time	Zeit, Zeitintervall	temps, intervalle de temps
U	W/(m ² ·K)	кофициент на премин на топлина	thermal transmittance	Wärmedurchgangskoeffizient	coefficient de transmission thermique
ψ	W/(mK)	кофициент на линеарен пренос на топлина	linear thermal transmittance	längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizient	coefficient linéique de transmission thermique
χ	W/K	кофициент на точкаст пренос на топлина	point thermal transmittance	punktbezogener Wärmedurchgangskoeffizient	coefficient ponctuel de transmission thermique
V	m ³	волумен	volume	Volumen	volume
W	J	помошна енергија (електрична)	(electrical) auxiliary energy	Hilfsenergie (elektrisch)	énergie auxiliaire (électrique)
x	%	релативна влажност	relative humidity	relative Luftfeuchtigkeit	humidité relative
X	%	волуменски удел	volume fraction	Volumenanteil	fraction en volume
Δ	various различно	разлика, префикс кој се комбинира со симболите	delta (difference) prefix to be combined with symbols	Differenz (Vorsatz vor einem Symbol)	préfixe combiné avec un symbole pour noter une différence
η	-	кофициент на ефикасност	efficiency factor	Wirkungsgrad	rendement
θ	°C	температура	Celsius temperature	Celsius-Temperatur	température Celsius
Φ	W	топлински проток, топлинска моќност	heat flow rate, thermal power	Wärmestrom, Wärmeleistung	flux de chaleur, puissance thermique
ρ	kg/m ³	густина	density	Dichte	masse volumique
τ	s	временска константа	time constant	Zeitkonstante	constante de temps

1.1 Индекси

Индекс	Израз, назив			
	Македонски	English	Deutch	Français
0	основно, референтно	base, reference		base, référence
a	воздух	air	Luft	air
A	апарати, уреди	other appliances	Geräte, Betriebseinrichtungen	appareils, équipement
an	годишно	annual	jährlich	annuel
aux	помошно	auxiliary	Hilfs-	auxiliaire
avg	временски просек	time-average	zeitlicher Durchschnitt	moyenne temporelle
B	зграда	building	Gebäude	bâtiment
bin	склад	bin	Kasten	boîte
bm	биомаса	biomass	Biomasse	biomasse
C	ладење	cooling	Kühlung	refroidissement
calc	пресметано	calculated	berechnet	calculé
CO ₂	емисија на CO ₂	CO ₂ emission	CO ₂ -Emission	émission de CO ₂
ctr	контрола	control	Regelung	contrôle
CW	ладење и загревање на потрошна вода	cooling and DHW	Kühlung und Wassererwärmung	refroidissement et eau chaude
day	дневно	daily	täglich	journalier
del	испорачано	delivered	geliefert	livré
dc	реонско ладење	district cooling	Fernkälte	refroidissement urbain
dh	топлификација	district heating	Fernwärme	chauffage urbain
dhum	одвлажување (систем)	dehumidification (system)	Entfeuchtung (System)	déshumidification (système)
dis	дистрибуција	distribution	distribution	Verteilung
e	надворешно, обвивка	external; envelope	aussen; Gebäudehülle	extérieur, enveloppe
el	електрика	electricity	Elektrizität	électricité
em	емисија	emission	Wärmeabgabe	émission
est	проценето	estimated	geschätzt	estimé
exp	одведено	exported	zurückgeliefert	exporté
f	под	floor	Boden	plancher
gas	гас	gas	Gas	gaz
gen	производство	generation	Erzeugung	génération
gn	добивки	gains	Gewinne	gains
h	часовно	hourly	stündlich	horaire
H	греење	heating	Heizung	chauffage
HC	греење и ладење	heating and cooling	Heizung und Kühlung	chauffage et refroidissement
HCW	греење, ладење и загревање на потрошна вода	heating, cooling and DHW	Heizung, Kühlung und Wassererwärmung	chauffage, refroidissement et eau chaude
ht	пренос на топлина	heat transfer	Wärmedurchgang	transfert de chaleur
hum	влажење(систем)	humidification (system)	Befeuchtung	humidification (système)
HW	греење и загревање на потрошна вода	heating and DHW	Heizung und Wassererwärmung	chauffage et eau chaude
in	влезно	input	Input	donnée, entrée
int	внатрешно	internal	intern, innen	interne
L	осветление	lighting	Beleuchtung	éclairage
lat	латентно	latent	latent	latent
lf	течно гориво	liquid fuel	flüssiger Brennstoff	combustible liquide
ls	загуби	losses	Verluste	pertes, déperditions

Индекс	Израз, назив			
	Македонски	English	Deutsch	Français
m	месечно	monthly	monatlich	mensuel
max	максимално	maximum	Maximum	maximum
meas	мерено, измерено	measured	gemessen	mesuré
min	минимално	minimum	Minimum	minimum
mn	просечно (временски или просторно)	mean (time or space)	Durchschnitt (zeitlich und räumlich)	moyenne (temporelle ou spatiale)
nd	потреба	need	Nutzenenergiebedarf	besoins
ntdel	нето испорачано	net delivered	netto geliefert	livré net
nrbl	неповратливо	non-recoverable	nicht rückgewinnbar	non récupérable
nrvd	неповратено	not recovered	nicht rückgewonnen	non récupéré
nren	необновливо	non-renewable	nicht erneuerbar	non renouvelable
nut	неискористено	non-utilised	nicht genutzt	non utilisé
off	исклучено	off	aus	déclenché
oil	масло	oil	Oel	fioul, mazout
on	вклучено	on	an	enclenché
out	излез	output	Output	sortie
P	примарна енергија	primary energy	Primärenergie	énergie primaire
pk	екстрем	peak	Spitze	pic
Pnren	необновлива примарна енергија	non-renewable primary energy	nicht erneuerbare Primärenergie	énergie primaire, non renouvelable
pr	произведено	produced	produziert	produit
Ptot	вкупна примарна енергија	total primary energy	gesamte Primärenergie	énergie primaire totale
pv	фотонапонско	solar electricity (photovoltaic)	Photovoltaik	photovoltaïque
rbl	повратливо	recoverable	rückgewinnbar	récupérable
red	редуцирано	reduced	reduziert	réduit
ren	обновлива енергија	renewable energy	erneubar	énergie renouvelable
rvd	повратено	recovered	rückgewonnen	récupéré
seas	сезонско	seasonal	saisonal	saisonnier
sens	осетно	sensible	sensible	sensibel
sf	цврсто гориво	solid fuel	fester Brennstoff	combustible solide
sol	сончево	solar	solar	solaire
sp	простор	space	Raum	espace
st	акумулирање	storage	Speicherung	accumulation, stockage
sys	систем	system	System	système
T	термичко	thermal	thermisch	thermique
Tot	вкупно	total	total	total
tr	пренос на топлина со трансмисија	transmission heat transfer	Transmission	transmission de chaleur
us	потрошувачка	use	Energiebedarf (berechnet)	utilisation
ut	искористено	utilised	genutz	utilisé
V	вентилација	ventilation	Lüftung	ventilation
ve	пренос на топлина со вентилација	ventilation heat transfer	Wärmetransfer durch Lüftung (Konvektion)	transfert de chaleur par ventilation
W	потрошна топла вода	domestic hot water (DHW)	eau chaude sanitaire	Wassererwärmung
wd	дрво	wood	Holz	bois
wk	неделно	weekly	wöchentlich	hebdomadaire
Z	зона во зградата	building zone	Gebäudezone	zone dans le bâtiment

2 Класификација на зградите

Табеларен преглед на видевите на градите, со соодветните параметри релевантни за пресметка на енергетската ефикасност

