



Министерство на регионалното развитие и благоустройството

Министерство

Инфраструктура  
и програми

Административно-териториално  
устройство

Регионално  
развитие

Енергийна  
ефективност

Жилищна  
политика

Проекти  
по НПВУ

За потребителя



# ЕНЕРГИЙНИТЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА СГРАДИТЕ С ХОРИЗОНТ ДО 2030 Г.

**ДИРЕКЦИЯ „ТЕХНИЧЕСКИ ПРАВИЛА И НОРМИ“**



МИНИСТЕРСКИ СЪВЕТ НА РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ

СЪДЪРЖАНИЕ

Следващо поколение ЕС    Механизъм за възстановяване и устойчивост    Кохезионна политика 2021 - 2027    Механизъм за справедлив преход    REACT - EU    Други

## Национален план за възстановяване и устойчивост

Основната цел на Плана за възстановяване и устойчивост е да способства икономическото и социално възстановяване от кризата, породена от COVID-19 пандемията. В преследването на тази цел са алуирани набор от мерки и реформи, които да имат съществено принос към възстановяването на потенциал за растеж на икономиката и да я развият, като осигурят устойчивост на негативни външни въздействия. Това ще позволи в дългосрочен план поставянето на справедливостта и цел за конвергенция на икономиката и доходите до средноевропейските. Същевременно, Планът показва усилията за зелена и дигитална трансформация на икономиката, в контекста на амбициозните цели на Зелената сделка.

Съобщение за проверка на консултации по Доклад за Екологична оценка на НПУ

## Структура и цели на ПВУ

Съдеб	ПВУ финансиране	%	Общо публично и частно финансиране
ИНОВАТИВНА БЪЛГАРИЯ	3.4 млрд. лв.	25.3%	5.8 млрд. лв.
ЗЕЛЕНА БЪЛГАРИЯ	5.7 млрд. лв.	41.8%	8.6 млрд. лв.
СВЪРЗАНА БЪЛГАРИЯ	2.5 млрд. лв.	18.2%	3.6 млрд. лв.
СПРАВЕДЛИВА БЪЛГАРИЯ	2.0 млрд. лв.	14.6%	2.3 млрд. лв.

- Зелен преход и дигитална трансформация
- Интелигентен, устойчив и приобщаващ растеж
- Социална и териториална кохезия
- Здравна, икономическа, социална и институционална устойчивост
- Получаване на европейски пари срещу постигане на цели и резултати

## Зелена България

- Нисковъглеродна икономика: 5 659 млн. лв.
- Биоразнообразие: 12 проекта
- Устойчиво селско стопанство: 13 реформи

## Следващо поколение Европейски съюз

Затвори X

Следващо поколение ЕС	<b>Механизъм за възстановяване и устойчивост</b>	Кохезионна политика 2021 - 2027	Механизъм за справедлив преход	REACT - EU	Други
	Национален план за възстановяване и устойчивост	Проект на Споразумение за партньорство			Обща селскостопанска политика
		Национални програми	ПРОГРАМА ЗА РАЗВИТИЕ НА РЕГИОНИТЕ ПРОГРАМА ЗА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТ И ИНОВАЦИИ В ПРЕДПРИЯТИЯТА ПРОГРАМА ОКОЛНА СРЕДА ПРОГРАМА ТРАНСПОРТНА СВЪРЗАНОСТ ЧАСТ 1 ПРОГРАМА ТРАНСПОРТНА СВЪРЗАНОСТ ЧАСТ 2 ПРОГРАМА ЗА ОБРАЗОВАНИЕ ПРОГРАМА РАЗВИТИЕ НА ЧОВЕШКИТЕ РЕСУРСИ ПРОГРАМА ХРАНИ И ОСНОВНО МАТЕРИАЛНО ПОДДОМАГАНЕ		Фондове миграция, граници и сигурност
		Европейска законодателна база			
		Национална законодателна база			

## Енергийна ефективност

1 807 МЛН. ЛВ.

П9а  
П9б  
Р6  
Р7  
Р8

### Подкрепа за устойчиво енергийно обновяване на сградния фонд

- Финансиране на цялостно енергийно обновяване на многофамилни жилища, търговски и публични сгради с до 100% субсидия с цел 30% подобрене на енергийна ефективност, вкл. чрез ЕСКО договори
- Регламентиране на професионалното управление на етажната собственост и учредяването на банкова сметка на етажната собственост
- Разработване на критерии за енергийна бедност

ЗЕЛЕНА БЪЛГАРИЯ

# РЕГЛАМЕНТ (ЕС) 2020/852 НА ЕВРОПЕЙСКИЯ ПАРЛАМЕНТ И НА СЪВЕТА от 18 юни 2020 година за създаване на рамка за улесняване на устойчивите инвестиции и за изменение на Регламент (ЕС) 2019/2088

Критериите за определяне на това дали дадена икономическа дейност се квалифицира като устойчива са хармонизирани на равнището на Съюза



## Екологични цели

За целите на настоящия регламент екологични цели са следните:

- а) смекчаване на изменението на климата;
- б) адаптиране към изменението на климата;
- в) устойчиво използване и опазване на водните и морските ресурси;
- г) преход към кръгова икономика;
- д) предотвратяване и контрол на замърсяването;
- е) защита и възстановяване на водното биоразнообразие и на водните екосистеми.







## ДЕЛЕГИРАН РЕГЛАМЕНТ (ЕС) 2021/2139 НА КОМИСИЯТА

от 4 юни 2021 година

за допълнение на Регламент (ЕС) 2020/852 на Европейския парламент и на Съвета чрез установяване на техническите критерии за проверка с цел определяне на условията, при които дадена икономическа дейност се квалифицира като допринасяща съществено за смекчаването на изменението на климата или за адаптирането към изменението на климата, и с цел определяне дали тази икономическа дейност не нанася значителни вреди във връзка с постигането на някоя от другите екологични цели

(текст от значение за ЕИП)

Технически критерии за проверка



Съществен принос за смекчаването на изменението на климата

При икономическата дейност се произвеждат един или повече от следните продукти и основни компоненти за тях <sup>(94)</sup>:

- а) прозорци с коефициент на топлопреминаване (U), по-нисък или равен на  $1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ ;
- б) врати с коефициент на топлопреминаване (U), по-нисък или равен на  $1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$ ;
- в) системи за външни стени с коефициент на топлопреминаване (U), по-нисък или равен на  $0,5 \text{ W/m}^2\text{K}$ ;
- г) покривни системи с коефициент на топлопреминаване (U), по-нисък или равен на  $0,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ ;
- д) изолационни материали с коефициент на топлопроводност (лямбда), по-нисък или равен на  $0,06 \text{ W/mK}$ ;
- е) битови уреди, попадащи в най-високите два класа на енергийна ефективност, в които има продукти, в съответствие с Регламент (ЕС) 2017/1369 на Европейския парламент и на Съвета <sup>(95)</sup> и делегираните актове, приети по силата на посочения регламент;
- ж) светлинни източници, оценени в най-високите два класа на енергийна ефективност, в които има продукти, в съответствие с Регламент (ЕС) 2017/1369 и делегираните актове, приети по силата на посочения регламент;
- з) системи за отопление на помещения и за топла вода за битови нужди, оценени в най-високите два класа на енергийна ефективност, в които има продукти, в съответствие с Регламент (ЕС) 2017/1369 на Европейския парламент и на Съвета и делегираните актове, приети по силата на посочения регламент;
- и) системи за охлаждане и вентилация, оценени в най-високите два класа на енергийна ефективност, в които има продукти, в съответствие с Регламент (ЕС) 2017/1369 на Европейския парламент и на Съвета и делегираните актове, приети по силата на посочения регламент;
- й) регулатори за осветителни системи с датчици за присъствие и дневна светлина;
- к) термпомпи, отговарящи на техническите критерии за проверка от раздел 4.16 от настоящото приложение;
- л) фасадни и покривни елементи с функция за слънчево засенчване или за регулиране в зависимост от слънцегреенето, включително такива, които поддържат отглеждането на растителност;
- м) енергийнонеэффективни сградни системи за автоматизация и управление (контрол) за жилищни и нежилищни сгради;
- н) зонов термостати и устройства за интелигентен контрол на основния електрически или топлинен товар за сгради, както и оборудване с датчици;
- о) изделия за отчитане на топлинна енергия и термостатични регулатори за отделни жилища, свързани с районни отоплителни системи, и отделни апартаменти, свързани с централни отоплителни системи, обслужващи цели сгради, и за централни отоплителни системи;
- п) топлообменници и подстанции за районно топлоснабдяване, съответстващи на дейността по разпределение на енергия от районна отоплителна/охладителна система съгласно раздел 4.15 от настоящото приложение;



### 7.6. Монтаж, поддръжка и ремонт на технологични изделия за възобновяема енергия

Описание на дейността

Монтаж, поддръжка и ремонт на технологични изделия за възобновяема енергия намясто.

Икономическите дейности от тази категория може да се отнесат към няколко кода по NACE — статистическата класификация на икономическите дейности, установена с Регламент (ЕО) № 1893/2006, а именно кодове F42, F43, M71, C16, C17, C22, C23, C25, C27 или C28.

Всяка икономическа дейност от тази категория е спомагаша дейност в съответствие с член 10, параграф 1, буква и) от Регламент (ЕС) 2020/852, когато отговаря на техническите критерии за проверка, установени в настоящия раздел.

Технически критерии за проверка

Съществен принос за смекчаването на изменението на климата

Дейността се състои в една от следните отделни мерки, ако се монтира намясто във вид на технически сградни инсталации:

- а) монтаж, поддръжка и ремонт на слънчеви фотоволтаични системи и спомагателното техническо оборудване;
- б) монтаж, поддръжка и ремонт на слънчеви панели за топла вода и спомагателното техническо оборудване;
- в) монтаж, поддръжка, ремонт и подобряване на термопомпи, допринасящи за постигането на целите за възобновяема енергия за отопление и охлаждане в съответствие с Директива (ЕС) 2018/2001, и спомагателното техническо оборудване;
- г) монтаж, поддръжка и ремонт на вятърни турбини и спомагателното техническо оборудване;
- д) монтаж, поддръжка и ремонт на въздушни слънчеви колектори и спомагателното техническо оборудване;
- е) монтаж, поддръжка и ремонт на акумулиращи уреди за топлинна или електрическа енергия (колектори) и спомагателното техническо оборудване;
- ж) монтаж, поддръжка и ремонт на високоефективни микрогенерации (инсталации за комбинирано производство на топлинна и електрическа енергия);
- з) монтаж, поддръжка и ремонт на системи от топлообменници/системи за възстановяване на топлината

### 7.3. Монтаж, поддръжка и ремонт на оборудване за енергийна ефективност

Описание на дейността

Отделни мерки за ремонт, състоящи се в монтаж, поддръжка и ремонт (поправка) на оборудване за енергийна ефективност.

Икономическите дейности от тази категория може да се отнесат към няколко кода по NACE — статистическата класификация на икономическите дейности, установена с Регламент (ЕО) № 1893/2006, а именно кодове F42, F43, M71, C16, C17, C22, C23, C25, C27, C28, S95.21, S95.22, C33.12.

Всяка икономическа дейност от тази категория е спомагаша дейност в съответствие с член 10, параграф 1, буква и) от Регламент (ЕС) 2020/852, когато отговаря на техническите критерии за проверка, установени в настоящия раздел.

Технически критерии за проверка

Съществен принос за смекчаването на изменението на климата

Дейността се състои в една от долупосочените отделни мерки, при условие че те отговарят на минималните изисквания за отделните компоненти и системи в приложимите национални мерки за изпълнение на Директива 2010/31/ЕС и в съответните случаи са оценени в най-високите два класа на енергийна ефективност, в които има продукти, в съответствие с Регламент (ЕС) 2017/1369 и делегираните актове, приети по силата на посочения регламент:

- а) добавяне на изолация към съществуващи компоненти от външните ограждащи елементи на сградата като външни стени (включително зелени фасади), покриви (включително зелени покриви), тавански помещения, мазета и приземни етажи (в това число мерки за осигуряване на уплътняването срещу проникване на външен въздух, мерки за намаляване на последиците от топлинни мостове и скелета) и продукти за закрепване на изолация към външните ограждащи елементи на сградата (включващи елементи за механично фиксиране и лепила);
- б) подмяна на съществуващи прозорци с нови енергоспестяващи;
- в) подмяна на съществуващи външни врати с нови енергоспестяващи;
- г) монтаж и подмяна на енергийно ефективни светлинни източници;
- д) монтаж, подмяна, поддръжка и ремонт на системи за отопление, вентилация и климатизация (ОВК) и системи за нагряване на вода, включително оборудване, свързано с районни (централни) топлоснабдителни услуги, с високоефективни технологии;
- е) монтаж на кухненски и санитарни водни арматури с ниско потребление на вода и енергия, които отговарят на техническите изисквания, определени в допълнение Г към настоящото приложение, а душовете, смесителите за душовете, крайниците за душовете и крановете са с максимален дебит от 6 литра/мин. или по-малко, което се удостоверява чрез съществуващ етикет на пазара на Съюза.



За да бъде класифицирана като **устойчива икономическа дейност** съгласно Делегирания закон на ЕС за таксономията и климата, обновяването на сградите трябва или да постигне **30% икономия на енергия, да отговаря на минималните изисквания за енергийна ефективност** за основно обновяване или да се състои от специфични индивидуални мерки, класифицирани като устойчиви

Съществен принос за смекчаването на изменението на климата

1. Сградите, построени преди 31 декември 2020 г., имат най-малко сертификат за енергийни характеристики (CEX) клас А. Вместо това е допустимо сградата да е сред първите 15 % от националния или регионалния сграден фонд от гледна точка на оперативното потребление на първична енергия (ШЕ) и това се удостоверява с годни доказателства, при сравнение най-малко между характеристиките на съответния имот и характеристиките на сградите от националния или регионалния сграден фонд, построени преди 31 декември 2020 г., и най-малко при положение, че се прави разлика между жилищни и нежилищни сгради.

2. Сградите, построени след 31 декември 2020 г., отговарят на критериите по раздел 7.1. от настоящото приложение, които са относими към момента на придобиване.

3. Големите нежилищни сгради (с полезна номинална мощност на отоплителните системи, системите за комбинирано отопление и вентилация на помещенията, климатичните системи или системите за комбинирана климатизация и вентилация над 290 kW) се експлоатират ефективно чрез наблюдение и оценка на енергийните характеристики <sup>(305)</sup>.



