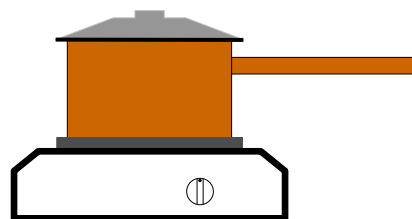


## Лъчисто отопление

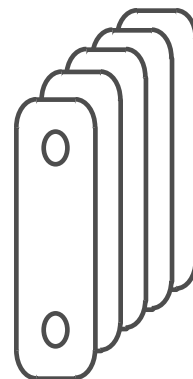




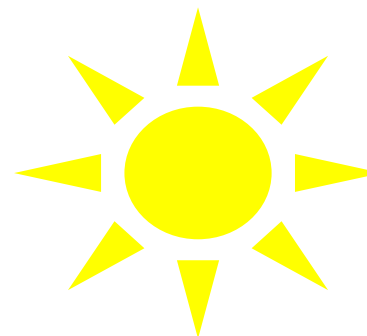
## Отдаване на топлина



**Проводимост**



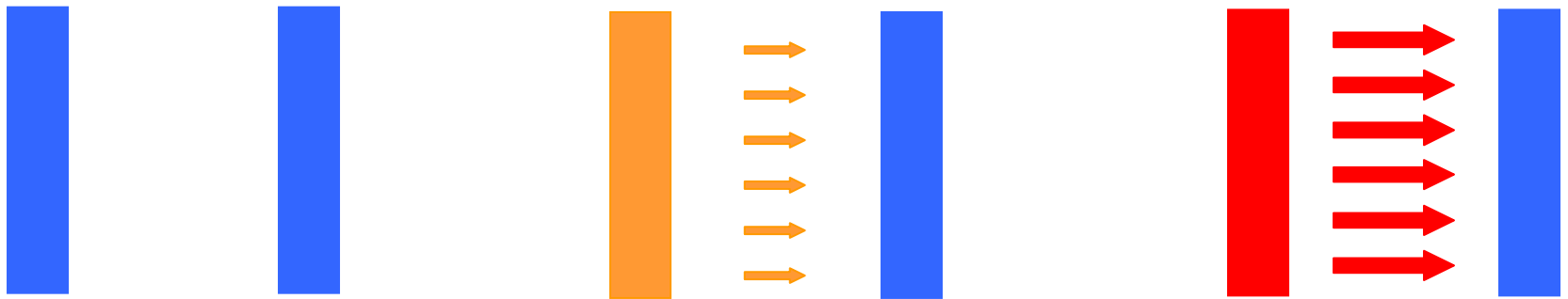
**Конвекция**



**Излъчване**



**Излъчването става между всички повърхности с различни температури без загуба на енергия.**



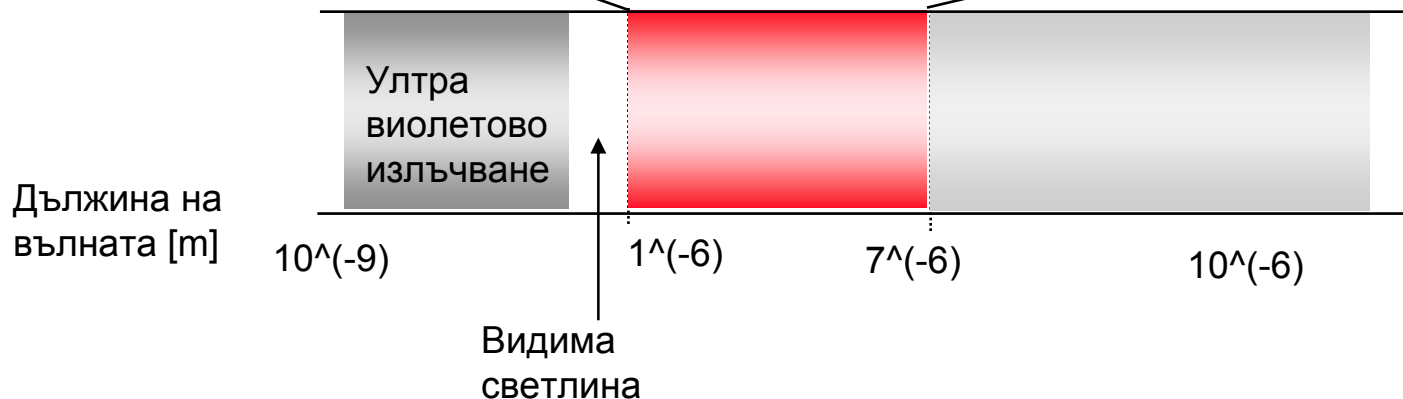
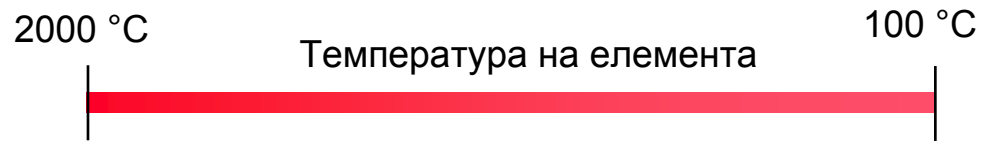
$$P_r = \sigma F_{12} A_1 (T_1^4 - T_2^4) \quad W$$