Параметар	Симбол	Единица	Стандардни симболи	Кухи со посебни кухни	Спалнишки објекти	Детски градинки	Училишта	Фабрики	Банкни	Старски домови	Танцови	Котени	Ресторани	Јавни места	Спортови објекти	Комерцијални згради	Застарани објекти
Денева на употреба во месец / години	$\phi_{\text{пр}}$	дни	31	31	19	19	8	19	31	31	31	31	31	31	31	22	21
Денева на употреба во месец февруари	$\phi_{\text{фев}}$	дни	28	28	20	20	8	20	28	28	28	28	28	28	28	24	20
Денева на употреба во месец март	$\phi_{\text{мар}}$	дни	31	31	23	23	22	22	31	31	31	31	31	31	31	27	31
Денева на употреба во месец април	$\phi_{\text{апр}}$	дни	30	30	20	20	20	20	30	30	30	30	30	30	30	24	30
Денева на употреба во месец мај	$\phi_{\text{мај}}$	дни	31	31	19	19	19	19	31	31	31	31	31	31	31	23	31
Денева на употреба во месец јуни	$\phi_{\text{јуни}}$	дни	30	30	22	22	0	22	30	30	30	30	30	30	30	26	30
Денева на употреба во месец јули	$\phi_{\text{јули}}$	дни	31	31	22	22	0	0	31	31	31	31	31	31	31	27	31
Денева на употреба во месец август	$\phi_{\text{авг}}$	дни	31	31	22	22	0	12	31	31	31	31	31	31	31	24	31
Денева на употреба во месец септември	$\phi_{\text{сеп}}$	дни	30	30	20	20	20	20	30	30	30	30	30	30	30	24	30
Денева на употреба во месец октомври	$\phi_{\text{окт}}$	дни	31	31	19	19	19	19	31	31	31	31	31	31	31	24	31
Денева на употреба во месец ноември	$\phi_{\text{ное}}$	дни	30	30	22	22	22	22	30	30	30	30	30	30	30	26	30
Денева на употреба во месец декември	$\phi_{\text{дек}}$	дни	31	31	22	22	22	22	31	31	31	31	31	31	31	26	31
Месеци на употреба во денот	$\tau_{\text{мес}}$	мес	24	24	12	12	12	12	24	24	24	12	12	12	12	12	12
Денева на употреба годишно	$\phi_{\text{год}}$	дни	365	365	262	262	193	229	365	365	365	365	365	365	365	287	365
Дневна работно време	$\tau_{\text{дн}}$	ну	/	/	0	0	0	0	12	12	12	2	2	0	0	0	0
Нескоко работно време	$\tau_{\text{неск}}$	ну	/	/	0	0	0	0	12	12	12	2	2	0	0	0	0
Дневно работно време / вентилација	$\phi_{\text{днв}}$	дни	/	/	14	14	14	14	24	24	14	14	14	9	14	14	14
Годишно работно време / вентилација	$\phi_{\text{год}}$	дни	/	/	262	262	193	229	365	365	365	365	365	365	365	287	365
Дневно работно време / греење	$\phi_{\text{днв}}$	дни	24	24	14	14	14	14	24	24	14	14	14	9	14	14	14
Годишно работно време / греење	$\phi_{\text{год}}$	дни	365	365	262	262	193	229	365	365	365	365	365	365	365	287	365
Дневно работно време / ладене	$\phi_{\text{днв}}$	дни	/	/	0	0	0	0	12	12	12	2	2	0	0	0	0
Годишно работно време / ладене	$\phi_{\text{год}}$	дни	/	/	0	0	0	0	12	12	12	2	2	0	0	0	0
Дневна собна температура / ладене	$\phi_{\text{днв}}$	°C	/	/	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	28
Годишна собна температура / ладене	$\phi_{\text{год}}$	°C	20	20	20	20	20	20	22	22	20	20	20	20	20	20	28
Средната ефикасност однесо на изгуба на воздухот	$\eta_{\text{ср}}$	ну	/	/	2	2	3	3	2	1	1	2	3,5	5	5	3	5
Број на изгуба на воздухот со припадност вентилација	$\tau_{\text{вент}}$	ну / год	0,4	0,4	1,2	1,2	1,8	1,8	2	1	0,6	1,2	2	1,8	2	1,8	3
Енергетска ефикасност број на изгуба на воздухот со припадност вентилација	$\eta_{\text{вент}}$	ну / год	/	/	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Енергетска ефикасност број на изгуба на воздухот со припадност вентилација	$\eta_{\text{вент}}$	к	/	/	380	380	380	380	240	240	380	380	200	380	220	215	220
Средната ефикасност	$\eta_{\text{ср}}$	кWh/m ²	3,75	3,75	3,75	3,75	3,75	3,75	3,75	3,75	3,75	3,75	3,75	3,75	3,75	3,75	3,75
Енергетска ефикасност број на изгуба на воздухот со припадност вентилација	$\eta_{\text{вент}}$	кWh/m ²	2,1	2,1	3,5	2,8	2,8	2,8	2,8	2,1	2,1	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8
Енергетска ефикасност број на изгуба на воздухот со припадност вентилација	$\eta_{\text{вент}}$	кWh/m ²	/	/	7,5	7,5	11,25	11,25	11,25	7,5	3,75	7,5	15	15	7,5	7,5	15
Топлина за отоплување	$Q_{\text{отоп}}$	кWh/m ²	25	25	17,5	17,5	17,5	17,5	20	20	35	35	17,5	35	20	17,5	210

3 Енергетски барања на зградите

Вкупното енергетско барање на зградата е:

$$Q = Q_{H,nd} + Q_{C,nd} + Q_{V,nd} + Q_{W,nd} + W_{A,nd} + W_{L,nd} - Q_{rvd} \quad (Wh)$$

каде:

$Q_{H,nd}$ – вкупно енергетско барање за греење

$Q_{C,nd}$ – вкупно енергетско барање за ладење

Напомена: Енергијата за овлажување се смета како дел од ладењето или греењето и е вклучена како таква.

$Q_{V,nd}$ – енергија за вентилација

$Q_{W,nd}$ – вкупно енергетско барање за санитарна топла вода

$W_{A,nd}$ – барање за помошна енергија

$W_{L,nd}$ – енергија за осветление

Q_{rvd} – повратена енергија

Енергетските барања треба да се пресметуваат на годишно ниво за сите зони на зградата.

3.1 Енергетски барања за греење

вкупно енергетско барање за греење $Q_{H,nd}$, е:

$$Q_{H,nd} = Q_{ht} - \eta_{H,gn} Q_{H,gn} \quad (Wh)$$

каде:

$Q_{H,nd}$ – енергетско барање на зградата за греење

Q_{ht} – премин на топлина за покривање на сите топлински губитоци (трансмисија, инфилтрација)

$Q_{H,gn}$ – топлински добивки од сончево зрачење низ прозорците и интерни топлински добивки осветление, уреди и хумана метаболичка топлинска дисипација

$\eta_{H,gn}$ – утилизационен коефициент за топлински добивки.

3.1.1 Вкупно топлински загуби

Енергетското барање за покривање на вкупните топлински загуби Q_{ht} , се пресметува според формулата:

$$Q_{ht} = H(\theta_{set,H} - \theta_e) t \quad (Wh)$$

каде:

H – пренос на топлина (коефициент на пренос на топлина), W/K

$\theta_{set,H}$ – внатрешна температура (зададена вредност, set-point, греење), °C

θ_e – просечна надворешна температура за време на пресметковниот период, °C

t - времетраење на пресметковниот период, h

Ако треба да се разгледува зададената температура во намален интензитет на системот set-back (прекинливо греење ноќе, за викенди и празници), барањето за енергија за покривање на вкупниот пренос на топлина, Q_{ht} , се пресметува според следната формула (отстапување од МКС EN 13 790):

$$Q_{ht} = H (\theta_{set,H} - \theta_e) t_{set,H} + H (\theta_{interm,H} - \theta_e) t_{interm,H} \text{ (Wh)}$$

каде:

Q_{ht} - пренос на топлина за покривање на топлинските загуби, Wh

H - коефициент на пренос на топлина W/K

$\theta_{set,H}$ - зададена, set-point, внатрешна температура, °C

$\theta_{interm,H}$ - зададената температура во намален интензитет на системот, set-back, внатрешна температура, °C

θ_e - просечна надворешна температура за време на пресметковниот период, °C

$t_{set,H}$ - времетраење на пресметковниот период со зададена вредност, set-point, внатрешна температура, h

$t_{interm,H}$ - времетраење на пресметковниот период со зададената температура во намален интензитет на системот, set-back, внатрешна температура, h

Ако треба да се разгледува зададената температура при намален интензитет на системот, set-back, се применува истиот пристап на поделба на $\Delta\theta$ и периодот на пресметка и кај следните равенки.