## ПРАВНО ОСНОВАНИЕ

### ЗАКОН ЗА ЕНЕРГИЙНАТА ЕФЕКТИВНОСТ

Чл. 31, ал. 4

(Изм. - ДВ, бр. 21 от 2021 г., в сила от 12.03.2021 г.) Показателите за разход на енергия и енергийните характеристики на сградите, минималните изисквания за енергийните характеристики на сградите или на части от тях с оглед на постигане на равнищата на оптималните разходи, техническите изисквания за енергийна ефективност и методиката/стандартите за определяне на разхода на енергия в сградите, включително на сградите с близко до нулево потребление на енергия, се определят с наредба на министъра на регионалното развитие и благоустройството.

Наредба № Е-РД-04-2 от 22 януари 2016 г.  
за показателите за разход на енергия и  
енергийните характеристики на сградите  
**Отменена в ЗЕЕ !!!**



Наредба № 7 от 2004 г. за енергийна  
ефективност на сгради  
**Отменена с Наредба № РД-02-20-3 от  
9.11.2022 г.**




## Наредба № РД-02-20-3 / 9.11.2022 г.

### за техническите изисквания към енергийните характеристики на сгради

С наредбата се определят:

1. показателите на енергийните характеристики (**EPB показатели**) и изискванията към енергийните характеристики на сградите;
2. националната изчислителна методика за оценка на енергийните характеристики на сградите;
3. скалата на класовете на енергопотребление с числови граници за различни по предназначение категории сгради и минималните изисквания за енергийна ефективност в съответствие със скалата за съответната категория сгради;
4. изискванията за енергийна ефективност към инвестиционните проекти на сгради.

- Технически изисквания са определени само към определени EPB показатели, не към всички, но оценката на EX може да се извърши по група, дори по всички EPB показатели за EX. 
- Националната изчислителна методика е надградена с изискванията на БДС EN ISO 52000-1, БДС EN ISO 52003-1, БДС EN ISO 52010-1, БДС EN ISO 52016-1 и БДС EN ISO 52018-1 (в съответствие с общата рамка, изложена в приложение I на EPBD).
- Скалата на класовете на енергопотребление е адаптирана към резултатите от Втори национален преглед за определяне на нивата за оптимални разходи (Cost-optimal levels).
- Запазено е административното облекчение за оценка на частична енергийна характеристика  $U_{об.}$ ,  $W/m^2K$  само за идейна фаза.





## ПОКАЗАТЕЛИ НА ЕНЕРГИЙНИТЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА СГРАДИТЕ

В зависимост от характера на оценката за енергийно потребление показателите на енергийните характеристики на сградите са **частични** и **общи** и се класифицират в три основни групи:

### Частични

**Група 1** - **частични** показатели, характеризиращи енергопреобразуващите и енергопреносните свойства на елементите на конструкцията и на елементите на системите за осигуряване на микроклимата

**Група 2** - **частични** показатели, характеризиращи енергопотреблението на технологичните процеси за отопление, охлаждане, вентилация и гореща вода за битови нужди

### Общи



**Група 3** – **общи** показатели, характеризиращи енергопотреблението на сградата като цяло (**общи** енергийни характеристики)

**Енергийната характеристика** по чл. 9, т. 3, буква „ж“ – **общо специфично годишно потребление на енергия за отопление, охлаждане, вентилация, гореща вода, осветление и уреди (kWh/m<sup>2</sup>)**

**EPBD, чл. 3, „Обща рамка за изчисляване на енергийните характеристики на сградите“: „Енергийните характеристики на дадена сграда се изразяват чрез числов показател за потреблението на първична енергия в kWh/(m<sup>2</sup>.година) за целите на издаването на сертификати за енергийни характеристики, както и за целите на проверката на спазването на минималните изисквания за енергийни характеристики“**



## ПОКАЗАТЕЛИ НА ЕНЕРГИЙНИТЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА СГРАДИТЕ

В зависимост от начина на определянето им показателите на енергийни характеристики са:

1. изчислени – базирани на изчислени енергийни характеристики по методите на EPB стандарти и/или национални изчислителни методи;
2. измерени – базирани на измерени енергийни характеристики.

### Допълнена класификация в съответствие с БДС EN ISO 52000-1

Чл. 10 ал. 2 от Наредба № РД-02-20-3 / 9.11.2022 г.

**В зависимост от целите, за които се извършва оценката** на показателите на енергийни характеристики, енергийните характеристики се определят като:

1. **проектни енергийни характеристики**, **изчислени** с проектни данни за сградата и стандартен набор от условия за енергийното потребление и климатични данни;
2. **енергийни характеристики по „екзекутив“**, **изчислени** с данни за сградата след строителството преди въвеждането ѝ в експлоатация и стандартен набор от условия за енергийното потребление и климатични данни;
3. експлоатационни енергийни характеристики, **изчислени** и/или **измерени** при обследване на сградата.





# НАЧИНИ НА ИЗРАЗЯВАНЕ НА ЕНЕРГИЙНИТЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА СГРАДИТЕ

## Интегриран подход към енергийното потребление на сградата

Енергийните характеристики на сграда отразяват типичното потребление на енергия на сградата и се определят въз основа на:

1. **изчислено** енергопотребление – **за нови сгради;**



2. **действително измерено** и **изчислено** енергопотребление – **за съществуващи сгради.**





# ПОКАЗАТЕЛИ ЗА ИЗРАЗЯВАНЕ И ПОСТИГАНЕ НА СЪОТВЕТСТВИЕ С ТЕХНИЧЕСКИТЕ ИЗИСКВАНИЯТА ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ НА СГРАДИТЕ

Техническото изискване към енергийните характеристики е облекчено и сведено до изискване към **частични** енергийни характеристики с цел намаляване на административната тежест **в определени случаи**

$U_{об.}, W/m^2K$

Изчисленията се изготвят по итеративна процедура до удовлетворяване на условието  $U_{об.сграда} \leq U_{об.}$ , нормативно като се извършват:

1. за  $U_{об.сграда}$  – със стойностите на топлофизичните характеристики на предвидените в проекта строителни продукти и материали;
2.  $U_{об.}$  нормативно – с нормативните коефициенти от таблици 2 и 4 от наредбата.

1. за производствени сгради

$$U_{об} = \frac{H_{tr}}{\sum_k A_k} = \frac{H_D + H_g + H_U + H_A}{\sum_k A_k}, W/m^2K$$

2. за нови сгради, проектирани на фаза идеен проект, които не са производствени







## ПОКАЗАТЕЛИ ЗА ИЗРАЗЯВАНЕ И ПОСТИГАНЕ НА СЪОТВЕТСТВИЕ С ТЕХНИЧЕСКИТЕ ИЗИСКВАНИЯТА ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ НА СГРАДИТЕ

# U, W/m<sup>2</sup>K

през ограждащите елементи на сградата

1. при надстрояване и/или пристрояване на съществуващи сгради, при които ограждащите елементи на надстроената или пристроената част обхващат **до 25 на сто** включително от площта на ограждащите елементи на съществуващата сграда преди надстрояването и/или пристрояването ѝ.



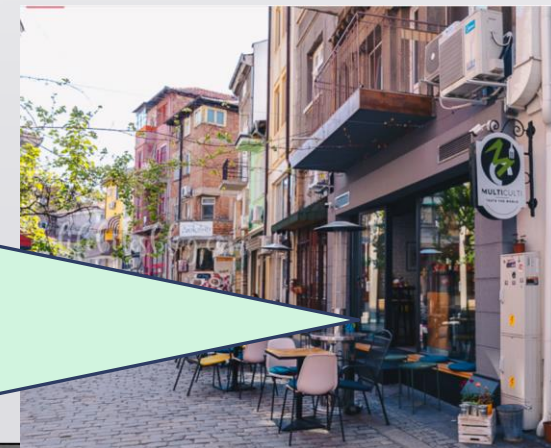
Изискването се прилага само в случаите, в които надстроената и/или пристроената част е със същото предназначение, както съществуващата сграда.



2. при реконструкция, ремонт или преустройство на самостоятелни обекти или отделни помещения в тях, намиращи се в обема на съществуваща сграда, когато са изпълнени едновременно следните условия:

а) строителните и монтажни работи обхващат **до 25 на сто** включително от площта на външните ограждащи елементи на съществуващата сграда;

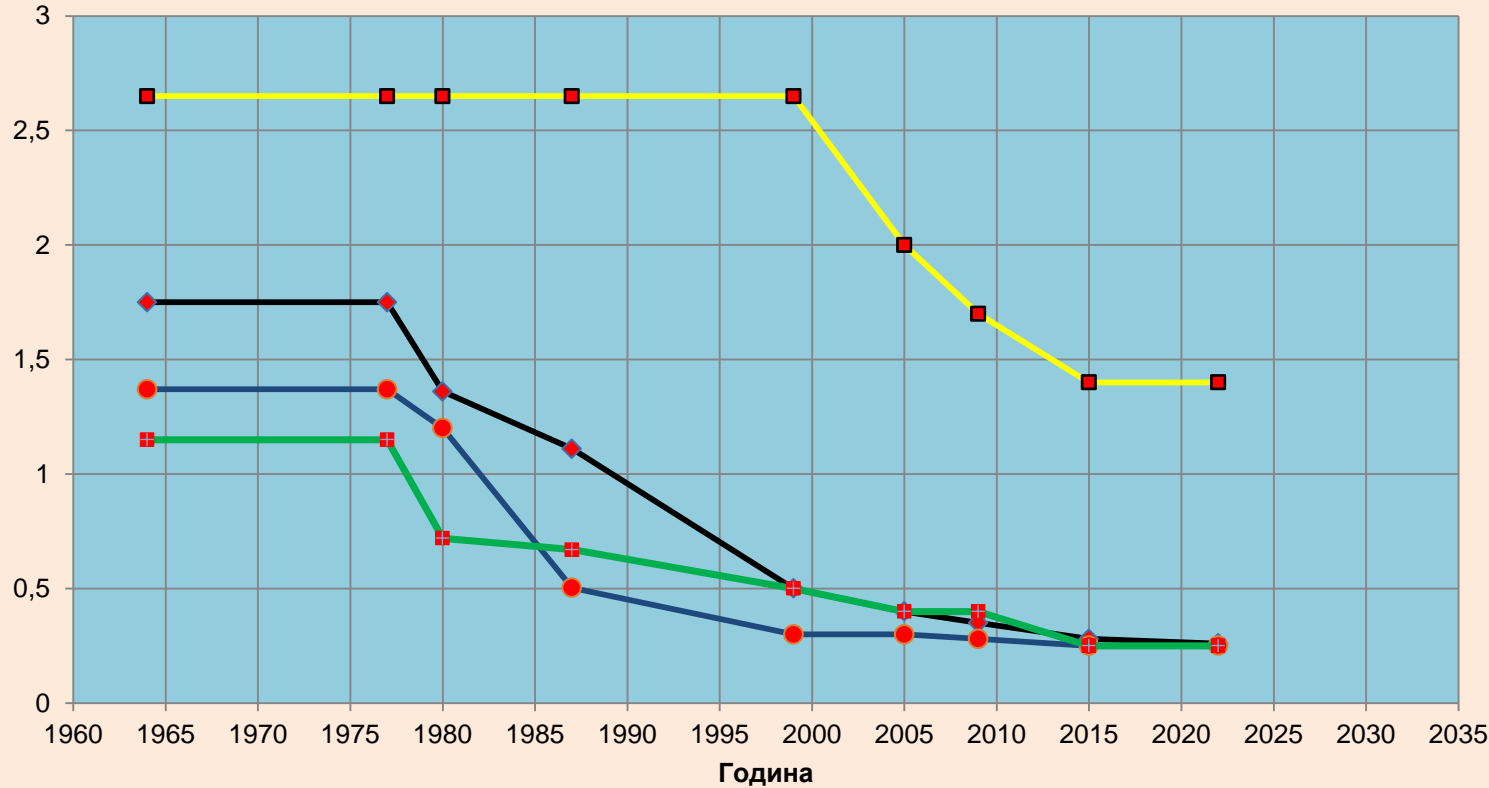
б) **не се променя предназначението** на обхванатите от СМР реконструирани/ремонтирани/преустроени помещения **или предназначението им се променя, но климатизираният им обем е по-малък от 10 на сто** от общия климатизиран обем на сградата, в която се намират.



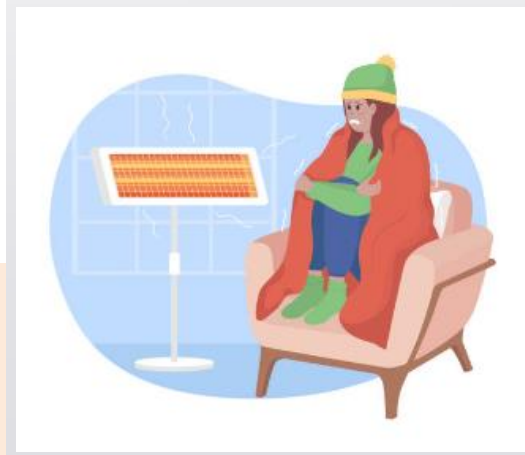
Коефициентите в таблица 2 и таблица 3 от Наредба № РД-02-20-3 от 9.11.2022 г. са **нормативни коефициенти** на топлопреминаване. Те са технически изисквания към **частични** енергийни характеристики на сградите

### Нормативните изисквания към коефициентите на топлопреминаване през ограждащи елементи на сгради през годините

$W/m^2K$



- ◆ U стени
- U покрив
- U под
- U прозорци





Нормативни изисквания към коефициентите на топлопреминаване U, W/m<sup>2</sup>K през плътни елементи на конструкциите на сгради

№	Елементи на конструкцията	U, W/m <sup>2</sup> K	U, W/m <sup>2</sup> K	Система за размери
1	2	3	4	5
	Вид	за сгради със среднообемна вътрешна температура $\theta_i \geq 15$ °C	за сгради със среднообемна вътрешна температура $\theta_i < 15$ °C	Избор на национално ниво съгласно БДС EN ISO 13789
<b>Нормативни стойности</b>				
1.	<b>Стени</b>			
1.1	Външни стени монолитни, многослойни, граничещи с външен въздух	$U_w \leq 0,26$ (0,30)	$U_w \leq 0,31$ (0,35)	Външни
1.2	Външни стени, леки многослойни конструкции, граничещи с външен въздух, на слобяеми къщи, производствени сгради или др. сгради	$U_w \leq 0,30$	$U_w \leq 0,33$	Външни
1.3	Вътрешни стени отделящи отопляемо от неотопляемо пространство, когато разликата между среднообемната температура на пространствата е равна или по-голяма от 5 °C	$U_w \leq 0,50$	$U_w \leq 0,50$	Външни
1.4	Стени, таван или под, граничещи с външен въздух или със земята, при вградено плътно отопление	$U_w \leq 0,35$	$U_w \leq 0,35$	Външни
2.	<b>Покрив</b>			
2.1	Плосък покрив без въздушен слой или с въздушен слой с дебелина $\delta \leq 0,30$ m, над отопляемо пространство	$U_i \leq 0,25$	$U_i \leq 0,28$	Външни
2.2	Скатен или наклонен покрив с отопляемо под-покривно пространство	$U_i \leq 0,25$	$U_i \leq 0,28$	Външни
3.	<b>Под</b>			
3.1	Под на отопляемо пространство, граничещ с външен въздух, под над проходи или над други открити пространства, и еркери	$U_{\text{air}} \leq 0,25$	$U_{\text{air}} \leq 0,31$	Външни
1	Елементи на конструкцията от	$U_w \leq 0,45$	$U_w \leq 0,45$	Външни
5	стоманобетон			