Stefan- Boltzmann



# Температурно излъчване

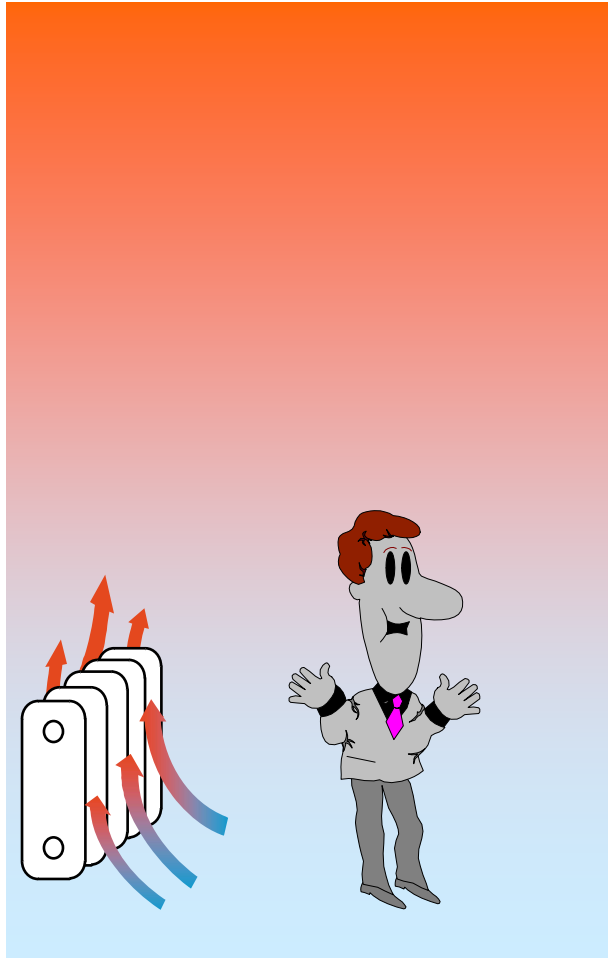
## Електромагнитен спектър



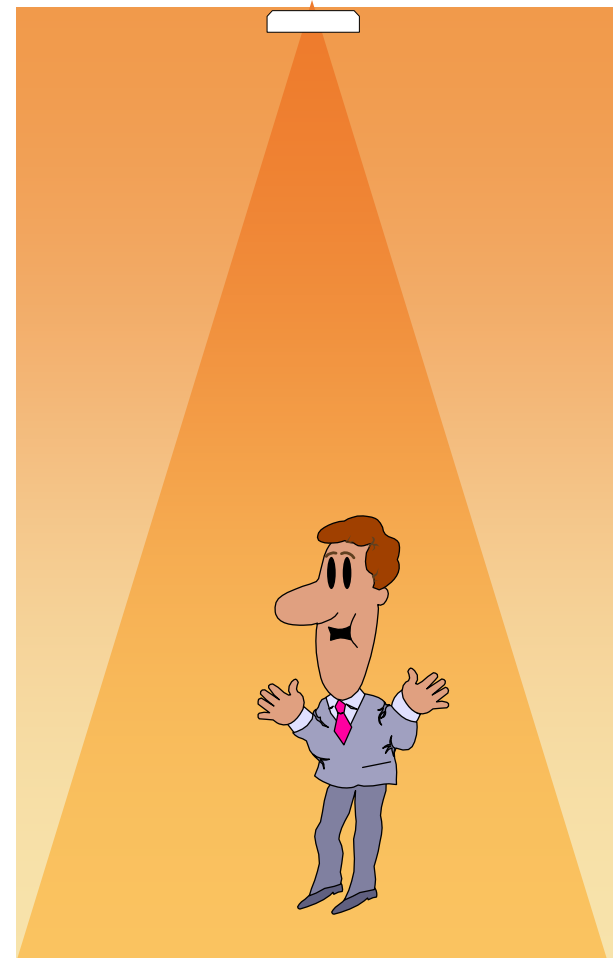
# Предимства на Лъчистото отопление

- Ниско температурен градиент
- Предотвратява студени течения
- Възможност за отопление на даден определен участък
- Не вдига прах
- Комфортно решение
- Може да се използва на открито
- Тихо
- Бързо нагряване
- **Енергийна ефективност**

## Температурен градиент

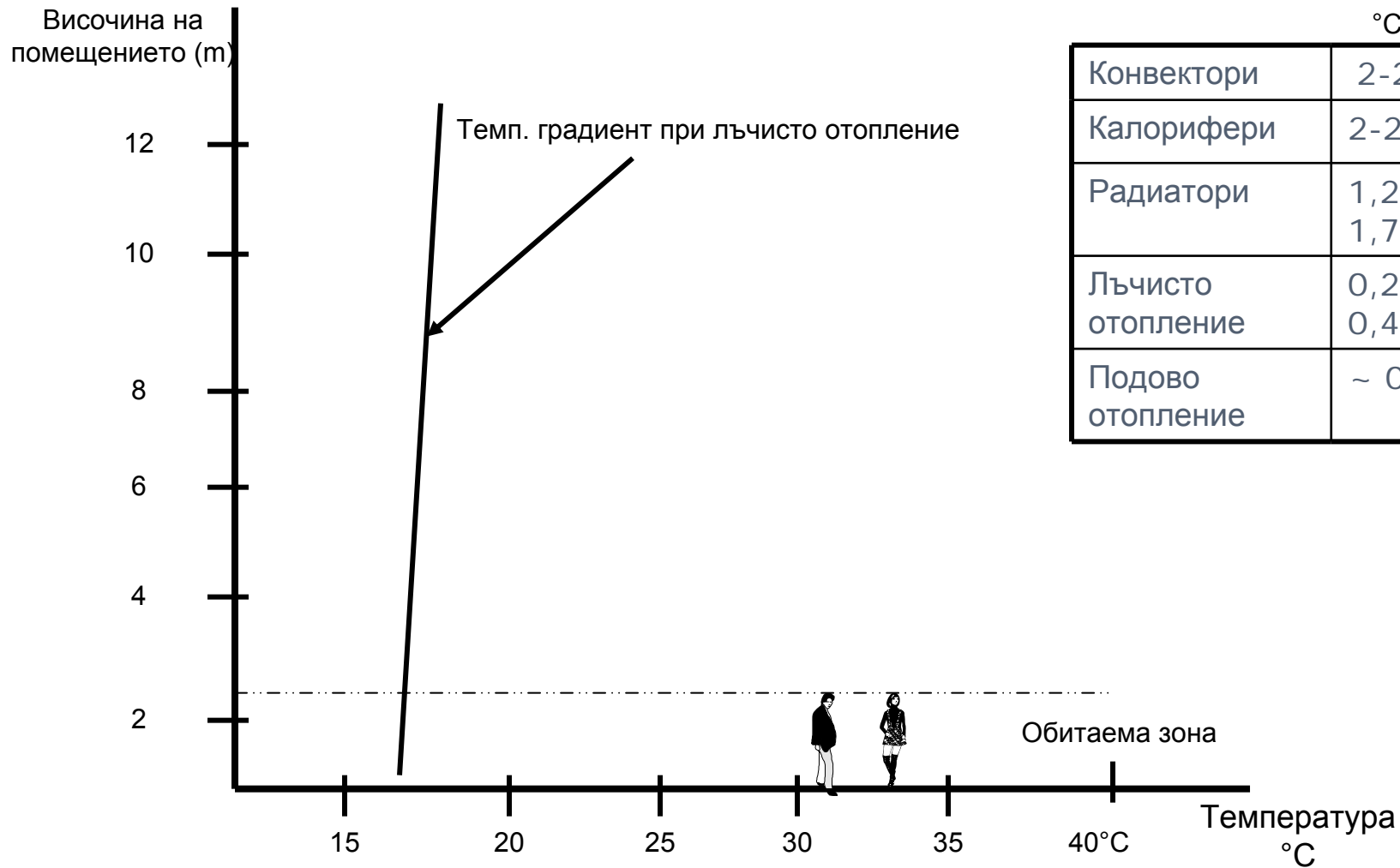


Конвекция



Лъчисто отопление

# Температурен градиент





# Работна температура

Работната температура е средната температура на въздуха и средната температура на околните повърхности

или

Работна температура = действителна температура

$$t_{\text{раб}} = t_{\text{стая}} + \frac{\Delta t_{\text{лъч}}}{2}$$

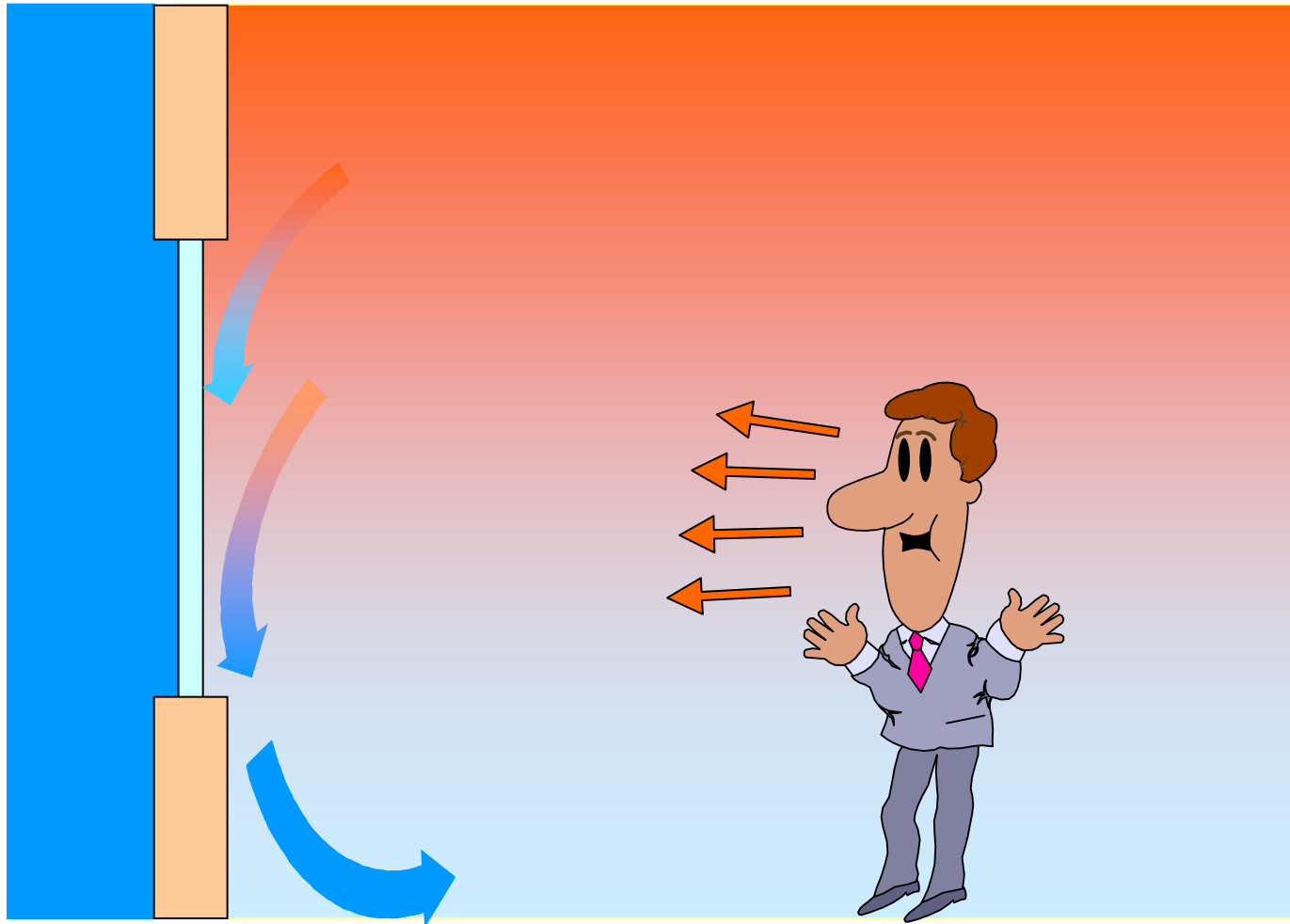
$t_{\text{стая}}$  = Температура на въздуха