Коефициент на топлински загуби, H , се состои од две компоненти:

$$H = H_{tr} + H_{i,ve} \text{ (W/K)}$$

каде:

H_{tr} - коефициент на премин на топлина, W/K

$H_{i,ve}$ - коефициент кој ги зема предвид инфилтрацијата и природната вентилација W/K

Барањето за енергија за покривање на загубите за преносот на топлина Q_{tr} , се пресметува според формулата:

$$Q_{tr} = H_{tr} (\theta_H - \theta_e) t \text{ (Wh)}$$

каде:

H_{tr} - коефициент на премин на топлина, W/K

$\theta_H - \theta_e$ - температурна разлика помеѓу просечната внатрешна и надворешна температура за време на пресметковниот период, °C

t - времетраење на пресметковниот период, h

Коефициентот на премин на топлина е:

$$H_{tr} = [\sum_i A_i U_i + \sum_k l_k \Psi_k + \sum_j \chi_j] \text{ (W/K)}$$

каде:

A_i , - површина на обвивката на зградата m²

U_i - коефициент на премин/пренос на топлина за елементите на обвивката на зградата, W/m²K

l_k - должина на линеарниот топлински мост k, m

ψ_k - линеарен пренос на топлина на топлинскиот мост k , $W/m.K$

χ_j - пренос на топлина на точкастиот топлински мост j , $W/m.K$

Барањето за енергија за покривање на топлинските загуби од инфилтрација и природна вентилација, $Q_{i,ve}$, се пресметува според формулата:

$$Q_{i,ve} = H_{i,ve} (\theta_H - \theta_e) t \quad (Wh)$$

каде:

$$H_{i,ve} = \rho_a c_a q_{i,ve} \quad (W/K)$$

$H_{i,ve}$ - специфичен коефициент на премин на топлина за инфилтрација и природна вентилација, W/K

$\rho_a c_a$ - волуменски топлински капацитет = $0,33 \text{ Wh/m}^3K$

$q_{i,ve}$ - проток на воздухот (за инфилтрација и природна вентилација) низ греаниот простор (m^3/h)

$\theta_H - \theta_e$ - разлика помеѓу внатрешната и надворешната температура за време на пресметковниот период со зададена внатрешна температура, set-point, $^{\circ}C$

t - времетраење на пресметковниот период, h

$$q_{i,ve} = n V \quad m^3/h$$

каде:

n - инфилтрација во зградата, h^{-1}

V - волумен на греаниот простор, m^3

3.2 Барања за енергија за ладење

Формулата за пресметка на вкупните топлински добивки, Q_{gn} , е:

$$Q_{gn} = Q_{sol} + Q_{tr} + Q_{int} \quad (Wh)$$

каде:

Q_{sol} - топлински добивки од зрачење

Q_{tr} - топлински добивки од пренос на топлина

Q_{int} - збир на внатрешните топлински добивки од осветление, различни уреди во експлоатација и хумана метаболичка топлинска дисипација, Wh

Топлинските добивки од сончево зрачење, Q_{sol} , се пресметуваат според формулата:

$$Q_{sol} = \sum \Phi_{sol,k} t \quad (Wh)$$

каде:

$\Phi_{sol,k}$ - топлински доток од соларниот топлински извор k , W

t - времетраење на разгледуваниот месец или сезона.

Дотокот на топлина од зрачење низ елементи на зградата се пресметува според формулата:

$$\Phi_{sol,k} = F_{sh,ob,k} A_{sol,k} I_{sol,k} - F_{r,k} \Phi_{r,k} \quad (W)$$

каде:

$F_{sh,ob,k}$ - коефициент на намалување заради засенчување од надворешните препреки на ефективните собирни површини изложени на сончевото зрачење k

$A_{sol,k}$ - ефективна собирна површина k со зададена ориентација и агол на наклон, m^2

$I_{sol,k}$ - сончево зрачење на површината k вклучувајќи ја облачноста, W/m^2

$F_{r,k}$ - фактор на обликот помеѓу елементот на зградата k и небото

$\Phi_{r,k}$ - дополнителен топлински тек заради топлинско зрачење од небото кон елементот на зградата k .

Директните сончеви топлински добивки, $Q_{sol,d}$, се земаат предвид преку ефективната сончева приемна површина на застаклената обвивка, дадена со равенката:

$$A_{sol} = F_{Sh,gl} g_{gl} (1 - F_F) A_{w,p} \quad (m^2)$$

каде:

$F_{Sh,gl}$ - коефициент на засенчување од подвижни сенила

g_{gl} - вкупен премин на топлина од застаклување или транспарентен дел на елементот

F_F - коефициент на рамка

$A_{w,p}$ - вкупно проектирана површина на застаклениот елемент (на пр. површина на прозорец), m^2 .

Индириктните сончеви добивки, $Q_{sol,i}$, низ непрозрачни елементи се сметаат за многу мали и делумно компензирани со загубите на зрачење од зградата кон небото.

Индириктните сончеви добивки можат да бидат важни само за темни, лошо изолирани површини или големи површини изложени кон несонченото небо.

$$A_{sol} = \alpha_{s,c} R_{se} U_c A_c \quad (m^2)$$

каде:

$\alpha_{s,c}$ - бездимензионален абсорпционен коефициент за соларно зрачење на непрозрачен дел;

R_{se} - отпор на надворешната површина на непрозрачниот елемент, m^2K/W

U_c - топлински пренос на непрозрачниот дел, m^2K

A_c - проектирана површина на непрозрачниот дел, m^2

Топлинско зрачење кон небото претставува дополнителна загуба на топлина.

$$\Phi_{r,k} = R_{se} U_c A_c h_r \Delta\theta_{er} \quad (W)$$

R_{se} - отпор на надворешната површина на непрозрачниот елемент, m^2K/W

U_c - топлински пренос на непрозрачниот дел, m^2K

A_c - проектирана површина на непрозрачниот дел, m^2

h_r - коефициент на надворешен пренос на топлина, W/m^2K

$\Delta\theta_{er}$ - просечна разлика помеѓу надворешната температура на воздухот и видливата температура на небото, K .

Топлинските добивки од пренос се:

$$Q_{tr} = H_{tr} (\theta_{set,c} - \theta_e) t \quad (Wh)$$

каде:

H_{tr} - специфичен коефициент на пренос на топлина, W/K

$\theta_c - \theta_e$ - температурна разлика помеѓу просечните внатрешни и надворешни температури во пресметковниот период, $^\circ C$

t - времетраење на пресметковниот период, h

Специфичниот коефициент на премин на топлина е:

$$H_{tr} = [\sum_i A_i U_i + \sum_k l_k \Psi_k + \sum_j \chi_j] \quad (W/K)$$

каде:

A_i - површина на елементот i од обвивката на зградата, m^2

U_i - коефициент на пренос на топлина на елементите на зградата W/m^2K

l_k - должина на линеарниот топлински мост k , m

Ψ_k - линеарна топлински премин на топлинскиот мост k , $W/m.K$

χ_j - точкаст премин на топлина на точкастиот топлински мост j , $W/m.K$

Внатрешните добивки Q_{int} , се делат на добивки од уреди (осветление и различна опрема) и хумана метаболична топлинска дисипација:

$$Q_{int} = \sum \Phi_{int,k} t = \Phi_l t_l + \Phi_v t_v + \Phi_m t_m \quad (Wh)$$

каде:

- $\Phi_{\text{int},k}$ - просечен проток на топлина од внатрешен извор k , W
- t - пресметковен период, h .
- Φ_l - просечна снага на осветление, W
- Φ_{var} - просечна снага на различна опрема, W
- Φ_m - метаболитичка топлина од луѓето во зградата, W
- t_l - период на работа на осветлението, h
- t_{var} - период на работа на различната опрема, h
- t_m - период на присуство на луѓе во зградата – листа, h

3.3 Утилизационен коефициент

Утилизациониот фактор за греење, $\eta_{H,gn}$, се пресметува според формулата:

$$\eta_{H,gn} = \frac{1 - \gamma^a}{1 - \gamma^{a+1}} \quad \text{ako} \quad \gamma_H \neq 1$$

$$\eta_{H,gn} = \frac{a}{a+1} \quad \text{ako} \quad \gamma_H = 1$$

γ_H - однос добивки/загуби

a - нумерички параметар зависен од временската константа τ , види подолу

Односот добивки/загуби, γ_H , е:

$$\gamma_H = \frac{Q_{H,gn}}{Q_{ht}}$$

каде:

$Q_{H,gn}$ - вкупно топлински добивки, Wh

Q_{ht} - количество на топлина за покривање на топлинските загуби со пренос, вентилација и инфилтрација, Wh

Нумеричкиот параметар a , зависен од временската константа τ , е:

$$a = a_{H,0} + \frac{\tau}{\tau_{H,0}}$$

каде:

$a_{H,0}$ - нумеричка константа зависна од пресметковниот метод

За месечна пресметка, $a_0 = 1$

τ - временска константа

$\tau_{H,0}$ - нумеричка константа зависна од пресметковниот метод

За месечна пресметка, $\tau_0 = 15$

Временската константа, τ , што ја карактеризира интерната топлинска инерција на загреваниот простор се пресметува според формулата:

$$\tau = \frac{C_{H,m}}{H}, (h)$$

каде:

$C_{H,m}$ - интерен топлински капацитет, кој што е складирана топлина во структурата на зградата кога температурата варира синусоидно во период од 24 часа со амплитуда од 1K.