Нормативни изисквания към коефициентите на топлопреминаване U, W/m<sup>2</sup>K през прозорци и врати, предназначени за сгради

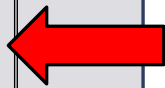
№	Вид на сглобения елемент - завършена прозоречна система	$U_{\text{win}}$ , W/m <sup>2</sup> K
<b>Нормативни стойности</b>		
1		$U_{\text{win}} \leq 1,4$ (1,5)
1.	Външни прозорци (фасадни и покривни), външни остъквени врати и витрини, с двоен стъклопакет, с крила на вертикална и хоризонтална ос на въртене или неотваряеми, с рамка от екструдирани поливинилхлорид (PVC) или от дърво	$U_{\text{win}} \leq 1,4$ (1,5)
2.	Външни прозорци (фасадни и покривни), външни остъквени врати и витрини с троен стъклопакет, с крила на вертикална и хоризонтална ос на въртене или неотваряеми, с рамка от екструдирани поливинилхлорид (PVC) или от дърво	$U_{\text{win}} \leq 1,1$ (1,3)
3.	Външни прозорци, остъквени врати и витрини, с двоен стъклопакет, с крила на вертикална и хоризонтална ос на въртене или неотваряеми, с рамка от алуминий с прекъснат топлинен мост	$U_{\text{win}} \leq 1,7$
4.	Окачени фасади с двоен стъклопакет/окачени фасади с повишени изисквания	$U_{\text{cw}} \leq 1,6$ (1,8)
5.	Непрозрачна врата, плътна, граничеща с неотопляемо пространство	$U_{\text{de}} \leq 2,5$
6.	Външна врата, плътна, граничеща с външен въздух	$U_{\text{de}} \leq 2,0$

Референтни стойности на термичните съпротивления R, m<sup>2</sup>K/W на характерни елементи на конструкцията на сгради

№	Елементи на конструкцията	R, m <sup>2</sup> K/W	R, m <sup>2</sup> K/W	Система за размери
1	2	3	4	5
	Вид	За сгради със среднообемна вътрешна температура $\theta_i \geq 15$ °C	За сгради със среднообемна вътрешна температура $\theta_i < 15$ °C	Избор на национално ниво съгласно БДС EN ISO 13789
<b>референтни стойности</b>				
1.	Външни стени на отопляем подземен етаж, граничещи със земята	$R_{\text{wg;b}} = 2,05$	$R_{\text{wg;b}} = 1,85$	Външни
2.	Подова плоча, граничеща със земната основа, без подземен етаж	$R_{\text{f;sog}} = 2,01$	$R_{\text{f;sog}} = 1,81$	Външни
3.	Подова плоча на отопляем подземен етаж, граничеща със земната основа	$R_{\text{fg;b}} = 2,29$	$R_{\text{fg;b}} = 2,06$	Външни
4.	Подова плоча над неотопляем подземен етаж	$R_{\text{f;sus}} = 1,66$	$R_{\text{f;sus}} = 1,5$	Външни
5.	Таванска плоча на неотопляем плосък покрив или на неотопляем скатен/наклонен покрив с въздушен слой с дебелина $\delta > 0,30$ m	$R_{\text{r;ct}} = 3,13$	$R_{\text{r;ct}} = 2,82$	Външни

Ще се добави нов ред !!! Да се има предвид при изчисленията на U об. за стени !!!

$$U_{\text{об.}} = \frac{\sum_{j=1}^n U_j A_j}{\sum_{j=1}^n A_j}, \text{ W/m}^2\text{K},$$



$U, W/m^2K$

Изчислява се с:

Свойства	Изчислени стойности	Изчислени стойности
Топлопроводност	0,040	0,040
Числото на дифузно съпротивление на водна пара	10,0	10,0
Топлоизолационни продукти	Пенополиуретан	Пенополиуретан
Характеристики	Пенополиуретан	Пенополиуретан
Национални приложения	Национални приложения	Национални приложения
Хармонизирани стандарти	Хармонизирани стандарти	Хармонизирани стандарти

$\lambda_d (W/m.K)$

По типични стойности, избрани съгласно приложение № 5 от наредбата

Проектните стойности на коефициента на топлопроводност и числото на дифузно съпротивление на водна пара за топлоизолационни продукти не могат надвишават определените гранични нива на съществените им характеристики, определени в националните приложения към съответните хармонизирани стандарти, когато такива са налични.



Ограждащите елементи на конструкцията се изчисляват на **влажностен режим** съгласно приложение № 6

Топлофизичните характеристики на строителните продукти и материали, необходими за изчисленията на топлопреносните процеси през елементите на конструкцията се избират от приложение № 4 **или** от техническите спецификации на производителите им.

При оценката на енергийните характеристики на сградите се предвиждат **строителни продукти**, които отговарят на изискванията на хармонизираните технически спецификации от обхвата на **Регламент (ЕС) № 305/2011** на Европейския парламент и на Съвета от 9 март 2011 г. за определяне на хармонизирани условия за предлагането на пазара на строителни продукти и за отмяна на Директива 89/106/ЕИО (ОВ L 88, 4.4.2011 г.) и **Наредба № РД-02-20-1 от 2015 г. за условията и реда за влагане на строителни продукти в строежите на Република България** (обн., ДВ, бр. 14 от 2015 г.)



## U-СТОЙНОСТИТЕ СА ВХОДНИ ДАННИ ЗА ПОСЛЕДВАЩИТЕ ИЗЧИСЛЕНИЯ НА ТОПЛОПРЕНОСНИТЕ ПРОЦЕСИ И ЕНЕРГИЙНИЯ БАЛАНС НА МЕСЕЧНА БАЗА

$$H_{H/C;tr(excl.gf);ztc;m} = \sum_k \left( H_{H/C;el,k;m} \right) + H_{tr;tb;ztc}$$

където, за всеки месец  $m$ :

$H_{H/C;el,k;m}$  е общият коефициент на топлопренасяне при топлопреминаване при отопление, съответно охлаждане, за сградния елемент  $k$ , през месец  $m$ , определен, както е описано по-долу, W/K;

$H_{tr;tb;ztc}$  е общият коефициент на топлопренасяне за топлинни мостове в топлинно климатизираната зона  $ztc$ , W/K.

При елементи, свързани с външната среда:

$$H_{H/C;el,k;m} = U_{H/C;k;m} \cdot A_{el;k}$$

При елементи, свързани със съседна топлинно неклиматизирана зона от външен вид:

$$H_{H;el,k;m} = b_{ztu;k;m} \cdot U_{H;k;m} \cdot A_{el;k}$$

При елементи, свързани със съседна топлинно неклиматизирана зона от вътрешен вид:

$$H_{H;el,k;m} = (1 - b_{ztu;k;m}) \cdot U_{H;tr;k;m} \cdot A_{el;k}$$

$$b_{ztu;m} = \frac{H_{ztu;e;m}}{H_{ztu;tot;m}}$$

$$H_{ztu;tot;m} = \sum_j \left( H_{ztc,j;ztu;m} \right) + H_{ztu;e;m}$$



Коефициентите на топлопреминаване през подови и покривни конструкции на сгради се изчисляват до външен въздух за всяка конкретна сграда по методите от глава четвърта и шеста на приложение № 1. Термичните съпротивления  $R$ ,  $m^2K/W$  на характерни елементи на конструкцията на сгради, както са описани по вид в таблица 3, се изчисляват за конкретната сграда, както следва:

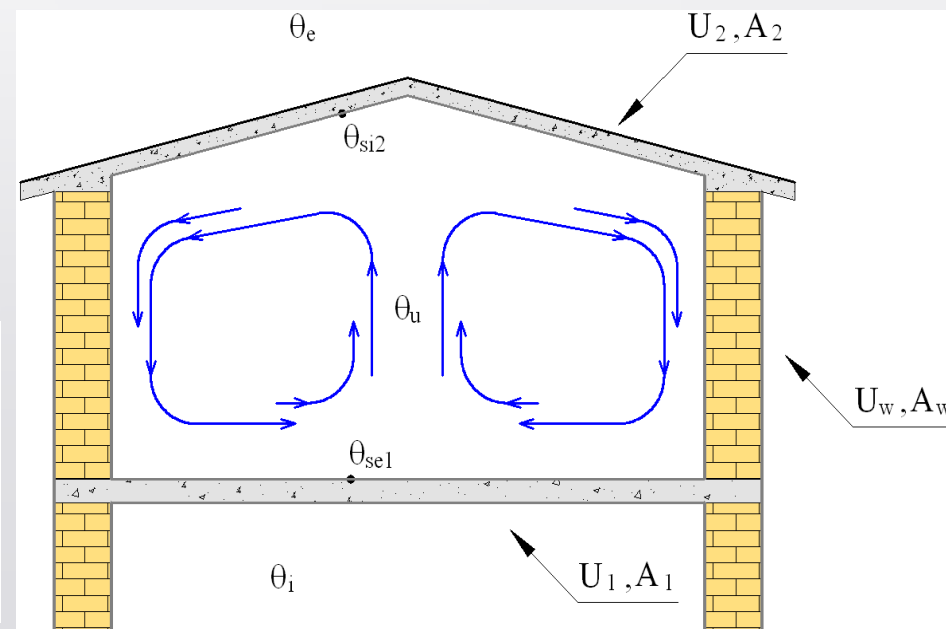
1. на нова сграда – по проектни данни за структурата на елементите;

2. на съществуваща сграда – по данни от заснемане към момента на оценката и/или от налични строителни книжа на сградата, които изясняват структурата на елементите. (чл. 23, ал. 3)

Разглежда се като случай на сложен процес на пренос на топлина през въздуха, който се третира като **кондуктивен топлообмен** през слой с еквивалентен коефициент на топлопроводност **лекв.**

Еквивалентният коефициент на топлопроводност на въздушния слой в неотопляваното подпокривно пространство  $\lambda_{\text{екв}}$  се определя като  $\lambda_{\text{екв}} = \lambda \cdot \varepsilon_k$ .  
Корекционният коефициент  $\varepsilon_k$  е функция на произведението  $Gr.Pr$ , т.е  $\varepsilon_k = f(Gr.Pr)$ .

Стойностите на  $Gr.Pr$  се пресмятат в зависимост от дебелината на въздушния слой  $\delta_{\text{вс}}$ .



В случаите по чл. 20 ал. 1, т. 1 от наредбата коефициентите на топлопреминаване се изчисляват само за пристройката и/или надстройката с геометричните характеристики на пристроената и/или достроената част. В случаите по ал. 1, т. 2 коефициентите на топлопреминаване се изчисляват само за реконструираните/ремонтираните/преустроените помещения и с техните геометрични характеристики.

**ВАЖНО!**



Когато пристройката и/или надстройката, както или самостоятелните обекти се предвиждат с различно предназначение от това на съществуващата сграда и е изпълнено условието на чл. 37, ал. 3 от ЗЕЕ, се прилага техническото изискване по чл. 18 от наредбата (чл.20, ал. 3 от наредбата)



**Обща интегрирана енергийна х-ка, kWh/m<sup>2</sup>год.**

**Пълен**

**енергиен**

**баланс**

**на**

пристройката/надстройката или на частта от сградата, която изпълнява условието на чл. 37, ал. 3 и 4 от ЗЕЕ

# Интегрираният подход към сградата като многосвързана система, която потребява енергия



## Сградата – многосвързана интегрирана система, която потребява енергия

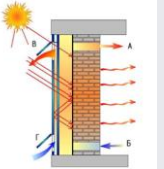


1. ориентацията, размерите и формата на сградата



2. техническите характеристики на ограждащите и вътрешните елементи на конструкцията в т.ч.:

- а) действителни топлинни, оптически и радиационни характеристики: топлинен капацитет, топлопроводност и топлинно съпротивление, енергопреминаване, характеристики на пасивно отопление, охлаждащи компоненти, топлинни мостове;
- б) въздухопропускливост



3. системите за генериране на топлина и студ с използване на конвенционални източници на енергия или високотехнологични генерационни системи вкл. за комбинирано производство на електричество и топлина в т.ч. основани на оползотворяване на топлината на газ, системи за оползотворяване на енергия от биомаса и други възобновяеми източници в т.ч. фотоелектрически и топлинни, системи за оползотворяване на топлина и студ от отработен въздух, термопомпи и др.)



4. системите за отопление и гореща вода за битови нужди, включително изолационните им характеристики, ефективности и загуби в разпределителните мрежи



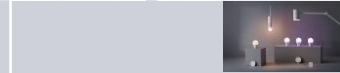
5. системите за охлаждане (вкл. основани на приложението на иновативни хладилни агенти или основани на използване потенциала на топлина от слънчева енергия или друга високоефективна технология)



6. системите за принудителна вентилация, естествената вентилация чрез инфилтрация и аерация



7. осветителните инсталации вкл. вградено осветление, естественото осветление



8. пасивните слънчеви системи и слънчевата защита



9. вътрешните топлинни условия, включително проектните параметри на вътрешния въздух;



10. външните климатични условия



11. вътрешните енергийни товари и енергийният разход на оборудване и уреди, потребяващи енергия





Серията стандарти, които имат за цел **международна хармонизация на методологията за изчисляване на енергийните характеристики на сградите**, наречена „**Серия от ЕРВ стандарти**“ .  
Разработени по Мандат М/480, възложен от Европейската комисия на Европейския комитет по стандартизация (CEN)

<https://www.cencenelec.eu/>

<https://bds-bg.org/bg/>

**БДС**

Български институт за стандартизация

Чрез стандартите - винаги крачка напред



М/480 **серия стандарти**, насочена към **международно хармонизиране** на методологията за оценяване на енергийните характеристики на сградите. Навсякъде тази серия се нарича „**серия ЕРВ стандарти**“ .