$t_{\text{лъч}}$  = Температура на лъча (плюс темп. на въздуха)

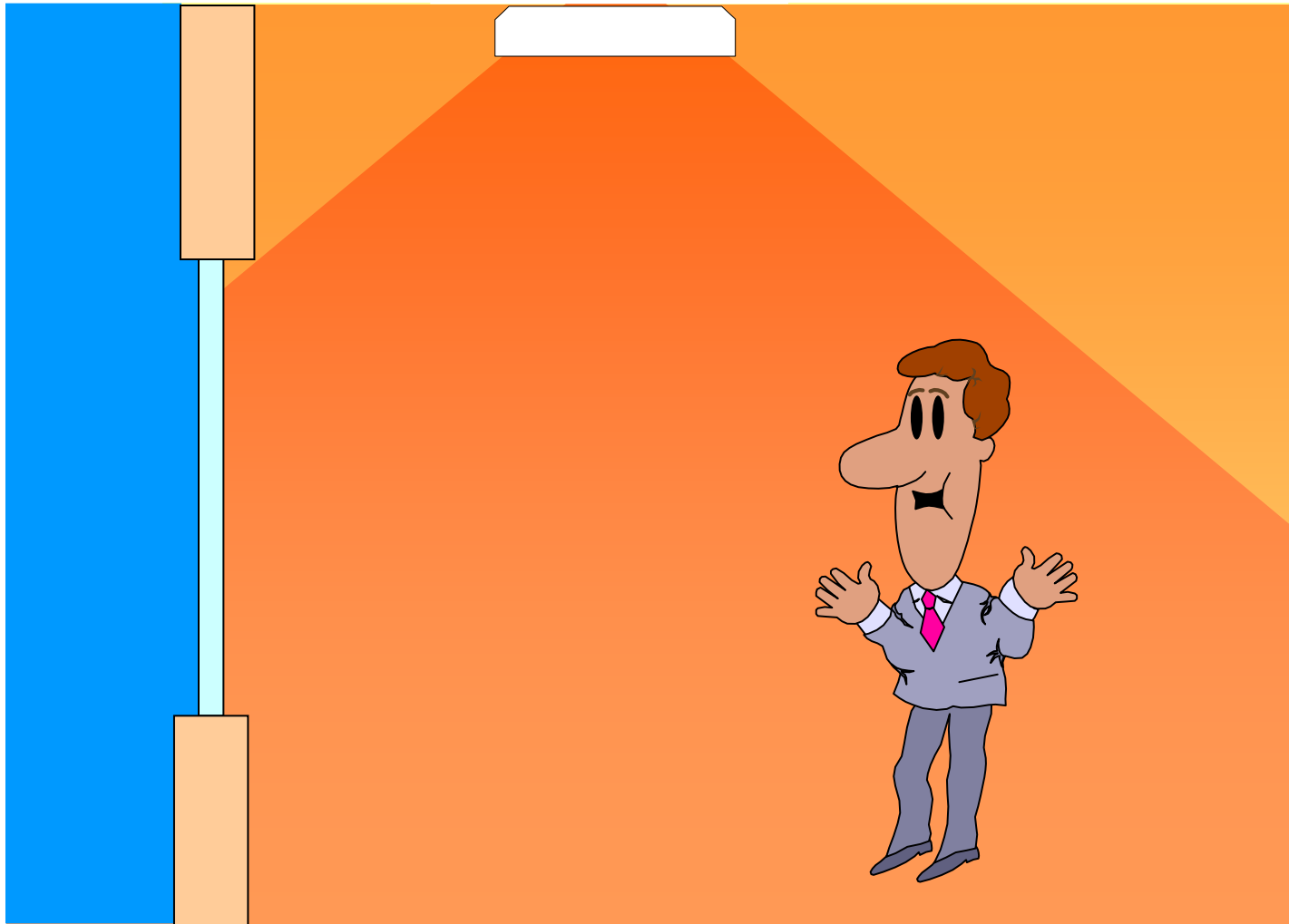
$\Delta t_{\text{лъч}}$  = Температура на лъча (минус темп. на въздуха)