H - Специфичен коефициент за топлина на зградата, W/K

Утилизациониот коефициент за ладење, $\eta_{C,gn}$, се пресметува според формулата:

$$\eta_{C,gn} = \frac{1 - \gamma^a}{1 - \gamma^{a+1}} \quad \text{ako} \quad \gamma_C \neq 1$$

$$\eta_{c,gn} = \frac{a}{a+1} \quad \text{ako} \quad \gamma_c = 1$$

γ_c - однос добивки/загуби

a - нумерички параметар зависен од временската константа τ , види подолу

The gain/loss ratio, γ_c , is:

$$\gamma_c = \frac{Q_{c,gn}}{Q_c}$$

каде:

$Q_{c,gn}$ - вкупно топлински добивки, Wh

Q_c - количество на топлина за покривање на топлинските загуби со пренос, вентилација и инфилтрација, Wh

Нумеричкиот параметар a , зависен од временската константа τ , е:

$$a = a_{c,0} + \frac{\tau}{\tau_{c,0}}$$

каде:

$a_{c,0}$ - нумеричка константа зависна од пресметковниот метод
За месечна пресметка, $a_0 = 1$

τ - временска константа

$\tau_{c,0}$ - нумеричка константа зависна од пресметковниот метод
За месечна пресметка, $\tau_0 = 15$

Временската константа, τ , што ја карактеризира интерната топлинска инерција на греаниот простор се пресметува според формулата:

$$\tau = \frac{C_{c,m}}{H}, \text{ (h)}$$

каде:

$C_{c,m}$ - интерен топлински капацитет, кој што е складирана топлина во структурата на зградата кога температурата варира синусоидно во период од 24 часа со амплитуда од 1K.

H - Специфичен коефициент за топлина на зградата, W/K

Внатрешниот капацитет на греан волумен, C , може да се пресмета со сумирање на ефективните топлински капацитети на сите елементи на зградата во директен топлински контакт со внатрешниот воздух на зоната:

$$C_m = \sum \chi_j A_j, \text{ (J/K)}$$

каде:

χ_j - внатрешен топлински капацитет по површина на елементот на зградата j , употребувајќи соодветен временски период и максимална ефективна дебелина (J/m³K). За одредување на утилизациониот фактор, максимална дебелина е 100 mm.

A_j - површина на елементот j , m²

3.4 Енегретски барања за вентилација

Енергетското барање за покривање на преминот на топлина за механичка вентилација, Q_{ve} , се пресметува според формулата:

$$Q_{ve} = H_{ve}(\theta_{ve} - \theta_e) t_{ve} \text{ (Wh)}$$

каде:

$$H_{ve} = \rho_a c_a q_{ve} \text{ (W/K)}$$

H_{ve} - специфичен коефициент за вештачка вентилација, W/K

$\rho_a c_a$ - топлински капацитет на воздухот (= 0,33 Wh/m³K)

- q_{ve} - проток на воздух низ системот за механичка вентилација, m^3/h
 θ_{ve} - проектна температура на уфрлување на доводниот воздух, $^{\circ}C$
 θ_e - просечна надворешна температура за време на пресметковниот период, $^{\circ}C$
 t_{ve} - времетраење на работата на вентилациониот систем, h
 Температурата после единицата за поврат на топлина, θ_r , се пресметува според формулата:

$$\theta_{hru,set} = \theta_e (1 - \eta_{hru}) + \theta_H \eta_{hru} \quad (^{\circ}C)$$

каде:

- θ_e - просечна надворешна температура за време на пресметковниот период, $^{\circ}C$
 θ_H - просечна надворешна температура, $^{\circ}C$
 η_{hru} - Температурна ефикасност на уредот за поврат на топлина, %
 Износот на повратената топлина, Q_r , е земен предвид преку θ_{hru} .

3.5 Енергетски барања за санитарна топла вода

Енергетското барање за санитарна топла вода се пресметува според следната формула:

$$Q_W = 4,182 \cdot V_{W,A} \cdot (\theta_{W,del} - \theta_{W,0}) \cdot a_2 \quad (kWh)$$

каде:

- Q_W - енергетско барање за санитарна топла вода, kWh
 $V_{W,A}$ - годино потребно количество на санитарна топла вода, m^3
 $\theta_{W,del}$ - температура на испорачаната топла вода, $^{\circ}C$
 $\theta_{W,0}$ - температура на доводната ладна вода, $^{\circ}C$
 a_2 - фактор за конверзија kJ во kWh ($0,278 \cdot 10^{-3}$ kWh/kJ)

3.6 Енергетски барања за осветление

Енергетските барања за осветление W_L се состои од:

$$W_L = W_{L,l} + W_{L,par}$$

каде:

- $W_{L,l}$ - енергија употребена за осветление на зградата, W
 $W_{L,par}$ - енергетско барање за паразитска енергија (полнење на панично осветление)

4 Технички загуби

За пресметка на потребата од енергија, треба да бидат вклучени и неповратените загуби во системот. Тука можат да се сметаат загуби во предавањето и дистрибуцијата на системот за генерирање, како и во елементите на автоматската контрола..

Влезната енергија се пресметува како што следи:

$$Q_{H,sys} = \frac{Q_{H,nd}}{\eta_{H,sys}} \quad \text{за греење}$$

and

$$Q_{C,sys} = \frac{Q_{C,nd}}{\eta_{C,sys}} \quad \text{за ладење}$$

каде:

$Q_{H,sys}$ и $Q_{C,sys}$ – потрошувачка на енергија за системите на греење и ладење со вклучени соодветни загуби во системот, $W_{H,sys}$, односно $W_{C,sys}$;

$\eta_{H,sys}$ и $\eta_{C,sys}$ – вкупна ефикасност на системите за греење и ладење, не сметајќи ја потрошувачката дефинирана како додатна енергија

Ефикасноста на системот, вкупно за греење и ладење се пресметува како:

$$\eta_{H,sys} = \eta_{em} \eta_{dis} \eta_a \eta_{gen}$$

каде:

η_{em} - коефициент на ефикасност на системот за предавање на енергијата;

η_{dis} - коефициент на ефикасност на дистрибутивниот систем;

η_a - коефициент на ефикасност на системот за управување и контрола (овој коефициент се корегира при невозможност / несоодветност на системот за контрола да ги следи вредностите на внатрешните температури и зададените температури при намален интензитет на системот, set-back);

η_{gen} - коефициент на работа и одржување на системот;

η_{gen} - коефициент на ефикасноста на системот за генерирање на енергија за греење / ладење.

5 Помошна енергија

Помошната енергија за работа на машинеријата на системот е:

$$W = W_{H,nd} + W_{C,nd} + W_{V,nd} + W_{W,nd} \quad (Wh)$$

каде:

$W_{H,nd}$ – барање на помошна енергија за греење;

$W_{C,nd}$ – барање на помошна енергија за ладење;

$W_{V,nd}$ – помошна енергија за вентилација;

$W_{W,nd}$ – барање на помошна енергија за санитарна топла вода.

5.1 Барања за помошна енергија за греење

Помошната енергија за греење $W_{H,nd}$ се состои од:

$$W_{H,nd} = W_{H,b} + W_{H,sol} + W_{H,dh} + W_{H,hp} + W_{H,p} + W_{H,ve} + W_{H,hum}$$

каде:

$W_{H,b}$ - помошна енергија за котлите и придружната опрема;

$W_{H,sol}$ - помошна енергија за соларниот систем;

$W_{H,hp}$ - помошна енергија за моторите на топлинската пумпа;

$W_{H,dh}$ - помошна енергија за уредите за превземање на енергија од систем за далечинско снабдување со топлина;

$W_{H,p}$ - помошна енергија за пумпи;

$W_{H,ve}$ - помошна енергија за вентилатори;

$W_{H,hum}$ - помошна енергија за влажење.