Всички **ЕРВ стандарти** следват специфични правила за осигуряване на цялостна съвместимост, недвусмисленост и прозрачност



# СКАЛА НА КЛАСОВЕТЕ НА ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ

Клас	EP <sub>min</sub> kWh/m <sup>2</sup>	EP kWh/m <sup>2</sup>	EP <sub>max</sub> kWh/m <sup>2</sup>	МНОГОФАМИЛНИ ЖИЛИЩНИ СГРАДИ
A	Не се дефинира	EP <	90	
B	90	≤ EP <	180	
C	180	≤ EP <	235	
D	235	≤ EP <	290	
E	290	≤ EP <	363	
F	363	≤ EP <	435	
G	435	≤ EP	Не се дефинира	

Клас	EP <sub>min</sub> kWh/m <sup>2</sup>	EP kWh/m <sup>2</sup>	EP <sub>max</sub> kWh/m <sup>2</sup>	ЕДНОФАМИЛНИ ЖИЛИЩНИ СГРАДИ
A	Не се дефинира	EP <	83	
B	83	≤ EP <	166	
C	166	≤ EP <	203	
D	203	≤ EP <	240	
E	240	≤ EP <	300	
F	300	≤ EP <	360	
G	360	≤ EP	Не се дефинира	

Клас	EP <sub>min</sub> kWh/m <sup>2</sup>	EP kWh/m <sup>2</sup>	EP <sub>max</sub> kWh/m <sup>2</sup>	АДМИНИСТРАТИВНИ СГРАДИ
A	Не се дефинира	EP <	134	
B	134	≤ EP <	268	
C	268	≤ EP <	329	
D	329	≤ EP <	390	
E	390	≤ EP <	488	
F	488	≤ EP <	585	
G	585	≤ EP	Не се дефинира	

Клас	EP <sub>min</sub> kWh/m <sup>2</sup>	EP kWh/m <sup>2</sup>	EP <sub>max</sub> kWh/m <sup>2</sup>	УЧИЛИЩА
A	Не се дефинира	EP <	35	
B	35	≤ EP <	70	
C	70	≤ EP <	110	
D	110	≤ EP <	150	
E	150	≤ EP <	188	
F	188	≤ EP <	225	
G	225	≤ EP	Не се дефинира	

Клас	EP <sub>min</sub> kWh/m <sup>2</sup>	EP kWh/m <sup>2</sup>	EP <sub>max</sub> kWh/m <sup>2</sup>	УНИВЕРСИТЕТИ
A	Не се дефинира	EP <	85	
B	85	≤ EP <	170	
C	170	≤ EP <	215	
D	215	≤ EP <	260	
E	260	≤ EP <	325	
F	325	≤ EP <	390	
G	390	≤ EP	Не се дефинира	

Клас	EP <sub>min</sub> kWh/m <sup>2</sup>	EP kWh/m <sup>2</sup>	EP <sub>max</sub> kWh/m <sup>2</sup>	ДЕТСКИ ГРАДИНИ И ДЕТСКИ ЯСЛИ
A	Не се дефинира	EP <	60	
B	60	≤ EP <	120	
C	120	≤ EP <	190	
D	190	≤ EP <	260	
E	260	≤ EP <	325	
F	325	≤ EP <	390	
G	390	≤ EP	Не се дефинира	

Клас	EP <sub>min</sub> kWh/m <sup>2</sup>	EP kWh/m <sup>2</sup>	EP <sub>max</sub> kWh/m <sup>2</sup>	СГРАДИ ЗА ЗДРАВЕОПАЗВАНЕ
A	Не се дефинира	EP <	135	
B	135	≤ EP <	270	
C	270	≤ EP <	355	
D	355	≤ EP <	440	
E	440	≤ EP <	550	
F	550	≤ EP <	660	
G	660	≤ EP	Не се дефинира	

Клас	EP <sub>min</sub> kWh/m <sup>2</sup>	EP kWh/m <sup>2</sup>	EP <sub>max</sub> kWh/m <sup>2</sup>	ХОТЕЛИ И РЕСТОРАНТИ
A	Не се дефинира	EP <	165	
B	165	≤ EP <	330	
C	330	≤ EP <	385	
D	385	≤ EP <	440	
E	440	≤ EP <	550	
F	550	≤ EP <	660	
G	660	≤ EP	Не се дефинира	

Клас	EP <sub>min</sub> kWh/m <sup>2</sup>	EP kWh/m <sup>2</sup>	EP <sub>max</sub> kWh/m <sup>2</sup>	СГРАДИ ЗАТЪРГОВИЯ
A	Не се дефинира	EP <	275	
B	275	≤ EP <	550	
C	550	≤ EP <	600	
D	600	≤ EP <	650	
E	650	≤ EP <	813	
F	813	≤ EP <	975	
G	975	≤ EP	Не се дефинира	

Клас	EP <sub>min</sub> kWh/m <sup>2</sup>	EP kWh/m <sup>2</sup>	EP <sub>max</sub> kWh/m <sup>2</sup>	СГРАДИ ЗА СПОРТ
A	Не се дефинира	EP <	175	
B	175	≤ EP <	350	
C	350	≤ EP <	400	
D	400	≤ EP <	450	
E	450	≤ EP <	563	
F	563	≤ EP <	675	
G	675	≤ EP	Не се дефинира	

Клас	EP <sub>min</sub> kWh/m <sup>2</sup>	EP kWh/m <sup>2</sup>	EP <sub>max</sub> kWh/m <sup>2</sup>	СГРАДИ ЗА КУЛТУРА И ИЗКУСТВО
A	Не се дефинира	EP <	110	
B	110	≤ EP <	220	
C	220	≤ EP <	270	
D	270	≤ EP <	320	
E	320	≤ EP <	400	
F	400	≤ EP <	480	
G	480	≤ EP	Не се дефинира	

СКАЛА С ИНДИВИДУАЛНИ ГРАНИЦИ			
Клас	EP <sub>min</sub> kWh/m <sup>2</sup>	EP <sub>max</sub> kWh/m <sup>2</sup>	Друго предназначение, за което няма нормативно определена скала
A	<		
B			
C			
D			
E			
F			
G	≥		

Чл. 17, ал. 7 от Наредба № РД-02-20-3 / 9.11.2022 г.

Постигнатата енергийна ефективност на съществуващи сгради, чието предназначение не попада в категориите сгради със скала с регламентирани числови граници на класовете (сгради за обществено обслужване в областта на транспорта – жп гари, автогари, сгради на летища и др.), се оценява по скала с индивидуални граници на класовете



## ОСОБЕНОСТИ ПРИ ИНДИВИДУАЛНА СКАЛА НА ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ

2.  $EP_{\min,s}$  е индивидуална лява граница на конкретна сграда – общата (интегрирана) енергийна характеристика " специфично годишно потребление на първична енергия" в  $kWh/m^2.год.$ , изчислена по методиката от приложение №1 със стойностите на енергийните характеристики на елементите на конструкцията към момента на проектиране на сградата при първоначалното ѝ изграждане и въвеждане в експлоатация. В този случай ефективностите на генераторите на топлина или студ на техническите сградни инсталации за отопление, вентилация, охлаждане и гореща вода за битови нужди се приемат с проектните им стойности към момента на проектиране на сградата при първоначалното ѝ изграждане и въвеждане в експлоатация. Когато не е налична проектна документация, от където да се извлече необходимата информация за целите на конкретното изчисление, ефективностите се приемат с референтни стойности, както следва:

а) за котли с изгаряне на течно гориво	$\eta = 86 \% ;$
б) за котли с изгаряне на природен газ	$\eta = 92 \% ;$
в) за котли с изгаряне на въглища	$\eta = 65 \% ;$
г) за котли с изгаряне на биомаса	$\eta = 85 \% ;$
д) за електрически котли	$\eta = 100 \% ;$
е) газови отоплителни уреди	$\eta = 75 \% ;$
ж) отоплителни уреди на твърдо гориво	$\eta = 55 \% ;$
з) термopомпи с функция за отопление от типа „въздух–въздух“	$SCOP = 2,6 ;$
и) термopомпи с функция за отопление от типа „въздух–вода“	$SCOP = 2,2 ;$
й) термopомпи с функция за отопление от типа „вода–вода“	$SCOP = 3,5 ;$
к) електрически отоплителни уреди	$\eta = 100 \% ;$
л) централизирано отопление с абонатна станция	$\eta = 100 \% ;$
м) система за охлаждане	$SEER=2,2.$

Чл. 17, ал. 7, т. 2 се прилага:  
Използват се само, когато  
е необходимо да се  
изчисли лява граница на  
индивидуална скала на  
енергопотребление







# СЪОТВЕТВИЕ С ТЕХНИЧЕСКИТЕ ИЗИСКВАНИЯ ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ НА СГРАДИТЕ

Изискванията за енергийна ефективност към сградите са следните:

Нови сгради

Сгради, заети от публични органи

Сгради, не заети от публични органи

Клас	EP <sub>min</sub> kWh/m <sup>2</sup>	EP kWh/m <sup>2</sup>	EP <sub>max</sub> kWh/m <sup>2</sup>	АДМИНИСТРАТИВНИ СГРАДИ
A	Не се дефинира	EP <	134	A
B	134	≤ EP <	268	B
C	268	≤ EP <	329	C
D	329	≤ EP <	390	D
E	390	≤ EP <	488	E
F	488	≤ EP <	585	F
G	585	≤ EP	Не се дефинира	G

Клас	EP <sub>min</sub> kWh/m <sup>2</sup>	EP kWh/m <sup>2</sup>	EP <sub>max</sub> kWh/m <sup>2</sup>	АДМИНИСТРАТИВНИ СГРАДИ
A	Не се дефинира	EP <	134	A
B	134	≤ EP <	268	B
C	268	≤ EP <	329	C
D	329	≤ EP <	390	D
E	390	≤ EP <	488	E
F	488	≤ EP <	585	F
G	585	≤ EP	Не се дефинира	G

Клас	EP <sub>min</sub> kWh/m <sup>2</sup>	EP kWh/m <sup>2</sup>	EP <sub>max</sub> kWh/m <sup>2</sup>	МНОГОФАМИЛНИ ЖИЛИЩНИ СГРАДИ
A	Не се дефинира	EP <	90	A
B	90	≤ EP <	180	B
C	180	≤ EP <	235	C
D	235	≤ EP <	290	D
E	290	≤ EP <	363	E
F	363	≤ EP <	435	F
G	435	≤ EP	Не се дефинира	G

nZEB от 1.01.2024 г.

Допуска се клас „С“ при доказана техническа и/или функционална неосъществимост за изпълнение на изискването

При обследване за енергийна ефективност задължително се предлага пакет от енергоспестяващи мерки, след изпълнението на който сградата достига съответствие с изискването за nZEB.



## ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ЕКВИВАЛЕНТА ПЪРВИЧНА ЕНЕРГИЯ И ЕМИСИИТЕ CO<sub>2</sub> В РЕЗУЛТАТ НА ЕКСПЛОАТАЦИЯТА НА СГРАДАТА

Първичната енергия е количеството енергия, която не е била обект на процес на превръщане и/или преобразуване.

Първичната енергия за даден енергиен ресурс се определя като „обща първична енергия“ ( $E_{p,tot}$ , kWh), която има две съставляващи: тя е **сума** на количеството първична енергия от невъзобновяеми източници ( $E_{p,nren}$ , kWh) и количеството първична енергия от възобновяеми източници ( $E_{p,ren}$ , kWh)

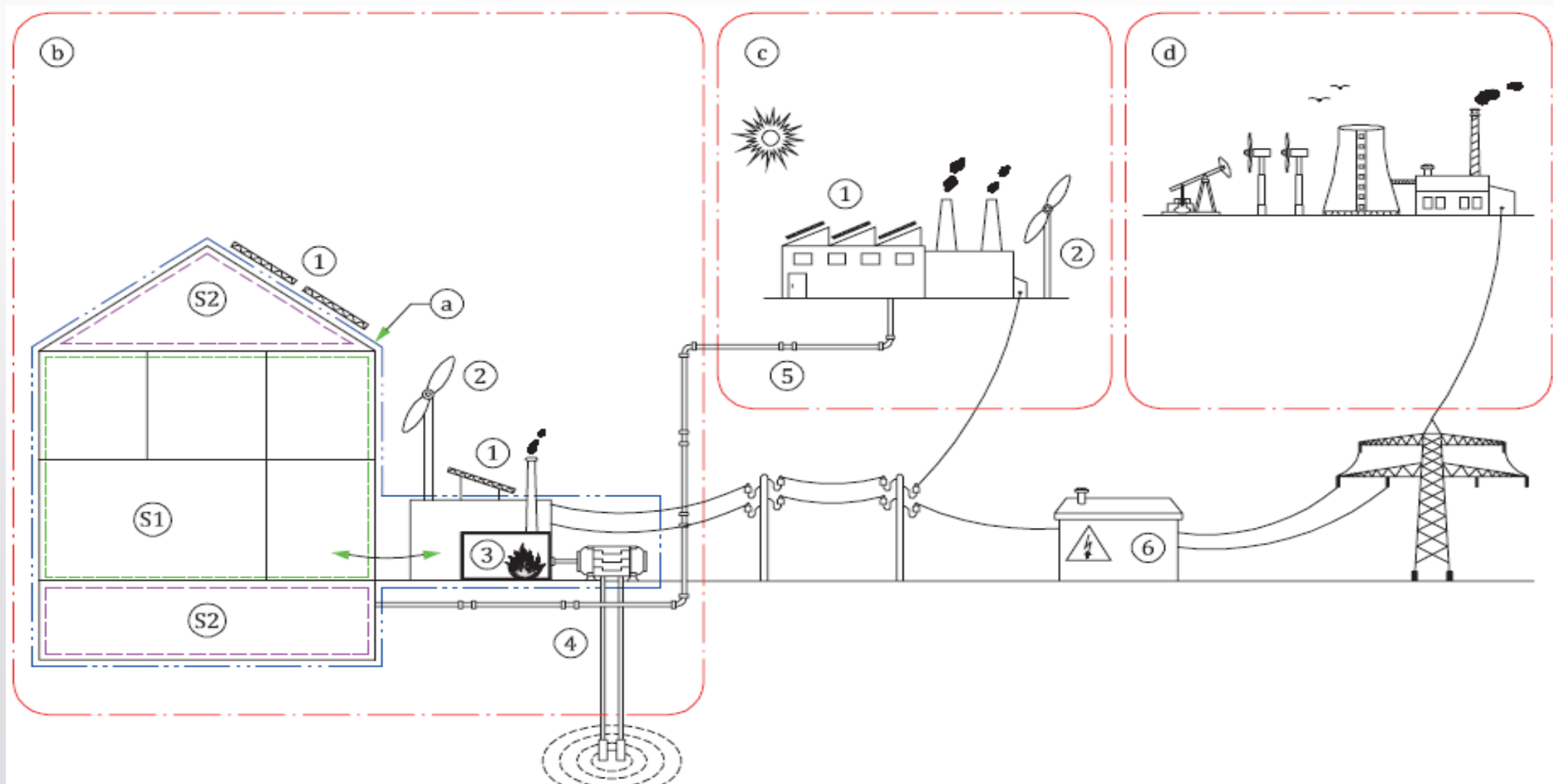
Енергията може да бъде внасяна или изнасяна през границата на оценяване

Подаваната към сградата енергия се класифицира съобразно следните периметри (ИЗТОЧНИК или местоназначение):

- **на място;**
- **в близост;**
- **отдалечен.**



## КОНЦЕПЦИЯТА ЗА „НА МЯСТО“, „В БЛИЗОСТ“ И „ОТДАЛЕЧЕН“



За всеки енергиен поток, подаван или изнасян през границата на оценяване, се определят **фактори на претегляне на енергията** (например, първична енергия,  $\text{CO}_2$ ), при отчитане на източника на подаваната енергия и местоназначението на изнасяната енергия.