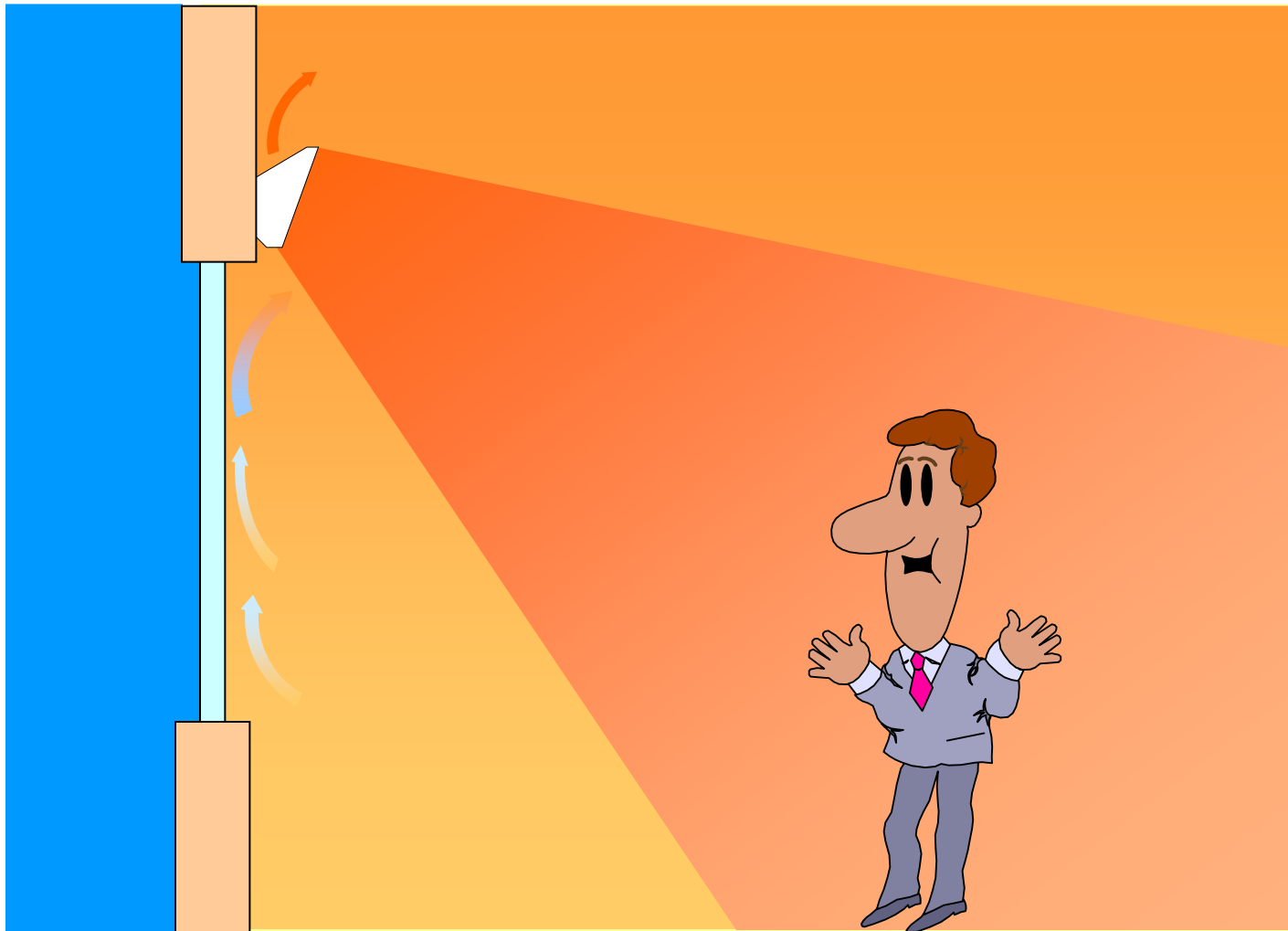
# Течение



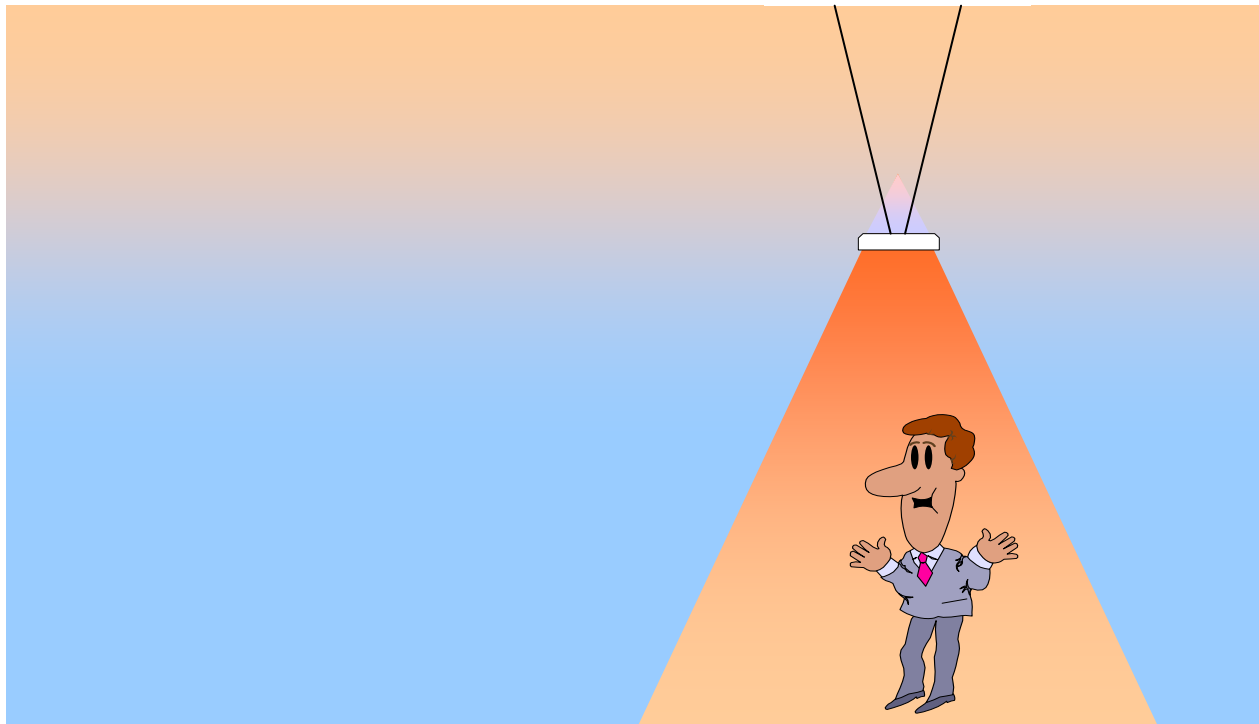
## Компенсиране чрезлъчисто отопление



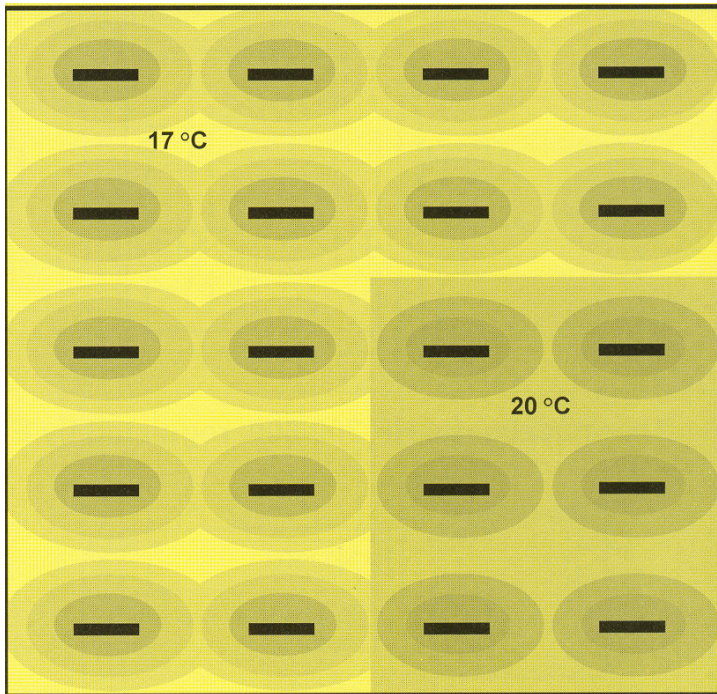
# Thermoplus



## Локально отопление



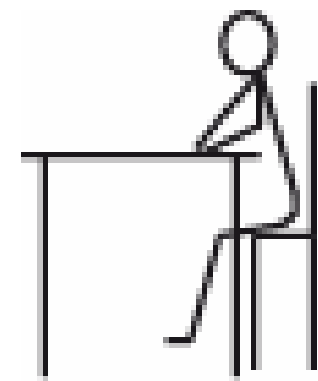
# Отопление на зона



- Лъчистото отопление дава възможност за постигане на различни температури в различни зони на едно и също помещение