5.2 Помошна енергија за ладење

Помошната енергија за ладње $W_{C,nd}$ се состои од:

$$W_{C,nd} = W_{H,ch} + W_{C,p} + W_{C,ve}$$

каде:

$W_{H,ch}$ - помошна енергија за моторите на ладилникот за вода;

$W_{C,p}$ - помошна енергија за пумпи;

$W_{C,ve}$ - помошна енергија за вентилатори.

5.3 Помошна енергија за вентилација

Помошната енергија за вентилација е еднаква со енергијата за работа на вентилаторите и пратечката опрема.

5.4 Помошна енергија за санитарна топла вода

Помошната енергија за санитарна топла вода $W_{W,nd}$ се состои од:

$$W_{W,nd} = W_{W,gen} + W_{W,p}$$

каде:

$W_{W,gen}$ - помошна енергија за генераторот на санитарна топла вода;

$W_{W,p}$ - помошна енергија за циркулаторите;

ПРИЛОГ 2

Табела П2-1. Македонски хармонизирани стандарди

Ознака на стандардот	Назив на стандардот
МКС EN ISO 7345	Топлинска изолација - Физички големини и дефиниции
МКС EN ISO 9288	Топлинска изолација - Пренесување топлина со зрачење - Физички големини и дефиниции
МКС EN 12792	Вентилација на објекти - Символи, терминологија и и графички симболи
МКС EN ISO 13790	Енергетски карактеристики на згради - Пресметка на влезна енергија за греење и ладење на простор
МКС EN 15217	Енергетски карактеристики на згради – Методи за изразување на енергетски карактеристики и на енергетско сертифицирање на згради
МКС EN 15378	Системи за греење на објекти - Инспекција на котли и системи за греење
МКС EN 15240	Вентилација на објекти - Енергетски перформанси на објекти - Упатства за инспекција на системи за климатизација
МКС EN ISO 13789	Топлински карактеристики на згради – Коефициенти на трансмисионски и вентилационски пренос на топлина – Метод за пресметка
МКС EN 15232	Енергетски перформанси на објекти - Влијание на автоматика за објекти, регулации и управување на објекти
МКС EN 15241	Вентилација на објекти - Методи за пресметка на загуби на енергија поради вентилација и инфилтрација на комерцијални објекти
МКС EN 15243	Вентилација на објекти - Пресметка на температури, оптоварување и енергија за простории во објекти со собни системи за климатизација
МКС EN 15316-1	Системи за греење на објекти - Метода на пресметување на потребната енергија за греење и ефикасноста на системот - Дел 1: Општо
МКС EN 15316-2-1	Системи за греење на објекти - Метода на пресметување на потребната енергија за греење и ефикасноста на системот - Дел 2-1: Системи што оддаваат топлина во просторот
МКС EN 15316-3 (-1, -2 и -3)	Системи за греење во зградите - Метод за пресметка на енергетските барања (потреби) на системите и ефикасност на системот-Дел 3: Системи за подготовка на санитарна топла вода
МКС EN 15316-4 (-1, -2, -3, -4, -5, -6, -7 и -8)	Системи за греење во зградите - Метод за пресметка на енергетските потреби на системите и ефикасност на системите – Дел 4
МКС EN 1745	Сидање и сидарски производи - Методи за одредување на проектирани топлински вредности
МКС EN 410	Градежно стакло - Одредување на светлосните и соларните карактеристики на застаклувањето
МКС EN 673	Стакло во згради - Одредување на коефициент на пренесување на топлина (U - вредност) - Метод за пресметка
МКС EN ISO 10077-1	Топлински карактеристики на прозорци, врати и капацити - Пресметка на коефициент на пренесување на топлина - Дел 1: Општо
МКС EN ISO 10077-2	Топлински карактеристики на прозорци, врати и капацити – Пресметка на коефициент на пренесување на топлина-Дел 2:

	Нумеричка метода за рамки
MKS EN ISO 6946	Градежни конструкции и компоненти - Топлински отпор и коефициент на пренесување на топлината - Пресметковен метод
MKS EN 15241	Вентилација на објекти - Методи за пресметка на загуби на енергија поради вентилација и инфилтрација на комерцијални објекти
MKS EN 15242	Вентилација на објекти - Методи за пресметка на проток на воздух во објекти вклучувајќи и инфилтрација
MKS EN 15243	Вентилација на објекти - Пресметка на температури, оптоварување и енергија за простории во објекти со собни системи за климатизација
MKS EN ISO 10211	Топлински мостови во градежна конструкција -Топлински протоци и површински температури - Детални пресметки
MKS EN ISO 13370	Топлински карактеристики на згради- Пренесување на топлина низ тло - Методи за пресметка
MKS EN 12412-2	Топлински карактеристики на прозорци, врати и капаци - Определување коефициент на пренесување на топлината со метода на загрејана комора - Дел 2: Рамки
MKS EN ISO 12567-1	Топлински карактеристики на прозорци и врати - Одредување на коефициент на пренос на топлина со метод на топла кутија - Дел 1: Целосни прозорци и врати
MKS EN ISO 12567-2	Топлински карактеристики на прозорци и врати - Одредување на коефициент на пренесување на топлината со метод на загреана комора - Дел 2: Прозорци на покрив и други прозорци
MKS EN 1026	Врати и прозори- Пропустливост на воздух- Методи за испитување
MKS EN ISO 12569	Топлинска изолација во згради - Одредување на број на измени на воздух во згради - Метод со следење на намалување на концентрација на трасирачки гас
MKS EN 13829	Топлински карактеристики на згради - Одредување на пропустливост на воздух на зграда - Метод на надпритисок со вентилатор
MKS EN 15251	Влезни параметри на внатрешната средина при проектирање и оцена на енергетските перформанси на објекти кои се однесуваат на квалитетот на внатрешен воздухот, термичка средина, осветлување и акустика
MKS EN ISO 15927-1	Хигротермички карактеристики на згради - Климатски податоци - Дел 1:Месечни средни вредности за одделни метеоролошки елементи
MKS EN ISO 15927-2	Хигротермички карактеристики на згради - Пресметка и презентација на климатски податоци - Дел 2: Часовни податоци за проектно оптоварување за ладење
MKS EN ISO 15927-3	Хигротермички карактеристики на згради - Пресметка и презентација на климатски податоци - Дел 3: Пресметка на индекс на дожд на вертикални површини од часовни податоци за ветер и дожд
MKS EN ISO 15927-4	Хигротермички карактеристики на згради - Пресметка и презентација на климатски податоци - Дел 4: Часовни податоци за процена на годишната влезна енергија за греење и ладење
MKS EN ISO 15927-5	Хигротермички карактеристики на згради - Пресметка и претставување на климатски податоци - Дел 5: Податоци на проектни загуби на топлина за греење
MKS EN ISO 15927-6	Хигротермички карактеристики на згради - Пресметка и презентација на климатски податоци - Дел 6: Кумулативни температурни разлики (степен-денови)
MKS EN ISO 13791	Термички карактеристики на згради - Пресметка на внатрешни температури во простории без вештачко ладење - Општи