## ДЕФИНИЦИИ ЗА ВИДОВЕТЕ ПЪРВИЧНА ЕНЕРГИЯ

„**Първична енергия от невъзобновяеми източници**“ се означава с  $E_{P,nren}$ , kWh и представлява количеството първична енергия за сградата от невъзобновяеми източници.

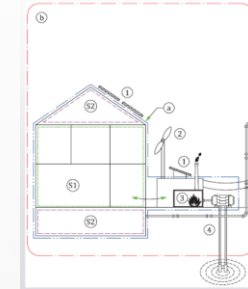
„**Първична енергия от възобновяеми източници**“ ( $E_{P,ren}$ , kWh) е количеството енергия, оползотворено от възобновяеми източници, генерирани на място, в близост или отдалечено.

Дефинициите за „на място“, „в близост“ и „отдалечено“ са дадени в § 1, т. 45, 46 и 47 от допълнителните разпоредби на наредбата.

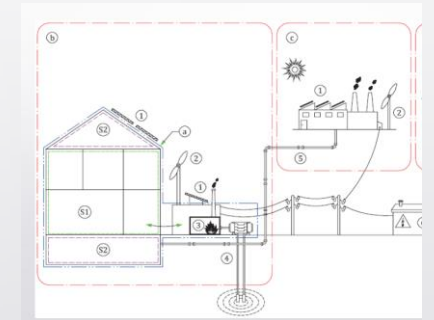


Дефинициите за „на място“, „в близост“ и „отдалечено“ са дадени в § 1, т. 45, 46 и 47 от допълнителните разпоредби на наредбата.

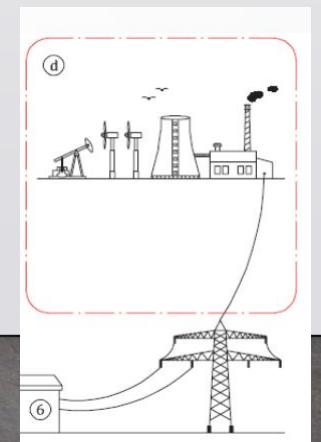
„**На място**“ е парцелът земя, на който се намира(т) сградата(ите), както и самата сграда. Всички технически системи на сградата, които генерират енергия от възобновяеми източници и се намират в границите на урегулирани поземлени имоти при спазване на нормативите изисквания за разстояния, регламентирани в ЗУТ, се приемат за разположени “на място”.



„**В близост**“ означава периметър, в който източник на енергия, независимо от енергийния носител, се намира или чието застрояване се допуска при спазване на предвижданията на действащ устройствен план за територията на община. Източник на централно отопление и/или охлаждане, топлина, генерирана от локална/районна централа на биомаса, биогорива, геотермална енергия, отпадна топлина, когенерация и др., разположени в населено място, както и електроенергия генерирана от фотоелектрическа (фотоволтаична/PV) централа в населено място, се приемат за разположени „в близост“ до оценяваната сграда, когато местоположението на сградата е в същото населено място.



„**Отдалечен**“ от мястото на сградата означава извън мястото на сградата или извън периметъра, определен за източници на енергия в близост до сградата.





## ФАКТОРИ НА ПЪРВИЧНАТА ЕНЕРГИЯ

Първичната енергия на всеки енергиен източник се описва с три фактора на трансформация:

$f_{Ptot}$ ,  $f_{Pnren}$  и  $f_{Pren}$

$$f_{Ptot} = f_{Pnren} + f_{Pren}$$

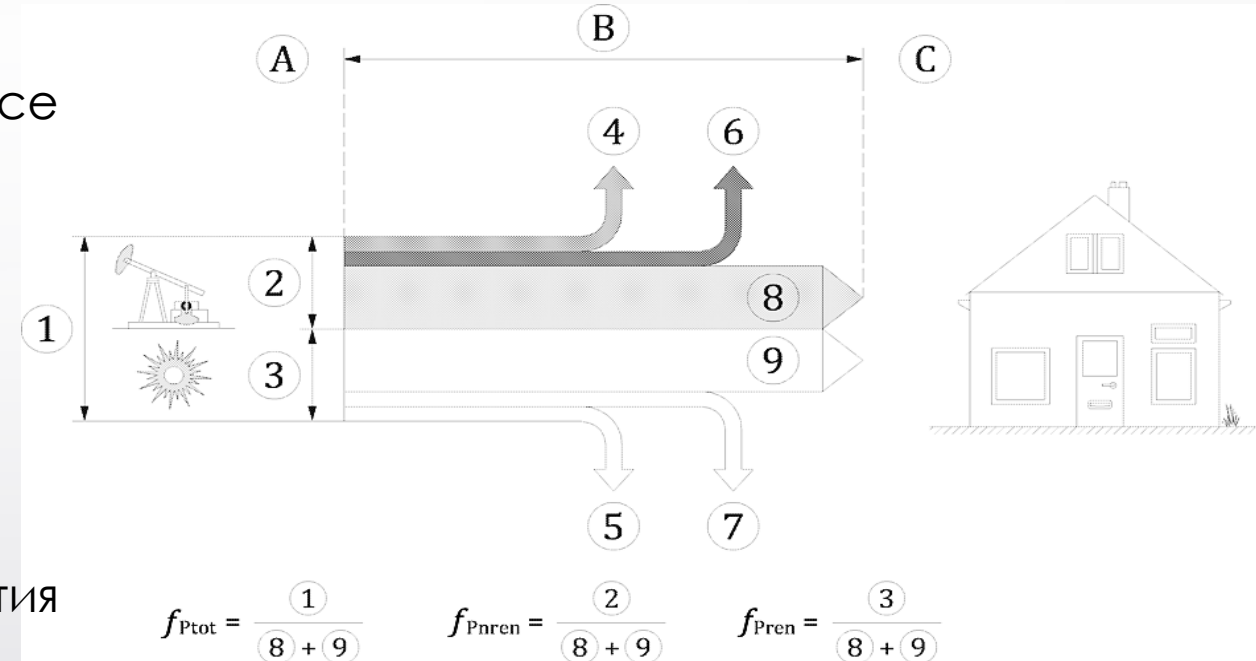


където:

$f_{Ptot}$  е фактор на общата първична енергия на  $i$ -тия енергиен ресурс;

$f_{Pnren}$  – фактор на първичната невъзобновяема енергия;

$f_{Pren}$  – фактор на първичната възобновяема енергия.



- A - енергиен източник
- B - предходна верига на енергийните доставки
- C - в границата на оценяване
- 1 - обща първична енергия
- 2 - невъзобновяема първична енергия
- 3 - възобновяема първична енергия
- 4 - невъзобновяема енергия, свързана с инфраструктурата

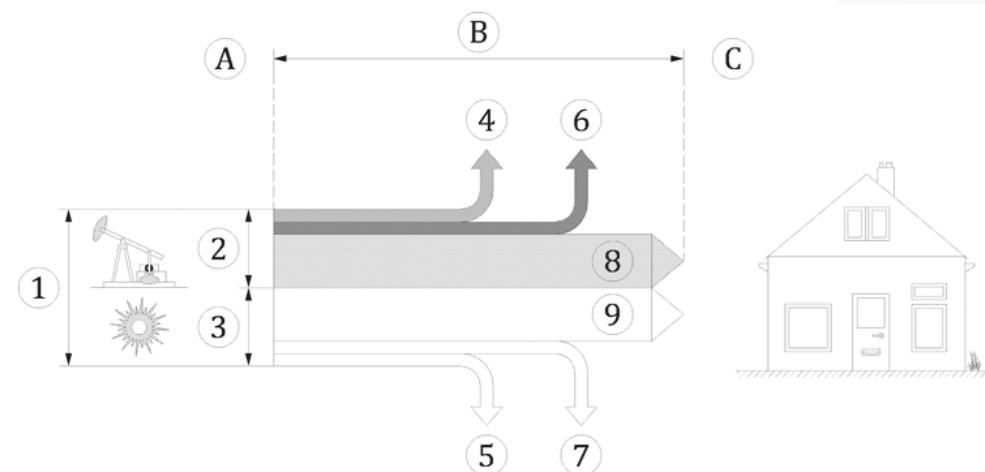
- 5 - възобновяема енергия, свързана с инфраструктурата
- 6 - невъзобновяема енергия за изнасяне, преобразуване и транспортиране
- 7 - възобновяема енергия за изнасяне, преобразуване и транспортиране
- 8 - подавана невъзобновяема енергия
- 9 - подавана възобновяема енергия



# Промяна в коефициентите на първична енергия. Стойности по подразбиране съгласно БДС EN ISO 52016-1

За всеки подаван или изнасян енергиен поток или енергиен носител са налични три фактора на първичната енергия (виж фигура 2):

- a) фактор на общата първична енергия ( $P_{tot}$ );
- b) фактор на невъзобновяемата първична енергия ( $P_{nren}$ );
- c) фактор на възобновяемата първична енергия ( $P_{ren}$ ).



$$f_{P_{tot}} = \frac{1}{8+9} \quad f_{P_{nren}} = \frac{2}{8+9} \quad f_{P_{ren}} = \frac{3}{8+9}$$

## Легенда

- |   |  |   |  |
|---|--|---|--|
| A | енергиен източник  | 5 | възобновяема енергия, свързана с инфраструктурата                                      |
| B | предходна верига на енергийните доставки                   | 6 | <u>невъзобновяема</u> енергия за изнасяне, пречистване, преобразуване и транспортиране |
| C | в границата на оценяване                                   | 7 | възобновяема енергия за изнасяне, пречистване, преобразуване и транспортиране          |
| 1 | обща първична енергия                                      | 8 | подавана <u>невъзобновяема</u> енергия   |
| 2 | <u>невъзобновяема</u> първична енергия                     | 9 | подавана възобновяема енергия  |
| 3 | възобновяема първична енергия                              |   |  |
| 4 | <u>невъзобновяема</u> енергия, свързана с инфраструктурата |   |  |

Фигура 2 — Фактори на първичната енергия

Вид енергиен ресурс/енергия	$f_{Pren}$	$f_{Pren}$	$f_{Ptot}$	$K_{CO2e}$
	-			g CO <sub>2</sub> /KWh
<b>Изкопаеми горива</b>				
Твърдо	1,1	0	1,1	360
Течно	1,1	0	1,1	290
Газообразно	1,1	0	1,1	220
<b>Биогорива</b>				
Биогориво твърдо	0,2	1	1,2	40
Биогориво течно	0,5	1	1,5	70
Биогориво газообразно	0,4	1	1,4	100
<b>Централизирано топлоснабдяване</b>				
Топлина от централизирано топлоснабдяване	1,3	0	1,3	290
<b>Електричество от отдалечен източник</b>				
<b>Електричество</b>	<b>2,3</b>	<b>0,2</b>	<b>2,5</b>	<b>486</b>
<b>Енергия, подавана от носител на място и в близост</b>				
Слънчева – PV електричество	0	1	1	0
Слънчева - термална	0	1	1	0
Вятърна	0	1	1	0
От околната среда: Гео-, аеро-, хидротермална	0	1	1	0

„Сграда с близко до нулево потребление на енергия“ е сграда, която отговаря едновременно на следните условия:

**а)** енергопотреблението на сградата, определено като първична енергия, отговаря на **клас А** от скалата на класовете на енергопотребление за съответния тип сгради;

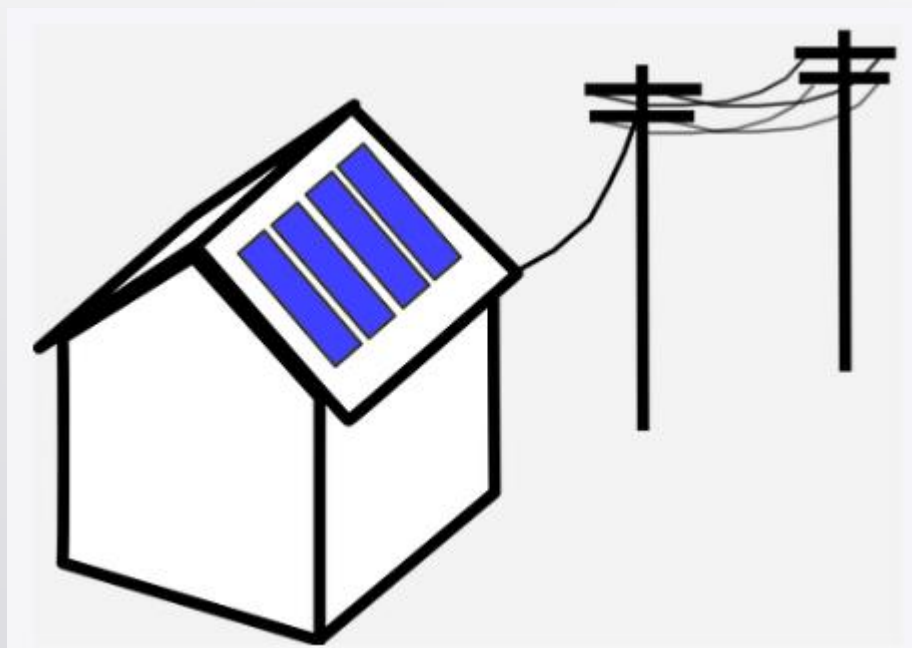
**б)** не по-малко от **55 %** от потребната (доставената) енергия за **отопление, охлаждане, вентилация, гореща вода за битови нужди и осветление** е енергия от възобновяеми източници, разположени на място на ниво сграда или в близост до сградата.