17°C



20°C

## Лъчисто отопление на открито

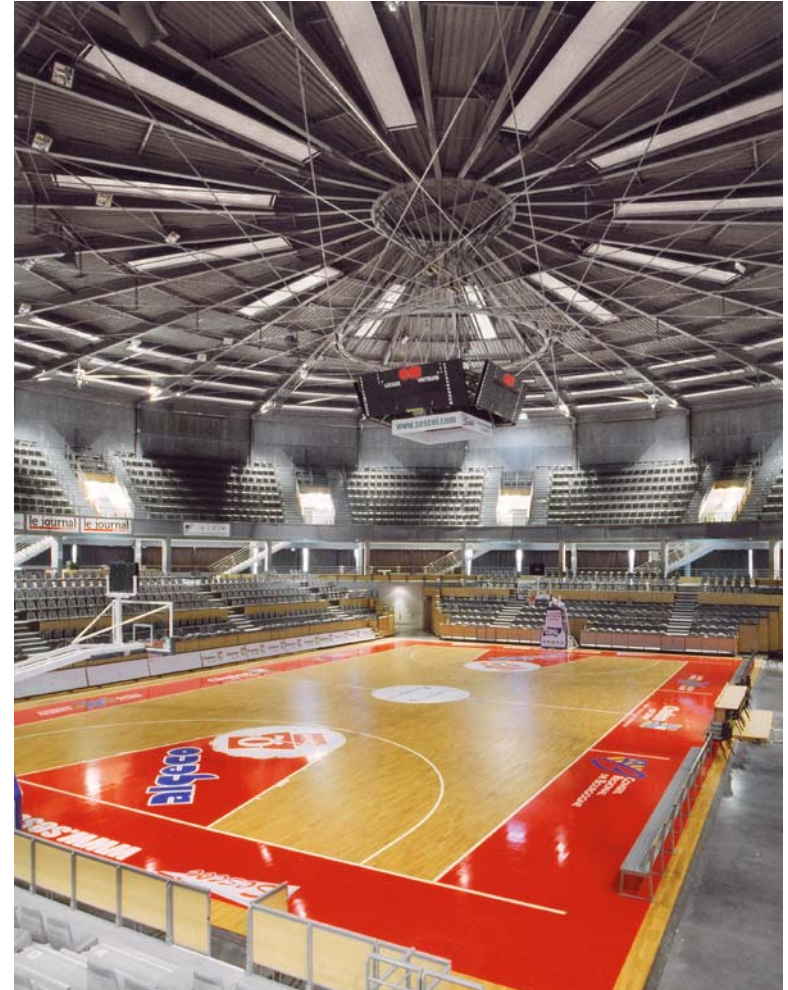
Ефектът от отопление на определено място зависи напълно от атмосферните условия.

- Вятър
- Повърхностна температура на нагревателя



## Предимства на Лъчистото отопление

- Нискотемпературен градиент
- Предотвратява студени течения
- Възможност за локално отопление
- Не вдига прах
- Комфортно решение
- Може да се използва на открито
- Тихо
- Бързо
- **Енергийна ефективност**



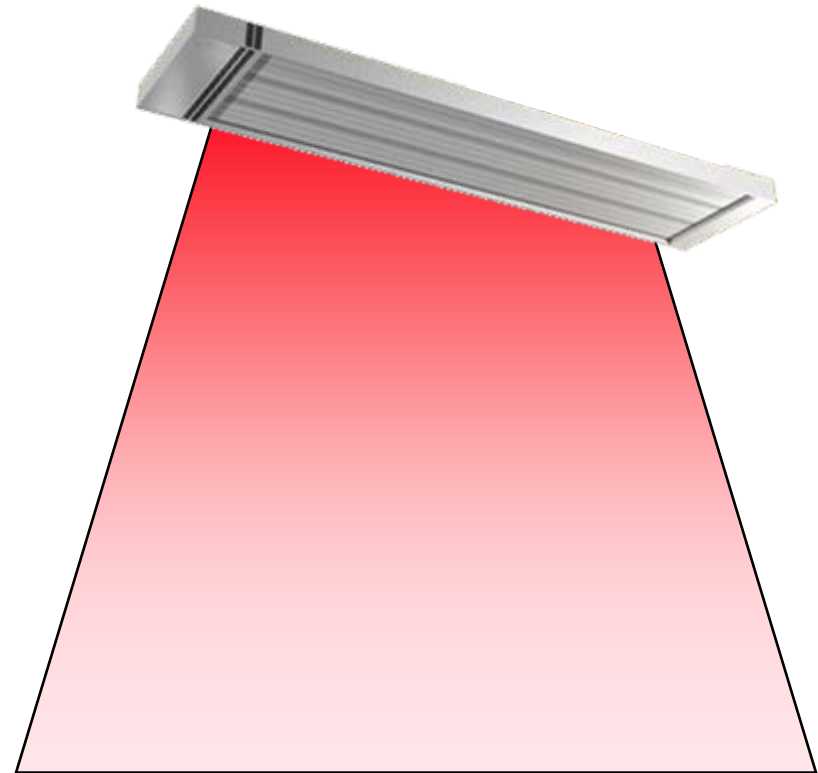
## **Лъчисто отопление**

До 20% по-ефективно от конвенционалното отопление от енергийна гледна точка.



## Оразмеряване

1. Изчислете необходимата мощност:  $P$  (kW)
2. Изберете подходящ нагревател за определената височина на тавана
3. Изберете броя на нагревателите, за да покриете цялата повърхност и необходимата мощност  $P$  (kW)

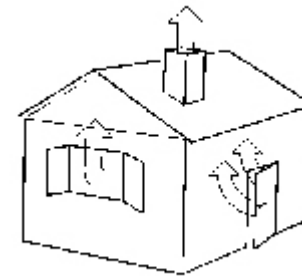
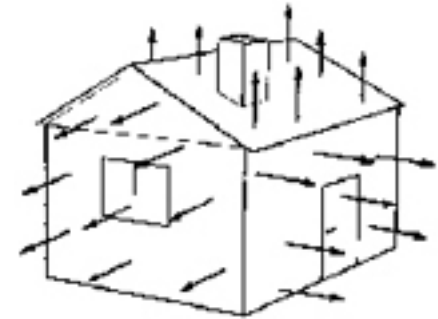


## Как да изчислим?

Мин. Брой  
нагреватели =

$$\frac{\text{Площ [m}^2\text{]}}{(\text{Височина на монтаж [m]})^2}$$

- Frical – калкулатор на FRICO
- [www.frico.se](http://www.frico.se)
- Основни правила



# Ползвайте калкулатора от Уебсайта

[Home](#) [About Frico](#) **Guide** [Products](#) [References](#) [News](#) [Exhibitions](#) [Contact us](#) [My pages](#)  
[Theory & technology](#) **Output calculation**

## Output calculation

[Printed Material »](#)  
[Search products »](#)

|                            |                      |          |
|----------------------------|----------------------|----------|
| Building's surface area    | <input type="text"/> | m2       |
| Roof surface               | <input type="text"/> | m2       |
| Building height            | <input type="text"/> | m        |
| Window surface             | <input type="text"/> | m2       |
| Installation height window | <input type="text"/> | m        |
| Door surface               | <input type="text"/> | m2       |
| External walls             | <input type="text"/> | m2       |
| Windows U value            | <input type="text"/> | W/m2C    |
| Door U value               | <input type="text"/> | W/m2C    |
| Exterior wall U value      | <input type="text"/> | W/m2C    |
| Roof U value               | <input type="text"/> | W/m2C    |
| Floor U value              | <input type="text"/> | W/m2C    |
| Dim. indoor temp.          | <input type="text"/> | C        |
| Dim. outside temp.         | <input type="text"/> | C        |
| Annual average temp.       | <input type="text"/> | C        |
| Internal heat              | <input type="text"/> | W/m2     |
| Infiltration               | <input type="text"/> | oms/hour |
| Temperature gradient       | <input type="text"/> | C/m      |

## Основни правила за цялостно лъчисто отопление



- Височина на тавана 5 – 7 м 70 W/m<sup>2</sup>
- Височина на тавана под 5 м, 60 W/m<sup>2</sup>
- СС – разстояние същото като монтажната височина
- ½ СС – разстояние спрямо външната стена