	критериуми и постапки на заверување
MKS EN ISO 13792	Термички карактеристики на згради - Пресметка на внатрешни температури во простории без вештачко ладење - Поедноставени методи
MKS EN 13363-1+A1	Опрема за заштита од сонце во комбинација со застаклувањето - Пресметка на пропуштање сонце и светлина - Дел 1: Поедноставена метода
MKS EN 13363-2	Опрема за заштита од сонцето во комбинација со застаклување - Пресметка на пропуштање вкупна сончева енергија и пропуштање светлина - Дел 2: Детална пресметковна метода
MKS EN 13779	Вентилација на нестанбени објекти - Барања за перформанси на собни системи за вентилација и климатизација
MKS EN ISO 13789	Топлински карактеристики на згради – Коефициенти на трансмисијски и вентилациски пренос на топлина – Метод за пресметка
MKS EN ISO 13786	Термички карактеристики на компоненти за згради - Динамички термички карактеристики -Методи за пресметка
MKS EN ISO 14683	Топлински мостови во градежна конструкција - Коефициент на линеарно пренесување на топлина - Упростени методи и вообичаени вредности
MKS EN ISO 10456	Градежни материјали и производи – Табеларни проектни вредности и постапки за одредување на декларирани и проектни топлински вредности
MKS EN 15255	Енергетски карактеристики на згради - Пресметка на разладен товар во чувствителна просторија - Општи критериуми и постапки на заверување
MKS EN 15265	Енергетски карактеристики на згради - Пресметка на енергетски потреби за просторно греење и ладење со користење на динамички методи - Општи критериуми и постапки на заверување
MKS EN 15316-3-1	Системи за греење на објекти - Метода на пресметување на потребната енергија за греење и ефикасноста на системот - Дел 3-1: Системи за подготовка на санитарна топла вода, карактеризација на потребите
MKS EN 15316-2-3	Системи за греење на објекти - Метода на пресметување на потребната енергија за греење и ефикасноста на системот - Дел 2-3: Дистрибутивни системи за греење
MKS EN 15316-3-2	Системи за греење на објекти - Метода на пресметување на потребната енергија за греење и ефикасноста на системот - Дел 3-2: Системи за подготовка на санитарна топла вода, дистрибуција
MKS EN 15316-3-3	Системи за греење на објекти - Метода на пресметување на потребната енергија за греење и ефикасноста на системот - Дел 3-3: Системи за подготовка на санитарна топла вода, производство
MKS EN 15316-4-1	Системи за создавање на топлина за загревање на просторот, системи за соговорување, бојлери
MKS EN 15316-4-2	Системи за создавање на топлина за загревање на просторот, системи за топлински пумпи
MKS EN 15316-4-3	Системи за греење на објекти - Метода на пресметување на потребната енергија за греење и ефикасноста на системот - Дел 4-3: Системи за производство на топлина, термички сончеви системи
MKS EN 15316-4-4	Системи за греење на објекти - Метода на пресметување на потребната енергија за греење и ефикасноста на системот - Дел 4-4: Системи за производство на топлина, когенеративни системи вградени во објект
MKS EN 15316-4-5	Системи за греење на објекти - Метода на пресметување на

	потребната енергија за греење и ефикасноста на системот - Дел 4-5: Системи за производство на енергија за греење, перформанси и квалитет на топлификациони и големи системи за греење
МКС EN 15316-4-6	Системи за греење на објекти - Метода на пресметување на потребната енергија за греење и ефикасноста на системот - Дел 4-6: Системи за производство на топлина, фотонапонски системи
МКС EN 15316-4-7	Системи за греење во објекти - Метод за пресметка на барањата за енергија на системите и ефикасност на системите - Дел 4-7: Системи за производство на енергија за греење, системи за согорување на биомаса
МКС EN 15316-4-8	Системи за греење во објекти - Метод за пресметка на барањата за енергија на системите и ефикасност на системите - Дел 4-8: Системи за производство на енергија за греење, системи за загревање на воздухот и дополнителни системи за топлинско зрачење
МКС EN 15377-1	Системи за греење во објекти - Проектирање на системи за греење и ладење со вградени површини, со работен флуид вода -Дел 1: Одредување на проектни капацитети за греење и ладење
МКС EN 15377-2	Системи за греење во објекти - Проектирање на системи за греење и ладење со вградени површини, со работен флуид вода -Дел 2: Проектирање, димензионирање и изведување
МКС EN 15377-3	Системи за греење на објекти - Проектирање на вградени површински системи за греење и ладење со вода - Дел 3: Оптимална примена со обновливи извори на енергија
МКС EN 15193	Енергетски карактеристики на згради - Енергетски барања за осветлување
МКС EN 15603	Енергетски карактеристики на згради - Свкупно користење на енергија и дефиниција за рангирање на енергија
МКС EN 15459	Енергетски перформанси на објекти - Процедура за економска евалуација на системи за греење во објекти
МКС EN 12599	Вентилација за објекти - Процедури за тестирање и методи за мерење при примопредавање на изведени системи за климатизација и вентилација
МКС EN 13187	Топлински карактеристики на згради - Квалитативна детекција на топлински неправилности на обвивките на зградите - Инфрацрвена метода

ПРИЛОГ 3**УСЛОВИ ЗА КОМФОР ВО ЗГРАДИТЕ**

Една од главните задачи на проектантот е да овозможи околина внатре и надвор во зградата која е соодветна за сите активности на корисникот кои тука се обавуваат, така што во состав на техничката документација треба јасно да се наведат сите применети мерки и технички решенија за постигнување на проектираните параметри на комфорот.

Воздушниот комфор – квалитетот на воздухот во зградата го обезбедуваат:

- 1) Архитектонски мерки:
 - (1) зградата да се проектира така што ќе се овозможи максимално искористување на природната вентилација, преку овозможување на напречна вентилација;
 - (2) да се предвидат системи за контрола на природната вентилација како би се избегнало негативно влијание на проветот;
- 2) Системи за контрола на квалитетот на воздухот:
 - (1) се препорачува да се вградат системи за вештачка вентилација со пропишан број на промени на волуменската количина на воздух од просторијата на час, каде што не може да се постигнат карактеристиките со природна вентилација за внатрешен квалитет на воздух;
 - (2) доведување на свеж воздух со вештачка вентилација се регулира според вистинските потреби на корисниците во просторијата;
 - (3) сите згради со плошина на корисната подна површина поголема од 500 m², кои имаат вештачка вентилација, треба да имаат вградено изменувачи на топлина кои вршат повраток на топлината од отпадниот воздух, а минимална дозволена вредност на ефикасноста на рекуператорот е:
 - за рекуператор од тип вода – воздух, зимскиот температурен степен за користење треба да биде $\eta \geq 50\%$;
 - за рекуператори од тип воздух – воздух, зимскиот температурен степен за користење треба да биде $\eta \geq 70\%$;
 - (4) вградувањето на уреди за повраток на топлината не е задолжително кај вентилација со проток на воздух до 300 m³/h и, во посебни случаи (на пример кога постои извор на токсични или експлозивни материјали) и случаи каде што е докажано дека не може да се изведе;
 - (5) регенеративни изменувачи на топлина може да се користат само во случаеви каде отпадниот воздух не содржи тутунски чад, непријатни мириси или други штетни загадувачи.

Топлинскиот комфор се обезбедува преку целата година, со проектирање на зградата во согласност со следните мерки за енергетска ефикасност на архитектурата и други неопходни архитектонско-градежни решенија:

- 1) правилно димензионирање елементите на обвивката;
- 2) заштита од сончево зрачење;
- 3) користење на топлински маси;
- 4) пасивно/природно ноќно ладење;
- 5) топлинско зонирање на згради; и
- 6) оформување на зградата и/или сенките или завесите во периодот на преглевање, со што ќе се спречи влијанието на директното сончево зрачење.

Со овие наведени пасивни мерки се обезбедува температурата во зградата да се одржува во границите на комфорот во зависност од намената на зградата.

Температурните нивоа во зградата треба да се одржуваат во границите дефинирани со македонскиот хармонизиран стандард МКС EN ISO 13790.

Откако се исцрпени сите архитектонско-градежни можности за постигање на топлински комфорт со овие методи, може да се воведат системи за греење, ладење и вентилација.

Светлински комфорт во зградата се обезбедува со воведување на природно и вештачко осветлување.

Со воведување на природно светло:

- 1) се применуваат мерки неопходни за максимално воведување на дневна светлина во просторијата со минимално користење на вештачко осветлување;
- 2) во лето се обезбедува максимален влез на дифузно и минимален влез на директно сончево зрачење со употреба на сенки и завеси;
- 3) системите за заштита од сончево зрачење треба да се овозможи доволна количина на дневна светлина во просториите без користење на вештачко осветлување; и
- 4) да се овозможи ефикасна контрола на светлината од сончевото зрачење со задржување на пропишаното ниво на осветленост.

Интензитетот на вештачкото осветлување во просторијата треба да биде проектиран во согласност со намената.