В зависимост от мястото на генериране факторът на първична възобновяема енергия е  $f_{Pren} \leq 1$ .



# ПО КОЯ КОМПОНЕНТА НА ПЪРВИЧНАТА ЕНЕРГИЯ СЕ ОПРЕДЕЛЯ КЛАСА НА ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ НА СГРАДАТА

Първичната енергия за определяне на **класа на енергопотребление на сграда** се определя **на база  $E_{p,nren}$ , kWh**, като се използва коефициент отчитащ загубите при добив и/или производство и пренос на енергийни ресурси и енергия  $f_{Pnren}$ .



Дела на възобновяемата енергия се определя – на база  $E_{Ptot}$  с фактора  $f_{Ptot}$  от таблица 1.

При отдалечен източник на енергия коефициентът  $f_{Ptot}$  също се формира като сума от  $f_{Pnren}$  и  $f_{Pren}$  от таблица 1 и съгласно означенията на фиг. 2. В този случай  $f_{Ptot}$  отчита дела на първичната възобновяема енергия в енергийния микс, както е случаят с доставената до сградата електрическа енергия от електроразпределителната мрежа. За отдалечени източници на енергия с  $f_{Pren} \neq 0$  при изчисляване на първичната енергия за такъв конкретен източник по формула 3, от таблица 1 се взема само стойността на  $f_{Pnren}$ .

Първичната енергия за  $i$ -я енергиен ресурс  $E_{p,nren}$  в kWh за определяне на класа на сградата се определя по формулата:

$$E_{p,nren} = \sum_{i=1}^n Q_i \cdot f_{p,nren,i}, kWh \quad (3)$$

където:

$E_{p,nren}$  е количеството първична енергия, kWh;

$Q_i$  – количеството брутна потребна енергия с  $i$ -тия енергиен ресурс, kWh;

$f_{p,nren,i}$  е коефициент, отчитащ загубите за добив/производство и пренос на  $i$ -тата съставляваща на брутната потребна енергия от невъзобновяеми източници на енергия.





# ПРИМЕР 1

Еднофамилна къща							
1. Базов сценарий	kWh	Енергиен носител	Източник	$f_{Pnren}$	$f_{Pren}$	$f_{Ptot}$	$K_{CO2e}$
Отопление и БГВ	190	Природен газ	Отдалечен	1,1	0,0	1,1	220
Друго потребление на енергия (уреди, консумираща енергия)	20	Електричество	Отдалечен	2,3	0,2	2,5	486
Потребление на първична енергия на базата на $f_{Pnren}$	255						
Потребление на първична енергия на базата на $f_{Pren}$	4						
Потребление на първична енергия на базата на $f_{Ptot}$	259						
Енергиен баланс по първична невъзобновяема енергия $E_{P,nren}$	255						
Дял на RER при граница на оценка на място, наблизо, отдалечено	1,5%						
Дял на RER при граница на оценка на място и наблизо	0,0%						
Емисии CO <sub>2</sub> на база потребна енергия, тона	0,052						



$$EM_{P,CO_2e} = \left( \sum_{i=1}^m Q_i \cdot K_{CO_2e,i} \right) \cdot 10^{-6}$$



## ПРИМЕР 2

Еднофамилна къща											
2. Базов сценарий				kWh	Енергиен носител	Източник	$f_{Pnren}$	$f_{Pren}$	$f_{Ptot}$	$K_{CO2e}$	
Отопление (котел на пелети)				210	Биогориво твърдо	Наблизо	0,2	1	1,2	40	
БГВ – топлина от възобновяема слънчева енергия за загряване на вода				40	Слънчева енергия	На място	0,0	1	1,0	0	
Друго потребление на енергия (уреди, консумираща енергия)				30	Електричество	Отдалечен	2,3	0,2	2,5	486	
Потребление на първична енергия на базата на $f_{Pnren}$				<b>111</b>							
Потребление на първична енергия на базата на $f_{Pren}$				<b>256</b>							
Потребление на първична енергия на базата на $f_{Ptot}$				<b>367</b>							
Енергиен баланс по първична невъзобновяема енергия $E_{p,nren}$				<b>111</b>							
Дял на RER при граница на оценка на място, наблизо, отдалечено				<b>70%</b>							
Дял на RER при граница на оценка на място и наблизо				<b>68%</b>							
Емисии CO <sub>2</sub> на база потребна енергия, тона				<b>0,023</b>							
$EM_{P,CO2e} = \left( \sum_{i=1}^m Q_i \cdot K_{CO2e,i} \right) \cdot 10^{-6}$											







### ПРИМЕР 3

Еднофамилна къща с PV система								
3. Базов сценарий		kWh	Енергиен носител	Източник	$f_{P_{nren}}$	$f_{P_{ren}}$	$f_{P_{tot}}$	$K_{CO_2e}$
Отопление и БГВ (котел на природен газ)	190	190	Природен газ	Отдалечено	1,1	0,0	1,1	220
Произведено на място електричество с PV система (доставяна и изнасяна енергия)	40	40	Слънчева енергия за генериране на електричество	На място	0,0	1,0	1,0	0
Друго потребление на енергия (уреди, потребяващи енергия)	20	20	Електричество	Отдалечено	2,3	0,2	2,5	486
Изнасяна енергия	20	20						
Потребление на първична енергия на сградата на базата на $f_{P_{nren}}$	209	209						
Потребление на първична енергия на сградата базата на $f_{P_{ren}}$	20	20						
Потребление на първична енергия на базата на $f_{P_{tot}}$	229	229						
Енергиен баланс по първична невъзобновяема енергия $E_{P,nren}$ ,	163	163						
Дял на RER при граница на оценка на място, наблизо, отдалечено	18%	18%						
Дял на RER при граница на оценка на място и наблизо	17%	17%						
Емисии CO <sub>2</sub> на база потребна енергия, тона	0,042	0,042						
		$EM_{P,CO_2e} = \left( \sum_{i=1}^m Q_i \cdot K_{CO_2e,i} \right) \cdot 10^{-6}$						







## ПРИМЕР 4

<b>Многофамилна жилищна сграда в Климатична зона 5</b>		<b>10 861</b>	<b>m<sup>2</sup></b>					
<b>3. Базов сценарий</b>		<b>kWh</b>	<b>Енергиен носител</b>	<b>Източник</b>	<b>f<sub>Pnren</sub></b>	<b>f<sub>Pren</sub></b>	<b>f<sub>Ptot</sub></b>	<b>K<sub>CO2e</sub></b>
Отопление – Топлофикация	112 954	Топлофикация	В близост	1,3	0,0	1,3	290	
Отопление – Електричество	165 087	Слънчева енергия за БГВ	На място	0,0	1,0	1,0	0	
БГВ – Топлофикация (за доподгряване на водата от слънчевата система)	98 337	Електричество	Отдалечено	2,3	0,2	2,5	486	
БГВ – Система със слънчева енергия	<b>135 175</b>							
БГВ – Електричество	147 710							
Помпи и вентилатори (отопление)	14 119							
Осветление – Електричество	70 597							
Друго потребление на енергия (уреди, електричество)	192 240							
	<b>936 218</b>							
Потребление на първична енергия на сградата на базата на f <sub>Pnren</sub>	<b>1 631 108</b>							
Потребление на първична енергия на сградата базата на f <sub>Pren</sub>	253 125							
Потребление на първична енергия на базата на f <sub>Ptot</sub>	<b>1 884 234</b>							
Енергиен баланс по първична <b>невъзобновяема</b> енергия E <sub>p,nren</sub>								
Дял на RER при граница на оценка на място, наблизо, отдалечено	<b>13,4%</b>							
Дял на RER при граница на оценка на място и наблизо	<b>7,2%</b>							
Емисии CO <sub>2</sub> на база потребна енергия, тона	367							
Специфично потребление на първична енергия след ECM, kWh/m <sup>2</sup> год	<b>150</b>							





# СПЕЦИФИЧНИ ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ПОКАЗАТЕЛИ ЗА ЕНЕРГИЙНИТЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ХАРАКТЕРИЗИРАЩИ ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕТО НА **ТЕХНОЛОГИЧНИТЕ ПРОЦЕСИ ЗА ОТОПЛЕНИЕ, ОХЛАЖДАНЕ, ВЕНТИЛАЦИЯ И ГОРЕЩА ВОДА ЗА БИТОВИ НУЖДИ**

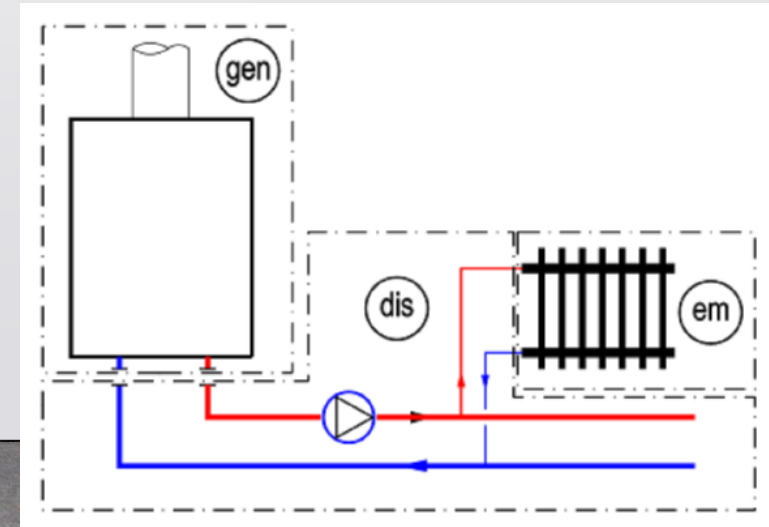
## ДРУГИ НОВИ МОМЕНТИ

**Чл. 8 от Директива 2010/31/ЕС** изменена с Директива (ЕС) 2018/844

Държавите членки определят изисквания относно инсталациите по отношение на **енергийните характеристики като цяло**, правилното монтиране и подходящите оразмеряване, настройка и контрол на техническите сградни инсталации, които са монтирани в съществуващите сгради. Държавите членки могат да прилагат тези изисквания относно инсталациите и по отношение на нови сгради.

Понятието „**като цяло**“ е разяснено в Препоръка (ЕС) 2019/1019 на Комисията от 7 юни 2019 година относно модернизирането на сгради.

gen	подсистема за генериране
dis	подсистема за разпределение
em	подсистема за излъчване





Цялостните енергийни характеристики на всяка от системите за отопление, охлаждане, вентилация и гореща вода за битови нужди, изразени чрез ефективностите на системите включват:

1. ефективност на генератора в подсистемата за генериране на енергия серия БДС EN 15316-4

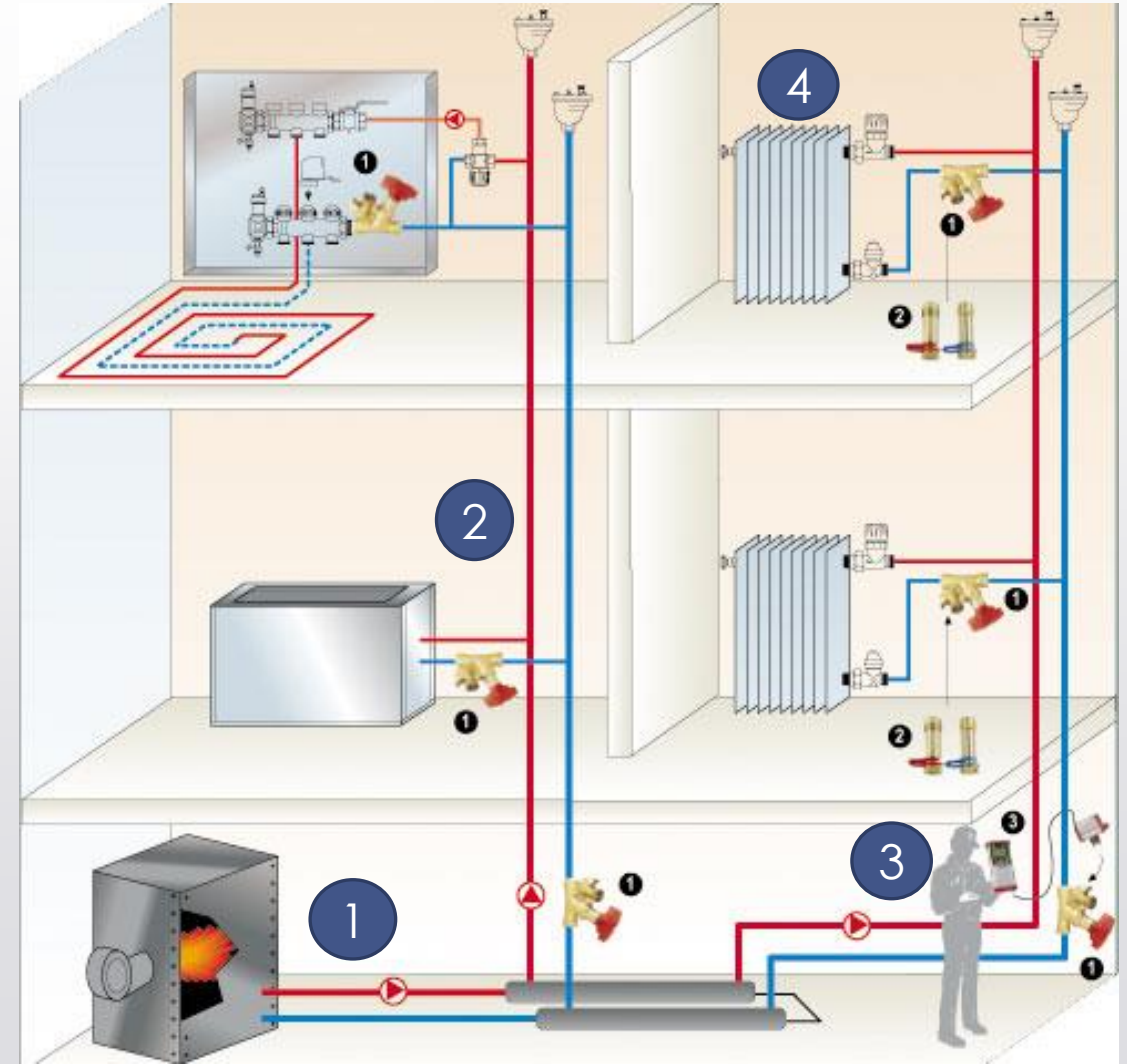
2. ефективност на разпределителната мрежа в подсистемата за разпределение на енергия (БДС EN 15316-3)