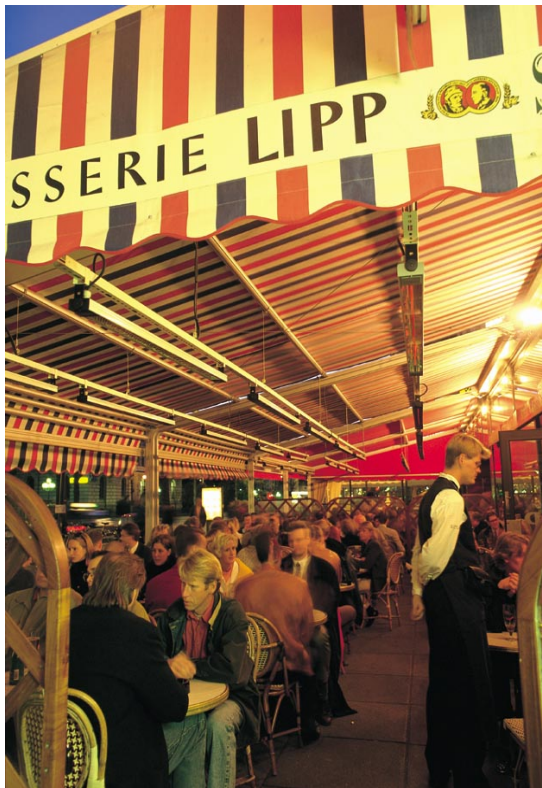
## Ефект на лъчисто отопление в парник



Височина на монтаж 2,5 м

- Затворено пространство = Няма вятър  
300 W/m<sup>2</sup> може да бъде достатъчно да увеличи температурата с 10°C градуса

## Ефект на лъчисто отопление на тераса



Монтажна височина 2,5 м

- За тераса с три стени  $750 \text{ W/m}^2$  може да бъде достатъчно, за да повиши температурата с  $10^\circ\text{C}$

## Ефект на лъчисто отопление на отворена тераса



Монтажна височина 2,5 м

- Тераса без защита от вятър изисква около  $1000 \text{ W/m}^2$  за увеличаване на температурата с  $10^\circ\text{C}$

## Ефект на лъчисто отопление в затворено помещение



Монтажна височина 2,5 м

- В помещение  $250 \text{ W/m}^2$  може да бъде достатъчно, за да увеличи температурата с  $10^\circ\text{C}$