Звучниот комфорт кој се однесува на луѓе и како приемник и како извор на звук се постигнува со следните мерки:

- 1) соодветна изолација од воздушен звук на внатрешните градежни елементи (сидови, тавани, врати);
- 2) соодветна изолација од воздушен звук на надворешните градежни елементи (надворешни сидови, фасадни отвори, обвивки на кров);
- 3) соодветна изолација на подови и сидови од звук на удар;
- 4) прифатливо ниво на звучен притисок на звуковите во просторијата, вклучувајќи и било кој звук кој се користи за маскирање на преслушувања;
- 5) соодветен акустичен одзив во просторијата или во просторот во кој се одредува чујноста и квалитетот на корисни звукови; и
- 6) соодветно проектирање на систем за инсталација кое не ги нарушува претходно наведените градежни и архитектонски мерки за постигнување на звучен комфорт.

ПРИЛОГ 4

МАКСИМАЛНО ДОЗВОЛЕНО ПРЕНЕСУВАЊЕ НА ТОПЛИНА

Табела П4-1. Максимално дозволени коефициенти на пренос на топлина - вредност U_{\max} на нетранспарентни градежни конструкции

Градежна конструкција		$U_{\max}^{1)}$ W/(m ² ·K)
		Згради греани на внатрешна температура $\theta_i \geq 18^\circ\text{C}$
1	Надворешни ѕидови и ѕидови кон негреани простори	0,35
2	Надворешни ѕидови и ѕидови кон негреани простори (мали простори со ѕидна површина којашто не надминува 10% од нетранспарентниот дел)	0,60
3	Надворешни ѕидови што граничат со греани простори со различни грејни системи, различни корисници или различни сопственици на нестанбени згради	0,90
4	Надворешни ѕидови кон дилатациска фуга со соседна зграда (постоечка или предвидена за градба)	0,50
5	Надворешни ѕидови вкопани во земја ²⁾	0,50
6	Внатрешни преградни ѕидови помеѓу греан и помалку греан простор (скалишта, ходници)	0,70
7	Внатрешни преградни ѕидови помеѓу станови	1,60
8	Меѓукатни конструкции под негреан тавански простор (вентилиран или неизолиран)	0,25
9	Меѓукатна конструкција над негреани простори во зграда (подрум, гаража)	0,35
10	Меѓукатни конструкции над отворен простор (пасаж, еркер)	0,30
11	Меѓукатни конструкции помеѓу простории за домување и деловни простори	0,90
12	Меѓукатни конструкции помеѓу греани простори	1,40
13	Рамни или закосени покриви над греани простори - површинска маса на конструкцијата $\leq 150 \text{ kg/m}^2$ - површинска маса на конструкцијата $> 150 \text{ kg/m}^2$	0,20 0,25
14	Подови на терен (земја) ²⁾ (не важи за индустриски згради)	0,40
15	Подови на терен и меѓукатни конструкции над негреани простори во зграда (подрум, гаража), во случаи на панелно подно греење ²⁾	0,35

1) Пресметка во согласност со МКС EN ISO 6946

2) Пресметка во согласност со МКС EN ISO 13370

Табела П4-2: Максимално дозволени коефициенти на пренос на топлина $U_{w \max}$ на транспарентни фасадни елементи

Застаклени отвори и компоненти на фасади ¹⁾		$U_{w \max}$ W/(m ² ·K)
1	Прозорци и прозорец-врати од ПВЦ рамки, со дво- или трослојно застаклување, со исполна со воздух или благороден гас, со или без нискоемисивен премаз	1,70
2	Прозорци и прозорец-врати (вклучително прозорци во покривна конструкција) со рамки од дрво, со дво- или трослојно застаклување, со исполна со воздух или благороден гас, со или без нискоемисивен премаз	1,80
3	Прозорци и прозорец-врати со метални рамки со прекини на топлински мостови, со дво- или трослојно застаклување, со исполна со воздух или благороден гас, со или без нискоемисивен премаз	2,00
4	Висечки фасадни завеси ²⁾	1,90
5	Други транспарентни компоненти, хоризонтални или под агол, помеѓу внатрешен греан простор и надворешен воздух	2,00
6	Вертикални застаклени површини или балконски врати во греани зимски градини, со рамки од дрво или пластика Вертикални застаклени површини или балконски врати во греани зимски градини, со метални рамки	1,30 1,60

¹⁾ Пресметка во согласност со МКС EN ISO 10077-1, МКС EN ISO 10077-2, МКС ISO 15099

²⁾ Пресметка во согласност со МКС EN 13947

Забелешки:

Максимално дозволен коефициент на пренесување на топлина за рамки од дрво, профили од пластика или за комбинација на материјали на база на дрво или пластика е

$$U_{fr} \leq 1,6 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$$

Максимално дозволен коефициент на пренесување на топлина за метални рамки со прекини на топлински мостови е

$$U_{fr} \leq 1,8 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$$

Максимално дозволен коефициент на пренесување на топлина на кутија за надворешни ролетни или друг елемент за засенчување е

$$U_{fr} \leq 0,6 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$$

Максимално дозволен коефициент на пренесување на топлина на стакло-пакетот е

$$U_g \leq 1,8 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$$

Табела П4-3: Максимално дозволени коефициенти на специфични трансмисиони топлински загуби H_T на новоизградени згради и згради коишто подлежат на значителна реконструкција, со внатрешна температура $\theta_i \geq 18^\circ\text{C}$, во зависност од факторот на форма на зградата (f_0)

f_0 m^{-1}	$\text{W/m}^2 \cdot \text{K}$		$\text{W/m}^2 \cdot \text{K}$	
	Нови згради за домување	Згради за домување при поголема реконструкција	Нови нестанбени згради	Нестанбени згради при поголема реконструкција
$\leq 0,20$	1,05	1,34	1,55	2,01
0,30	0,80	1,02	1,15	1,99
0,40	0,68	0,87	0,95	1,24
0,50	0,60	0,77	0,83	1,08
0,60	0,55	0,71	0,75	0,98
0,70	0,51	0,66	0,69	0,90
0,80	0,49	0,63	0,65	0,85
0,90	0,47	0,60	0,62	0,80
$\geq 1,00$	0,45	0,58	0,59	0,77

Меѓувредности за факторот f_0 се добиваат со интерполација.

ПРИЛОГ 5

ИЗЈАВА ЗА УСОГЛАСЕНОСТ

ИЗЈАВА ЗА УСОГЛАСЕНОСТ НА ОСНОВНИОТ ПРОЕКТ ЗА ГРАДЕЊЕ ИЛИ РЕКОСТРУКЦИЈА СО МИНИМАЛНИТЕ БАРАЊА ЗА ЕНЕРГЕТСКИ КАРАКТЕРИСТИКИ

1. Јас долу потпишаниот, изјавувам под кривична, материјална и морална одговорност дека _____ (основен проект за градење/проект за реконструкција) на _____

(податоци за зградата: вид на зграда, адреса и катастарска парцела), во сопственост на _____

(име, презиме и адреса) е целосно усогласен со минималните барања за енергетски карактеристики на зградите утврдени во Правилникот за енергетски карактеристики на згради.

Назив на трговец поединец / правно лице кое поседува лиценца за вршење на енергетска контрола	
---	--

	Име и презиме	Потпис
Одговорно лице на трговецот поединец / правното лице кое поседува лиценца за вршење на енергетска контрола		

Датум:

Место:

М.П.

Потпис на одговорно лице:

ПРИЛОГ 6

СЕРТИФИКАТ ЗА ЕНЕРГЕТСКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ЗГРАДИ

6.1. СЕРТИФИКАТ ЗА ЕНЕРГЕТСКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ЗГРАДИ ЗА ДОМУВАЊЕ:

Формата на сертификатот за згради за домување е прикажана на следната слика:

$Q''_{H,nd,ref}$	kWh/(m ² a)	Пресметано
		14,91
A+	≤ 15	A+
A	≤ 25	
B	≤ 50	
C	≤ 100	
D	≤ 150	
E	≤ 200	
F	≤ 250	
G	> 250	

Останатиот дел од сертификатот за енергетски карактеристики на згради за домување е во форма на табеларни податоци и се состои од 4 страници, односно:

Прва страница:

1. Податоци за зградата:

- Вид на зграда (во согласност со членот 3 од овој правилник);
- Локација на зградата (место со поштенски број, адреса, катастарска парцела);
- Климатска зона (број на топлински степен денови);
- Нова, односно реконструирана зграда;
- Година на завршување со градењето на зградата;
- Година на завршување на техничките системи;
- Име на изведувачот на работите;
- Број на катови (визба, приземје, катови, подпокрив)
- Број на станови;
- Вкупна подна површина на зградата;
- Нето корисна подна површина на зградата;
- Загреван волумен на зградата;
- Нова, односно реконструирана зграда;

- Начин на ладење;
- Вид на вентилација (природна; принудна без враќање на топлина; принудна со враќање на топлина);
- Користење на обновливи извори на енергија;
- Име на трговецот поединец, односно правното лице која го издава сертификатот;
- Име и потпис на извршителот на означувањето;
- Датум на извршување на означувањето;

Втора страница:

2. Коefициенти на специфични трансмиски топлински загуби на обвивката на зградата

2.1 Коefициенти на пренесување на топлина (U вредности) за непрозрачни елементи (сидови, покриви, подови)

- Ознака на елементот;
- Ориентација;
- Површина;
- Среден коefициент на пренесување на топлина за изведена состојба;
- Среден коefициент на пренесување на топлина - максимално дозволена вредност.