3. ефективност на автоматиката в подсистемата за автоматично управление и регулиране (БДС EN 15316-1)

4. ефективност на отдаването в подсистемата за излъчване на енергия (БДС EN 15316-2; БДС EN 15316-2-1)

Брутната потребна енергия за отопление

$$Q_{H,ztc,m} = \frac{Q_{H,nd,ztc,m}}{(\eta_e \times \eta_d \times \eta_a \times \eta_g)} + E_{H,sys,ztc,m}, \text{ kWh}$$







## Подсистема за генериране на енергия. Ефективности на генераторите

Генератор	Продуктова информация		Ново в наредбата
Котли за отопление и БГВ, в които топлината се генерира чрез изгаряне на изкопаеми горива и/или горива от биомаса	<b>Налична</b> Използва се за определяне на ефективността	<b>Неналична</b> Наредбата предоставя референтни стойности $\eta_s$ , %	Изискванията са съобразени с делегираните регламенти за продуктите във връзка с прилагане на изискванията за екодизайн на продукти, свързани с енергопотреблението
Термопомпи	<b>Налична</b> Ще се използва като база за адаптиране на ефективността на аеротермалните термопомпи	<b>Неналична</b> Наредбата прецизира изискванията към ефективността	Предвижда се сезонните коефициенти на енергийна ефективност в работен режим - SCOP <sub>on</sub> и SEER <sub>on</sub> , отчетени от продуктова информация за екодизайн на термопомпите, да се адаптират към местните климатични условия на дадено географско местоположение в България.
Когенератори	<b>Налична</b> Базови данни	<b>Неналична</b> Допълнително проучване	БДС EN 15316-4-4:2017
Слънчеви топлинни системи и PV системи	<b>Налична</b> Базови данни	<b>Неналична</b> Допълнително проучване	БДС EN 15316-4-3:2017



## Подсистема за генериране на енергия. Ефективности на генераторите

Нормативна осигуреност на входящите данни в съответствие с приложимите мерки по прилагането съгласно чл. 15 от **Директива 2009/125/ЕО** на Европейския парламент и на Съвета от 21 октомври 2009 г. за създаване на рамка за определяне на **изискванията за екодизайн към продукти, свързани с енергопотреблението** (ОВ, L 285/10 от 31 октомври 2009 г.)

Нормативната осигуреност на висока ефективност на топло- и студоснабдяването с термопомпи като източници на топлина и/или студ, въз основа на която се извършват изчисленията за адаптиране на SCOP<sub>op</sub> и SEER<sub>op</sub> към местните климатични условия се базира на стойности на технически показатели, отчетени от продуктовата информация за екодизайн. Когато такава информация не е налична могат да се използват следните данни, както са дадени в:

**1. Приложение № 1, Част осма, таблица 8.1** от Наредба № РД-02-20-3 / 9.11.2022 г. – за климатизатори с електрически задвижвани компресори, обхванати от **Регламент (ЕС) № 206/2012** на Комисията от 6 март 2012 година за прилагане на Директива 2009/125/ЕО на Европейския парламент и на Съвета по отношение на изискванията за екопроектиране на климатизатори и вентилатори за разхлаждане

**2. Приложение № 1, Част осма, таблица 8.2** от Наредба № РД-02-20-3 / 9.11.2022 г. – за генератори на топлина и/или студ, обхванати от **Регламент (ЕС) 2016/2281** на Комисията от 30 ноември 2016 година за изпълнение на Директива 2009/125/ЕО на Европейския парламент и на Съвета за създаване на рамка за определяне на изискванията за екопроектиране към продукти, свързани с енергопотреблението, по отношение на изискванията за екопроектиране на въздухоотоплителни продукти, охладителни продукти, високотемпературни технологични охладители на течности и вентилаторни конвектори

**3. Приложение № 1, Част осма, таблица 8.3** от Наредба № РД-02-20-3 / 9.11.2022 г. – за отоплителни термопомпени агрегати и комбинирани термопомпени агрегати за отопление и БГВ с номинална топлинна мощност  $\leq 400 \text{ kW}$ , които са обхванати от **Регламент (ЕС) № 813/2013** на Комисията от 2 август 2013 година за прилагане на Директива 2009/125/ЕО на Европейския парламент и на Съвета по отношение на изискванията за екопроектиране на отоплителни топлоизточници и комбинирани топлоизточници

Методът, предложен в стандарта обхваща изчислението на:

- **топлинните загуби на разпределителната система** за отопление на помещенията, охлаждане на помещенията и гореща вода за битови нужди в зоната;
- **възстановимите топлинни загуби** за отопление на помещенията, охлаждане на помещенията и гореща вода за битови нужди в зоната;
- **потребността от спомагателна енергия** на разпределителната система;
- **възстановимата спомагателна енергия** в зоната за отопление на помещенията, охлаждане на помещенията и гореща вода за битови нужди в зоната;
- **възстановената спомагателна енергия** във флуида в зоната за отопление на помещенията, охлаждане на помещенията и гореща вода за битови нужди в зоната

Енергиен източник 1 (ЕИ1)	Електричество ▾	Електричество ▾	Промислен газъ... ▾
Дял на енергиен източник, %			60.0
Ефективност на разпределителната мрежа, %			85.0
Автоматично управление, %			90.0
Енергиен мениджмънт (ЕМ) и поддръжка, %			92.0
Ефективност на генератора на топлина, %			85.8
<b>Потребна енергия (ЕИ1), kWh/m<sup>2</sup></b>			<b>7.28</b>



**Топлинните загуби на една разпределителна система**  $Q_{x,dis,ls}$  за отопление, охлаждане и DHW с циркулационен кръг в една зона за определен период от време се изчисляват по уравнението:

$$Q_{HCW,dis,ls} = \frac{1}{1000} \sum_0^{t_{HCW,op}} \sum_j \Psi_j \cdot (\vartheta_{HCW,mean} - \vartheta_{HCW,amb,j}) \cdot (L + L_{equi})_j \cdot t_{ci}$$

**Възстановимите топлинни загуби** на разпределителни системи за отопление на помещенията, охлаждане на помещенията и DHW –  $Q_{HCW,dis,rbl}$  в зоната се изчисляват **при граничното условие, че тръбопроводите с дължина  $l_j$  са разположени в кондиционирани пространства:**

$$f_{HCW,dis,rbl} = \frac{Q_{HCW,dis,ls,conditionedspace}}{Q_{HCW,dis,ls,total}} \quad [\text{kWh}]$$

$$Q_{HW,dis,rbl} = f_{HCW\_dis\_rbl} \cdot Q_{HW,dis,ls,total} \quad [\text{kWh}]$$

$$Q_{C,dis,rbl} = -f_{HCW\_dis\_rbl} \cdot Q_{C,dis,ls,total} \quad [\text{kWh}]$$

Потребността от **спомагателна енергия** от разпределителните системи се основава на **хидравличната проектна мощност** на циркуляционната помпа, **диференциалното налягане на тръбната система** в една зона в проектната точка, **дебита в проектната точка**, **коэффициента на енергиен разход на циркуляционната помпа в работната точка** и **времето на работа**.

Хидравличната проектна мощност на циркуляционна помпа  $P_{HCW,hydr,des}$  се изчислява:

$$P_{HCW,hydr,des} = \frac{\Delta p_{HCW,des} \cdot \dot{V}_{HCW,des}}{3600} \text{ [kW]}$$

където:

$\Delta p_{HCW,des}$  [kPa] диференциално налягане (височина на подаване) в един кръг (тръбна система) в работната точка

$\dot{V}_{HCW,des}$  [m<sup>3</sup>/h] дебит в работната точка

Потребността от хидравлична енергия  $W_{HCW,dis,hydr,an}$  се изчислява по уравнението:

$$W_{HCW,dis,hydr,an} = P_{HCW,hydr,des} \cdot \beta_{HCW,dis} \cdot t_{HCW,op,an} \cdot f_{HCW,corr} \text{ [kWh]}$$

Диференциалното налягане на една тръбна система  $\Delta p_{HCW,des}$  от един кръг (тръбна система) се изчислява:

$$\Delta p_{HCW,des} = (1 + f_{comp}) \cdot R_{HCW,max} \cdot L_{max} + \Delta p_{HCW,add} \text{ [kPa]}$$

където:

$f_{comp}$  [-] съотношение на налягането в тръбната система

$R_{HCW,max}$  [kPa/m] загуба на налягане на единица дължина

$L_{max}$  [m] максимална дължина на кръга

$\Delta p_{HCW,add}$  [kPa] загуба на налягане от допълнителни съпротивления

Потребността от спомагателна енергия  $W_{HCW,dis,an}$  се дава от:

$$W_{HCW,dis,an} = W_{HCW,dis,hydr,an} \cdot \varepsilon_{HCW,dis} \text{ [kWh]}$$

където:

$\varepsilon_{HCW,dis}$  [-] **коэффициент на енергиен разход на разпределителната помпа**

Коефициентът на енергиен разход на разпределителната помпа  $\varepsilon_{HCW,dis}$  се дава от:

$$\varepsilon_{HCW,dis} = f_{HCW,e} \cdot (C_{P1} + C_{P2} \cdot \beta_{HCW,dis}^{-1}) \cdot \frac{EEI}{0,25} \text{ [-]}$$

където:

$f_{HCW,e}$  [-] коэффициент за ефективност

$C_{P1}$  [-] константа, зависеща от системата за регулиране на помпата – (виж приложение В)

$C_{P2}$  [-] константа, зависеща от системата за регулиране на помпата – (виж приложение В)

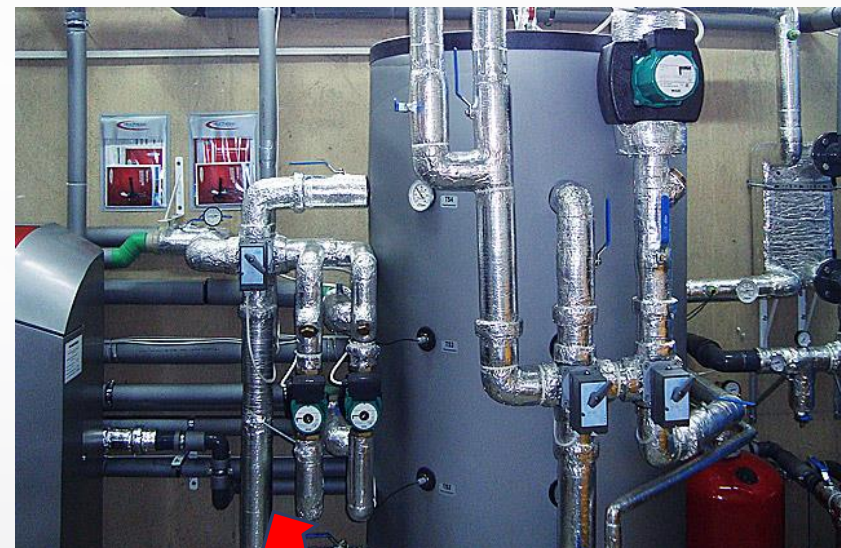
$EEI$  [-] **индекс на енергийна ефективност – (виж приложение В)**

Стандартната стойност за разпределителни помпи в отоплителни кръгове е в съответствие с норма на ЕС № 622/2012 е **EEI = 0,23**



## Концепция въз основа на БДС EN 15316-3

- ❖ Да се определят условия при които с приемливо приближение ефективността в подсистемата за разпределение да се избира по фиксирани стойности без детайлни изчисления.
- ❖ Да се определят условията при които се изискват подробни изчисления по метода, предложен в стандарта.



Пример:

(2) Енергийната ефективност на разпределителната мрежа в подсистемата за разпределение на енергията за отопление и охлаждане се определя в зависимост от дела (%) на топлинните загуби на мрежата. Ефективността на разпределителната мрежа се определя:

1. при тръбна разпределителна мрежа с открити топлинно изолирани тръбопроводи и други елементи, когато мрежата е развита в отопляемо или в неотопляемо пространство с цялостно топлинно изолирани външни стени – 100 %, а при нарушена изолация на тръбите до 10 % и/или неизолирани други елементи на мрежата – 98 %. При частично изолирани външни стени на пространството и/или при нарушена изолация на тръбите над 10 % и/или при неизолирани други елементи на мрежата – 95 %;

2. при тръбна разпределителна мрежа с открити топлинно неизолирани тръбопроводи и други елементи, когато мрежата е развита в отопляемо или в неотопляемо пространство с цялостно или частично топлинно изолирани външни стени – 92 %;

3. при тръбна разпределителна мрежа с топлинно неизолирани тръбопроводи и други елементи, когато мрежата е развита в отопляемо или в неотопляемо пространство с топлинно неизолирани или с частично изолирани външни стени ефективността на мрежата се определя на база изчисления на дяла на топлинните загуби през елементите на мрежата.



Таблица В.1 – Двуръбна система

Величина	Резултат	Единица	Участък V (от генератора до щранговете)	Участък S (вертикални щрангове)	Участък A (свързващи тръбопроводи)
Средна температура на околната среда	$\theta_{amb, \theta_{a,s}}$	°C	13 респективно 20	20	20
Дължина на тръбопроводите в случай на щрангове във външните стени	$L_t$	m	$2 \cdot L_t + 0,01625 \cdot L_t \cdot L_w^2$	$0,025 \cdot L_t \cdot L_w \cdot H_{lev} \cdot N_{lev}$	$0,55 \cdot L_t \cdot L_w \cdot N_{lev}$
Дължина на тръбопроводите в случай на щрангове в сградата	$L_t$	m	$2 \cdot L_t + 0,0325 \cdot L_t \cdot L_w + 6$	$0,025 \cdot L_t \cdot L_w \cdot H_{lev} \cdot N_{lev}$	$0,55 \cdot L_t \cdot L_w \cdot N_{lev}$





### Какво предлага методът от БДС EN 15316-2

Енергийната характеристика се оценява по стойностите на повишените температури в помещенията поради неефективността на излъчване на системите за отопление и охлаждане.

Методът се основава на анализ на следните характеристики на излъчващите системи за отопление и охлаждане на помещенията, включително и регулирането:

- нееднакво разпределение на температурата в помещението;
- излъчватели;
- излъчватели, вградени в конструкцията на сградата;
- точност на регулирането на температурата в помещението;
- работа на регулаторите/регулиращите системи и излъчватели.