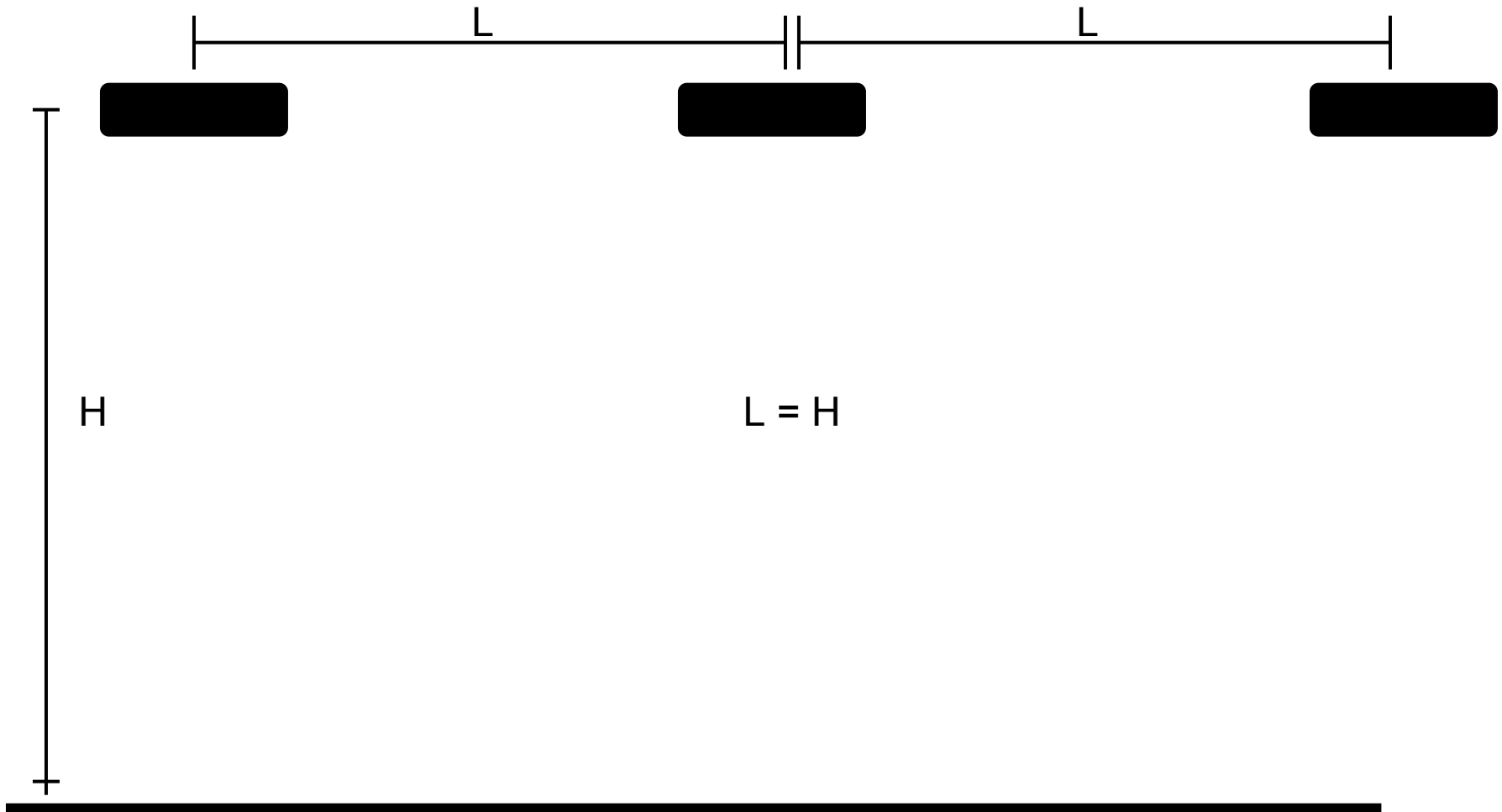


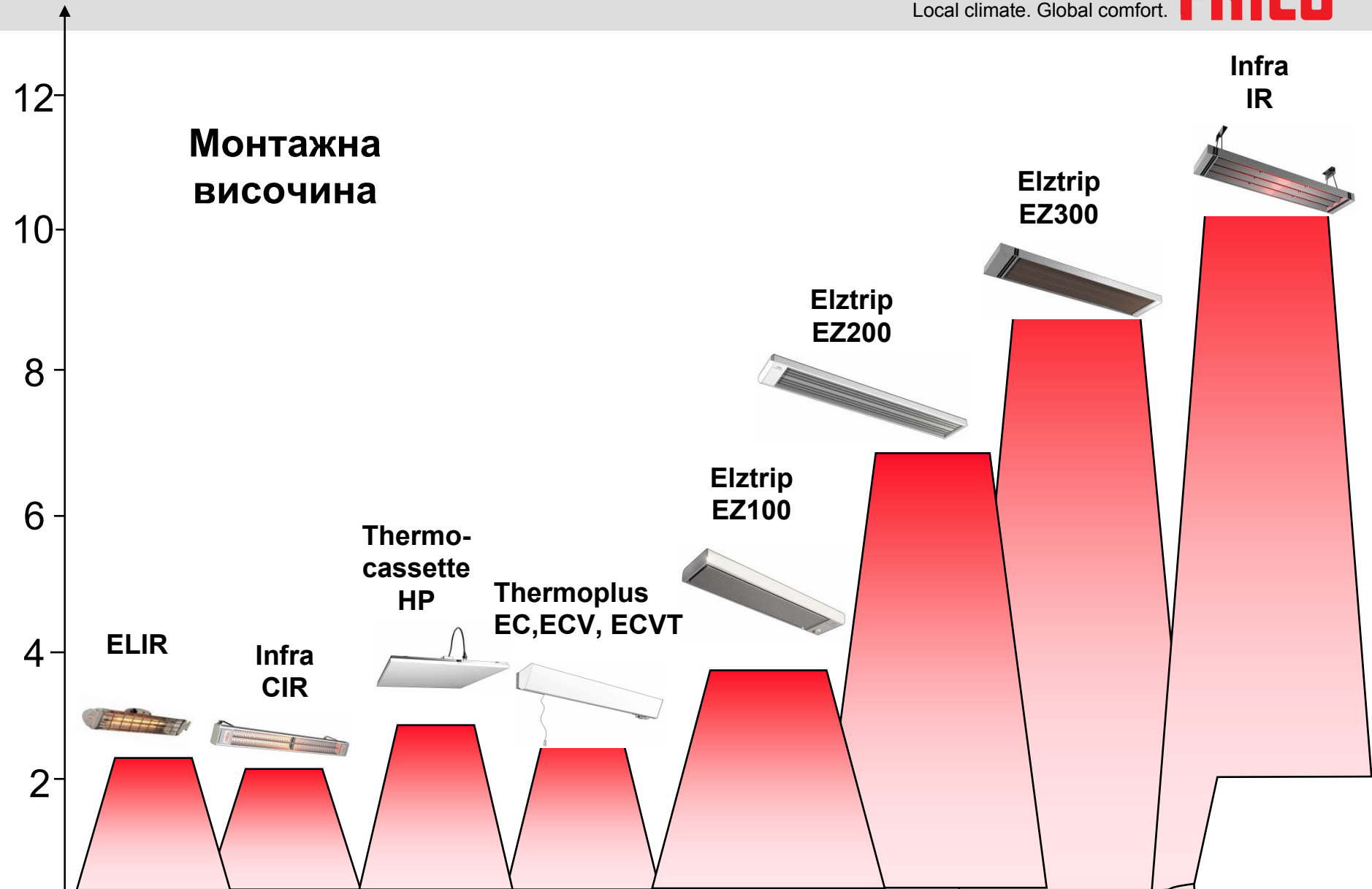
## Ефекта на лъчисто отопление за предпазване от сняг и лед



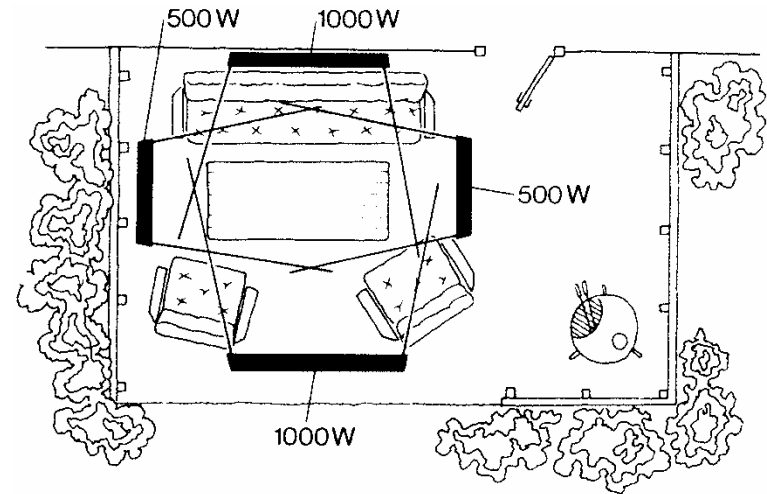
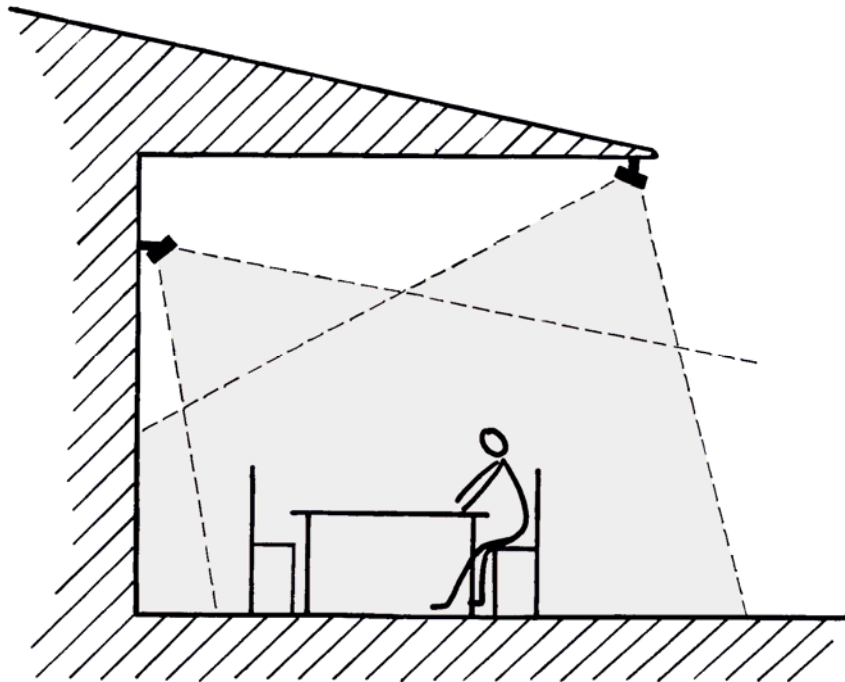
- За поддържане на товарна рампа или подобно пространство от сняг и лед  $350 \text{ W/m}^2$  може да свърши работа.

## Монтаж – Лъчисто отопление





# Равномерното разпределение дава температурен комфорт



## Нагреватели за лъчисто отопление

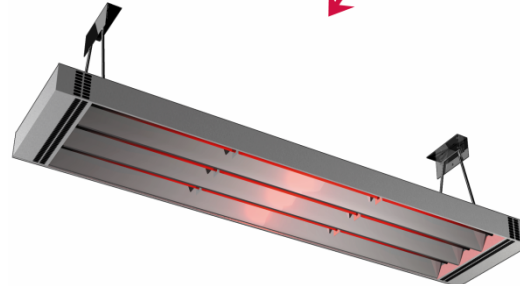
Thermoplus ⚡



Thermocassette ⚡



Infra Heaters ⚡



Elztrip ⚡



Comfort panel  
SZ and SZR



## Thermocassette – за вграждане в окачен таван

Thermocassette е предназначен за дискретно отопление на офиси, бани, училища и т.н. Проектирани за вграждане в пана с размер 600x600 за окачен таван (HP300/HP600) или свободно окачени с висок клас на защита (IP55), HP305/HP605.

Температура на повърхността max 100°C дава възможност да се инсталира Thermocassette на много ниска височина.

Оборудван с кабел и щепсел за лесен монтаж.



### Технически характеристики

300W или 600W

4 модела

< 3м, Височина на монтаж

IP20 или IP55

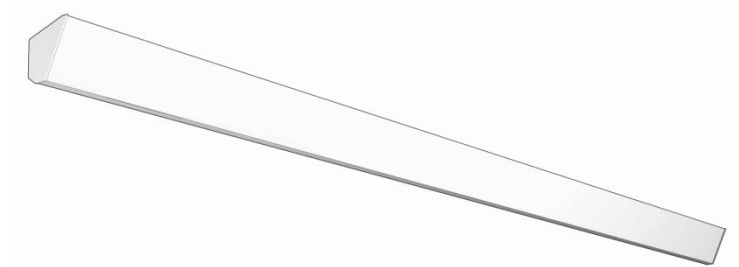
## Thermoplus – защита срещу студени течения

Thermoplus е проектиран специално за монтаж над прозорци с цел да защити или компенсира студени течения. Тънкият профил на Thermoplus помага да се впише в околната среда и дава възможност да бъде монтиран в малки пространства, като бани, където други отоплителни уреди не пасват.