2.2 Коefициенти на пренесување на топлина (U вредности) за прозрачни елементи:

- Ознака на елементот;
- Ориентација;
- Површина;
- Среден коefициент на пренесување на топлина за изведена состојба;
- Вредноста на сончевиот фактор (f_g, g).

Трета страница:

3.1 Пресметана годишна потрошувачка на финална енергија по категории на потрошувачи:

- Греење;
- Ладење;
- Вентилација;
- Топла вода;
- Осветление;
- Помошна енергија;
- Вкупна потрошувачка.

За секоја категорија на потрошувачи треба да се даде учеството на одделни извори на енергија (гас, нафта, електрична енергија, биомаса и друго).

3.2 Пресметана годишна потрошувачка на примарна енергија по категории на потрошувачи:

- Греење;
- Ладење;
- Вентилација;
- Топла вод;
- Осветление;
- Помошна енергија;
- Вкупна потрошувачка.

За секоја категорија на потрошувачи треба да се даде процентуалното учество на одделни извори на енергија (гас, нафта, електрична енергија, биомаса и друго).

3.3 Индикатори за енергетска ефикасност:

- Специфична потрошувачка на примарна енергија [$\text{kWh/m}^2 \text{ god}$]
- Специфична емисија на CO_2 за пресметаната примарна енергија [$\text{kg CO}_2/\text{m}^2 \text{ god}$]

Четврта страница:

Четвртата страница од сертификатот за енергетски карактеристики за постојните згради содржи предлог мерки за подобрување на енергетските карактеристики на зградата кои се економски оправдани. За новите згради, сертификатот содржи препораки за користење на зградата од аспект на заштеда на енергија и топлинска заштеда.

6.2. СЕРТИФИКАТ ЗА ЕНЕРГЕТСКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА НЕСТАНБЕНИ ЗГРАДИ:

Формата на сертификатот за нестанбени згради е прикажана на следната слика:

$Q_{H,nd,rel}$	%	Пресметано
		62,55
A+	≤ 15	
A	≤ 25	
B	≤ 50	
C	≤ 100	C
D	≤ 150	
E	≤ 200	
F	≤ 250	
G	> 250	

Останатиот дел од сертификатот за енергетски карактеристики на нестанбени згради е во форма на табеларни податоци и се состои од 4 страници, односно:

Прва страница:

1. Податоци за зградата

- Вид на зградата (во согласност со членот 3 од овој правилник);
- Локација на зградата (место со поштенски број, адреса, катастарска парцела);
- Климатска зона (број на топлински степен денови);
- Нова, односно реконструирана зграда;
- Година на завршување со градењето на зградата;
- Година на завршување на техничките системи;
- Назив на изведувачот на работите;
- Број на катови (визба, приземје, катови, подкровје)
- Вкупна подна површина на зградата;
- Нето корисна подна површина на зградата;
- Загреван волумен на зградата;
- Нова, односно реконструирана зградата;
- Начин на ладење;

- Вид на вентилација (природна; принудна без враќање на топлина; принудна со враќање на топлина);
- Користење на обновливи извори на енергија;
- Име на трговец поединец, односно правно лице која го издава сертификатот;
- Име и потпис на извршителот на означувањето;
- Датум на извршување на означувањето.

Втора страница:

2. Коефициенти на специфични трансмисиjsки топлински загуби на обвивката на зградата

2.1 Коефициенти на пренесување на топлина (U вредности) за непрозрачни елементи:

- Ознака на елементот;
- Ориентација;
- Површина;
- Среден коефициент на пренесување на топлина за изведена состојба;
- Среден коефициент на пренесување на топлина - максимално дозволена вредност.

2.2 Коефициенти на пренесување на топлина (U вредности) за прозрачни елементи:

- Ознака на елементот;
- Ориентација;
- Површина;
- Среден коефициент на пренесување на топлина за изведена состојба;
- Вредноста на сончевиот фактор (f_g, g).

Трета страница:

3.1 Пресметана годишна потрошувачка на финална енергија по категории на потрошувачи:

- Греење;
- Ладење;
- Вентилација;
- Топла вода;
- Осветление;
- Помошна енергија;
- Вкупна потрошувачка.

За секоја категорија на потрошувачи треба да се даде процентуалното учество на одделни извори на енергија (гас, нафта, електрична енергија, биомаса и друго).

3.2 Пресметана годишна потрошувачка на примарна енергија по категории на потрошувачи:

- Греење;
- Ладење;
- Вентилација;
- Топла вода;
- Осветление;
- Помошна енергија;
- Вкупна потрошувачка.

За секоја категорија на потрошувачи треба да се даде учеството на одделни извори на енергија (гас, нафта, електрична енергија, биомаса и друго).

3.3 Индикатори за енергетска ефикасност:

- Специфична потрошувачка на примарна енергија [$\text{kWh/m}^2 \text{ god}$]
- Специфична емисија на CO_2 за пресметаната примарна енергија [$\text{kg CO}_2/\text{m}^2 \text{ god}$]

Четврта страница:

Четвртата страница од сертификатот за енергетски карактеристики за постојните згради содржи предлог мерки за подобрување на енергетските карактеристики на зградата, кои се економски оправдани. За новите згради сертификатот содржи препораки за користење на зградата од аспект на заштеда на енергија и топлинска заштеда.

ПРИЛОГ 7

КЛИМАТСКИ ПОДАТОЦИ И ЗОНИ

1. Топлински степен денови

Табела П7-1: Топлински степен денови за градови и населени места во Македонија

Град/населено место	Топлински степен денови	Град/населено место	Топлински степен денови
Берово	2.932	Крушево	3.735
Битола	2.635	Куманово	2.552
Велес	2.303	Охрид	2.501
Гевгелија	2.080	Прилеп	2.629
Гостивар	2.728	Скопје	2.536
Демир Капија	2.241	Струга	2.636
Кичево	2.632	Струмица	2.364
Кочани	2.271	Тетово	2.662
Крива Паланка	2.757	Штип	2.388

2. Климатски зони

Подрачјето на Република Македонија е поделено во три климатски зони според вредностите на топлинските степен денови дадени во Табелата од овој Прилог. Трите климатски зони се:

- Климатска зона 1, за градови и населени места со топлински степен денови во границите (1.900 – 2.400) [Kden];
- Климатска зона 2, за градови и населени места со топлински степен денови во границите (2.401 – 2.650) [Kden]; и
- Климатска зона 3, за градови и населени места со топлински степен денови поголеми од 2.650 [Kden].



Службен весник
на Република Македонија



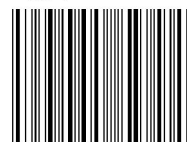
www.slvesnik.com.mk

contact@slvesnik.com.mk

Издавач: ЈП СЛУЖБЕН ВЕСНИК НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА, ц.о.-Скопје
бул. „Партизански одреди“ бр. 29. Поштенски фах 51.
Директор и одговорен уредник – м-р Тони Трајанов.
Телефон: +389-2-55 12 400.
Телефакс: +389-2-55 12 401.

Претплатата за 2013 година изнесува 10.100,00 денари.
„Службен весник на Република Македонија“ излегува по потреба.
Рок за рекламации: 15 дена.
Жиро-сметка: 30000000188798.
Депонент на Комерцијална банка, АД - Скопје.
Печат: ГРАФИЧКИ ЦЕНТАР ДООЕЛ, Скопје.
Цената на овој број е 380 денари.

ISSN 0354-1622



2013094