Концепцията на метода в БДС EN 15316-2 използва **еквивалентна вътрешна температура** и се базира на **девет вида отклонения на температурата, влияещи се от различни фактори**.

Еквивалентната вътрешна температура,  $\theta_{int;inc}$  отчитаща излъчвателя, се изчислява по уравнението:

$$\theta_{H;int;inc} = \theta_{H;int;ini} + \Delta\theta_{int;inc} [^{\circ}\text{C}] \rightarrow \Delta\theta_{int;inc} \text{ е отклонението на температурата, основано на всички загуби}$$

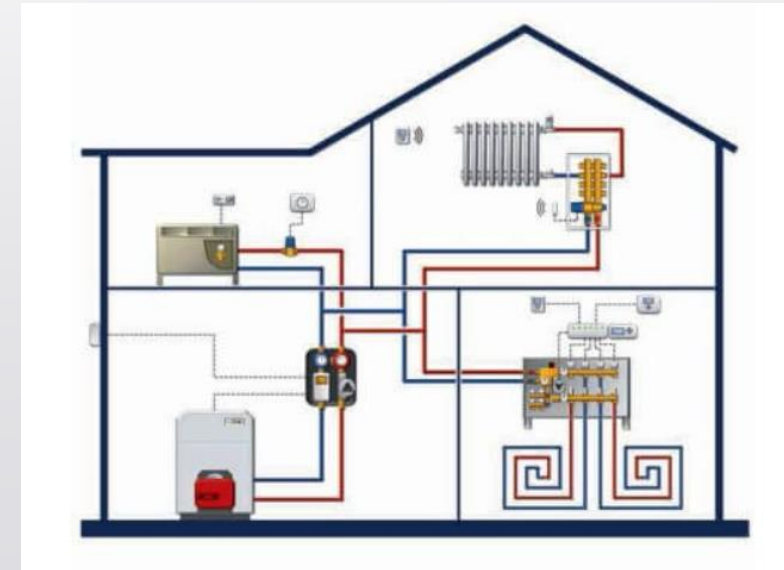
$$\theta_{C;int;inc} = \theta_{C;int;ini} - \Delta\theta_{int;inc} [^{\circ}\text{C}]$$
$$\Delta\theta_{int;inc} = \Delta\theta_{str} + \Delta\theta_{ctr} + \Delta\theta_{emb} + \Delta\theta_{rad} + \Delta\theta_{im} + \Delta\theta_{hydr} + \Delta\theta_{roomaut}$$

където:

$\theta_{H;int;inc}$  е началната вътрешна температура при отопление ( $^{\circ}\text{C}$ );

$\theta_{C;int;ini}$  е началната вътрешна температура при охлаждане ( $^{\circ}\text{C}$ );

Енергийната характеристика на подсистемата за излъчване **влияе на средната вътрешна температура** и се базира на устройствата за управление в границите на тази система, балансиращите устройства на разпределителната мрежа или на потреблението – термостатичните вентили и др.



- $\Delta\theta_{str}$  е пространственото **отклонение** на температурата **поради стратификация** (K);
- $\Delta\theta_{ctr}$  е **отклонението на регулирането** (K); (отклонението на регулирането  $\Delta\theta_{ctr}$  се разделя на  $\Delta\theta_{ctr,1}$  и  $\Delta\theta_{ctr,2}$ .  $\Delta\theta_{ctr,1}$  и трябва да се използва при стандартно изчисление, ако няма друга налична информация.  $\Delta\theta_{ctr,2}$  се използва за изчисления на сертифицирани продукти. Като алтернатива могат да се използват специфични стойности за продуктите, ако са доказани при сертифицирането.);
- $\Delta\theta_{emb}$  е **отклонението** на температурата, **основано на допълнителните загуби** при отопление/охлаждане **от вградени излъчватели** или от ненасочени (плоски) излъчващи тела, като панелни лъчители, монтирани в горната част на помещението.(K);
- $\Delta\theta$  е отклонението на температурата например  $\Delta\theta = \Delta\theta_{ctr} + \Delta\theta_{str} + \Delta\theta_{emb}$  (K);
- $\Delta\theta_{rad}$  е отклонението на температурата поради излъчване според вида на системата за излъчване (K);
- $\Delta\theta_{im}$  е отклонението на температурата поради периодично действие и е основано на вида на системата за излъчване (K),  $\Delta\theta_{im} = \Delta\theta_{im,emt} + \Delta\theta_{im,ctr}$
- $\Delta\theta_{im,ctr}$  е **отклонението на температурата поради периодичното действие на регулирането** (K);
- $\Delta\theta_{im,emt}$  е **отклонението на температурата поради периодичното действие на вида на системата за излъчване** (K);
- $\Delta\theta_{hydr}$  е **отклонението на температурата поради небалансирани хидравлични системи** (K);
- $\Delta\theta_{roomaut}$  е отклонението на температурата в зависимост от самостоятелната работа или работа в мрежа/регулиране на пространството в помещението от системата (K);

- На основата на резултата от изчисленията може да се **изчисли** характеристична **крива (годишен коефициент на разход)** за излъчването при отопление и охлаждане. Реципрочната му стойност дава **ефективността на излъчване**.

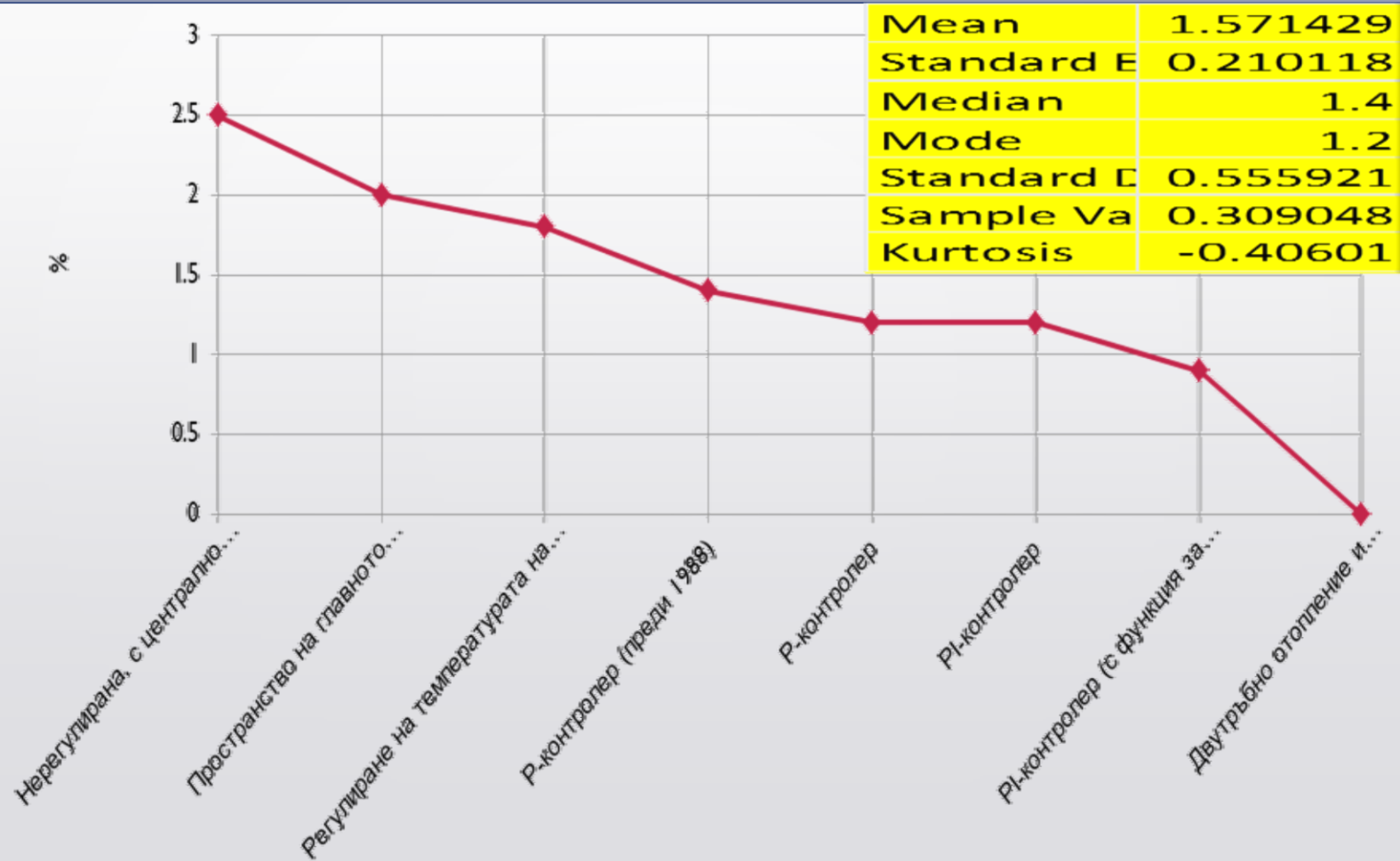
$$\varepsilon_{em,ls,an} = \frac{Q_{em,out,an} + Q_{em,ls,an}}{Q_{em,out,an}} [-]$$

- Общата **спомагателна** енергия на тази под-система се присвоява на отоплителните **и** охлаждащи **потребности** на пространството



# Примери за видове отклонения на температурата – на база стойности по подразбиране от БДС EN 15316-2

Отклонение на температурата за свободни отоплителни повърхности (радиатори); височини на помещенията  $\leq 4$  m (случай на отопление)



## Примери за видове отклонения на температурата –стойности по подразбиране от БДС EN 15316-2

### Отклонение на температурата при периодична работа

регулатори

$$\Delta\theta_{im,ctr} = 0,0 \text{ K}$$

излъчватели

$$\Delta\theta_{im,emt} = -0,3 \text{ K}$$

**Отклонение на температурата поради ефекта на излъчване:**  $\Delta\theta_{rad} = 0 \text{ K}$

Алтернативно, могат да се използват специфични стойности за продукта  $\Delta\theta_{rad}$  в съответствие с продуктовите стандарти.

### Отклонение на температурата за автоматизация на помещението

самостоятелна система

$$\Delta\theta_{roomaut} = -0,5 \text{ K}$$

самостоятелна система със само-настройващо се включване /  
изключване

$$\Delta\theta_{roomaut} = -1,0 \text{ K}$$

мрежова система със само-настройване и взаимодействие

$$\Delta\theta_{roomaut} = -1,2 \text{ K}$$

За дискусия: Как методиката ще се приложи за целите на динамично симулиране на енергопотреблението на сгради?



# Ефективност на автоматиката в подсистемите за генериране, разпределение и излъчване

**Таблица А.1 —Таблица за класификация на системата за регулиране**

ВИД НА СИСТЕМАТА ЗА РЕГУЛИРАНЕ	ФУНКЦИОНАЛНИ РЕЖИМИ НА СИСТЕМАТА ЗА РЕГУЛИРАНЕ			
	Ръчен	Автоматичен	Времева функция	Оптимизирано времево регулиране
Местен				
Зонов				
Централен				



1) класификация на базата на системно ниво за регулиране на отоплението:

- Централно регулиране (С);
- Зоново регулиране (Z);
- Местно регулиране (L).

2) класификация на базата на функционално ниво на системата за управление:

- Ръчно (М),
- Автоматично (А),
- Времева функция (Т),
- Оптимизирана времева функция (О).

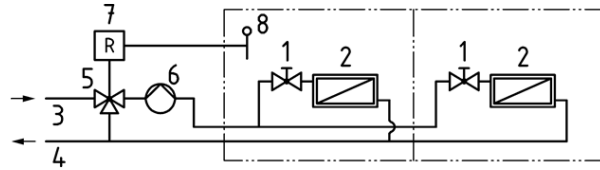
**Таблица В.10 – Коефициент за хидравличен баланс**

Коефициент за хидравличен баланс на мрежата	$f_{HB}$
Балансирана	1,00
Небалансирана	1,15



За дискусия: Какъв процент на параметъра „Автоматично управление“ имат системите, показани на примерите за целите на компютърна симулация на енергийното потребление на сграда?

Как оценяваме **качеството** на управлението на топло/студоподаването?

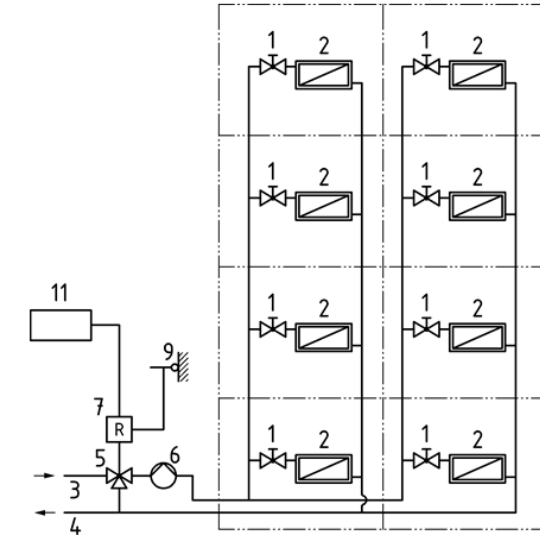


**Легенда**

- 1 ръчно задвижван вентил
- 2 радиатор
- 3 захранваща тръба
- 4 връщаща тръба
- 5 смесителен вентил за топлинния поток (3-пътен вентил)
- 6 циркуляционна помпа за топлинния поток
- 7 централен блок за автоматично регулиране
- 8 датчик за вътрешна температура

**Фигура А.2 — Система за регулиране на вътрешната температура с местен ръчен режим и централен автоматичен режим в еднофамилна къща**

Енергиен източник 1 (ЕИ1)	Електричество	Електричество	Промислен газъ...
Дял на енергиен източник, %			60.0
Ефективност на разпределителната мрежа, %			85.0
<b>Автоматично управление, %</b>			<b>90.0</b>
Енергиен мениджмънт (ЕМ) и поддръжка, %			92.0
Ефективност на генератора на топлина, %			85.8
<b>Потребна енергия (ЕИ1), kWh/m<sup>2</sup></b>			<b>7.28</b>



**Легенда**

- 1 термостатен вентил
- 2 радиатор
- 3 захранваща тръба
- 4 връщаща тръба
- 5 смесителен вентил за топлинния поток (3-пътен вентил)
- 6 циркуляционна помпа за топлинния поток
- 7 централен блок за автоматично регулиране
- 9 датчик за външна температура
- 11 оптимизатор

**Фигура А.5 — Система за регулиране на вътрешната температура с външен датчик, местен автоматичен режим и централен автоматичен режим с програма за оптимизация в многоетажна офис сграда**

БЛАГОДАРЯ ЗА ВНИМАНИЕТО!