Оставя зоната под прозорците свободна за поставяне на други устройства или мебели.

Модели с вграден термостат (ECVT)

230V одобрен от Det Norske Veritas (DNV)



### Технически характеристики

450W – 900W

230V или 400V модели

2-3 м, Височина на монтаж

IP20 или IP44

## **EZ100 – Елегантен моно-панелен нагревател за лъчисто отопление за офиси и магазини**

EZ100 е създаден за пълно и допълнително отопление или за защита срещу студени течения, в изискани среди, като ресторанти, офиси или магазини и т.н.

Лесен за позициониране, предоставя висока гъвкавост при проектиране на решение за отопление

Класически дизайн, съчетава се добре с таванните конструкции

Интегрирани елементи, 10-15% по-висока ефективност

Одобрени за последователно свързване



### **Технически характеристики**

600-1500 W

3 модела

2,5 - 4 м, Височина на монтаж

IP44





## **EZ200 – Двупанелен нагревател за лъчисто отопление за ресторанти и търговски центрове**

EZ200 е създаден за пълно и допълнително отопление или за защита срещу студени течения, в изискани среди, като ресторанти, атриуми, хотели, в индустрията и т.н.

Лесен за монтаж, предоставя висока гъвкавост при проектиране на решение за отопление

Класически дизайн, съчетава се добре с таванните конструкции

Интегрирани елементи, 10-15% по-висока ефективност

Одобрени за последователно свързване



### **Технически характеристики**

800-2200 W

4 модела

3 - 10 m, Височина на монтаж

IP44

## EZ300 – Трипанелен нагревател за лъчисто отопление за складове

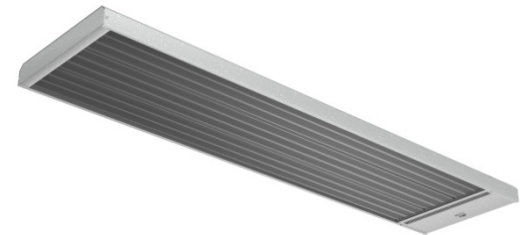
EZ300 е създаден за пълно и допълнително отопление за индустриални среди, като складове, цехове и т.н.

Лесен за монтаж, предоставя висока гъвкавост при проектиране на решение за отопление

Дискретен, надежден дизайн, съчетава се добре с таванните конструкции

Интегрирани елементи, 10-15% по-висока ефективност

Одобрени за последователно свързване



### Технически характеристики

3600 W

1 модел

4 - 12 m, Височина на монтаж

IP44

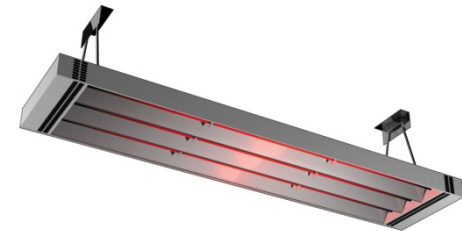
## IR – Индустириален инфрачервен нагревател

IR е подходящ за пълно или зонално отопление на сгради с височина на тавана повече от 4,5 м. Може да бъде използван на открито за поддържане на товарните докове сухи и чисти от сняг или за отопление на трибуни

С възможност за поставяне под ъгъл за по-удачно насочване на отоплението.

Може да бъде комплектован с решетка, когато се използва в гимнастически салони, тенис кортове и други подобни помещения.

Одобрен за последователно свързване.



### Технически характеристики

3000 - 6000 W

3 модела

4,5 - 20 m, Монтажна височина

IP44

## CIR – Comfort infra

CIR е проектиран за отопление на балкони, кафета на открито или тераси на ресторанти. Може да се използва и за локално отопление над работни площадки

Не се влияе от атмосферните условия.

Регулируеми конзоли за монтиране на покрив или стена.

Одобрени за монтаж в бани и душ кабинни.



### Технически характеристики

500 – 2000 W

12 модела

2-2,5m, Монтажна височина

IP24

## ELIR – лек, надежден и удобен

ELIR може да се използва в почти всяка среда, индустриална или на открито. С тегло само 1 кг. той е лесно преносим, което го прави перфектен, когато се нуждаете от допълнително отопление на строителната площадка или когато ремонтирате колата си.

Висок клас на защита (IP65)

Фиксиран монтаж или монтаж на триножник.



### Технически характеристика

1200W

1 модел

2 – 3 м, Монтажна височина

IP65

## Comfort Panel SZ – нагревател с водно загряване

Comfort Panel SZ се използва при налични системи за отопление/охлаждане с вода. Предназначен е основно за монтаж в големи сгради, индустриални или търговски помещения

Може да бъде монтиран под ъгъл

Оптимално разпределение на топлината. За възможно най-добър контакт водната тръба е присъединена към полукръгли муфи на излъчващия панел.

За пълна информация, вижте нашия Comfort panel наръчник.

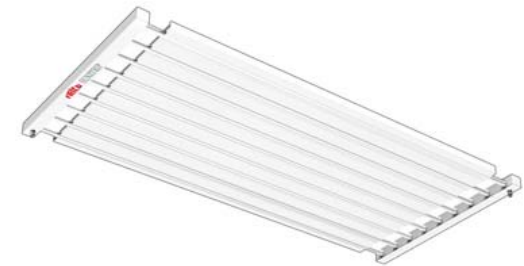


### Технически характеристики

162 – 639 W/m панел при 80/60 и +15°C

3 – 15m Монтажна височина

Отговаря на EN14037



## Comfort Panel SZR – нагревател с водно загряване за вграден монтаж

Comfort Panel SZR се използва за системи за отопление/охлаждане с вода. Предназначен е основно за монтаж в окачени тавани. Подхожда перфектно на изискани среди, като офиси, магазини и т.н.

Може да се монтира и свободно висящ.

Специален дизайн с фина гланцирана повърхност с много елегантни фаски.

Оптимално разпределение на топлината. За най-добър контакт водните тръби се присъединяват чрез покриваща плоча запоена към излъчващия панел.

Четири дължини на панелите, които могат да бъдат комбинирани за желаната обща дължина.

### Технически характеристики

355-893 W/панел (и панели без загряване)

4 модели, които могат да бъдат комбинирани до желаната дължина

Монтажна височина 2.5-10 м

Отговаря на EN14037



## Контролни уреди





## Електронен 2-степенен термостат RTI2/RTI2V

- 2-степенен електронен термостат
- Температурен обхват 5 - 35°C
- Клас на защита IP44
- Регулируема разлика между степените от 0 до 10°C
- Нощен режим 0 -10°C
- RTI2V с външни настройки
- Външен сензор като опция



## ERP – Регулатор за безстепенен контрол на електрически нагреватели.

ERP е модерен безстепенен регулатор, който прецизно адаптира потреблението на енергия към текущите нужди. Резултатът е комфортна, мека топлина и по-добра икономия

- PI-контролер с фиксиран пропорционален обхват от 20 K и фиксирано време за пренастройка от 6 минути.
- Възстановяване на настройките чрез външно затваряне.
- Интервал на настройка 0 - 30°C



## Контролен панел за време/мощност



### **CIRT – Регулатор на променлива мощност**

- Подходящ за лъчисто отопление, особено за локално и зонално отопление.
- Управлява отоплението ръчно от 25 - 100%
- 3500W 230V~ / 6000W 400V2~.
- Вграден електронен таймер/ключ.
- Клас на защита IP44.

### **CBT – Електронен таймер/ключ**

- Настройка по време: 1/2-1-2-4 или 4-8-16-24 часа
- Нормално отворен контакт до 15A
- Клас на защита IP44

Край на раздел лъчисто отопление