

# Panouri radiante

**Incalzirea cu panouri radiante este indirecta. Caldura este transferata de la panou spre suprafete cum ar fi podele, pereti, mobila, persoane, care la randul lor o elibereaza incalzind aerul din incapere.**

**Nici o pierdere nu apare pe traseul de la tavan la podea. Incalzirea radianta poate fi comparata cu lumina. Dispersia si reflectia apar relativ in acelasi mod.**

Panourile radiante creaza o egalizare a distributiei temperaturii pe inaltime, intre tavan si podea. Astfel, se evita formarea pernelor de aer supraincalzit care se localizeaza in zona tavanului atunci cand sunt utilizate alte sisteme de incalzire. Incalzirea camerelor cu tavane inalte cu ajutorul panourilor radiante da posibilitatea scaderii semnificative a consumului de energie .

## Incalzirea totala

Panourile radiante incalzesc prima data persoanele si apoi aerul dintr-o incapere. Temperatura operativa, adica temperatura pe care o persoana o simte, este cu cateva grade mai mare decat temperatura aerului.

Pentru un anumit nivel al confortului, folosirea sistemului de incalzire cu panouri radiante permite reducerea temperaturii aerului cu cateva grade in comparatie cu un sistem de incalzire conventional, iar cu reducerea fiecarui grad se va obtine o reducere a energiei consumate cu aprox. 5%

## Incalzirea locala si zonala

Folosind un sistem de incalzire cu panouri radiante putem realiza temperaturi diferite in zone diferite din aceeasi camera. De aceea este posibil divizarea oricarei suprafete in zone mai mici mentionand un nivel diferit al confortului in fiecare zona. Este posibil de asemenea sa incalzim un anumit loc, cum ar fi un singur post de lucru. La incalzirea locala nivelul de incalzire creste atunci cand este nevoie .

## Incalzire suplimentara

Ca suplimentare a altui sistem de incalzire atunci cand extindem un sistem de incalzire existent, solutia cu panouri radiante este adeseori o solutie simpla si ieftina. Pentru o cladire incalzita cu un sistem conventional montarea unuia sau mai multor panouri radiante este adesea o solutie mai ieftina si mai flexibila decat extinderea retelei de conducte de apa.

## Protejarea impotriva curentilor reci de aer

O suprafata rece cum ar fi o fereastra are un efect de racire asupra aerului din preajma lui. Panourile radiante asigura o protectie eficienta si economica impotriva curentilor reci de aer din zona ferestrelor. Cu cat mai rece este fereastra, cu atat mai multa radiatie termica va atrage. Caldura radiata va migra "automat" acolo unde este cel mai necesar, facilitand astfel crearea unui climat interior confortabil.



## Alegerea corecta a panourilor radiante

Se produc diverse modele de panouri radiante. La alegerea corecta a tipului de panou trebuie determinate inaltimea de instalare, mediul inconjurator si tipul de incalzire dorit (vezi pagina anterioara).

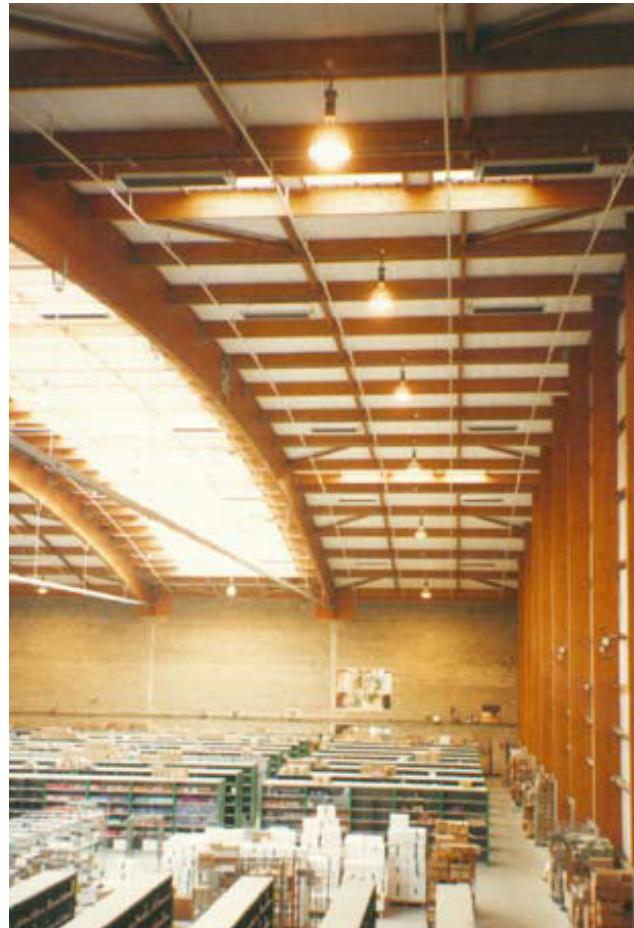
Panourile radiante se impart in trei grupe principale: rezidentiale (locuinte, birouri, magazine), industriale (depozite, spatii de productie) si exterioare.

### Confort

Pentru a atinge un nivel bun de confort este esential sa alegem corect tipul de panou radiant.

Un panou caseta cu o suprafata mare a elementului de incalzire si cu o temperatura a suprafetei de aprox. 120 °C, radiaza in spectrul de unde lungi, asigurand o incalzire confortabila in camere cu inaltime normala de 2,7 metri.

Intr-o cladire cu cerere mare de confort este indicata folosirea unui numar mai mare de panouri de putere mai mica in loc de mai putine panouri de putere mai mare. Cand incalzirea este locala sau zonala ar trebui ca panourile sa fie montate in asa fel incat caldura sa vina din cel putin doua directii. Acest lucru este deosebit de important atunci cand panourile sunt montate la inalimi mici.



## Avantajele panourilor radiante

### Economie

Panourile radiante incalzesc intai persoanele si obiectele si apoi aerul inconjurator. Acest lucru permite reducerea temperaturii fara a afecta nivelul de confort.

Panourile incalzesc instant, deci mult mai repede decat sistemele de incalzire traditionale. Acest lucru este foarte utilin special pentru cladirile folosite ocazional cum ar fi sali de sport si case de vacanta.

Temperatura este mai mare la podea decat la nivelul tavanului.

### Siguranta

Montarea panourilor la inaltimea recomandata reduce foarte mult riscul de a intra in contact cu acestea.



## Avantajele panourilor radiante

### Simplitate

Instalare simpla si flexibila.

Necesita un minim de intretinere.



### Economie de spatiu

Montand panourile pe tavan salvam spatiu de pe podea si pereti.

### Confort

Aerul nu este incalzit direct – rezultatul este un climat interior confortabil, fara curenti de aer chiar la o temperatura mai mica.

Nu cauzeaza miscarea aerului asa cum se intampla la sistemele de incalzire traditionale. Reducerea raspandirii prafului, bacteriilor si mirosurilor imbunatatestea calitatatea mediului interior.



### Discretie

Sistemul este foarte silentios.

Sistemul asigura o incalzire discreta fiind montat pe tavan sau in tavanul fals.

## Exemple de instalare panouri radiante

Panourile radiante sunt disponibile pentru diferite tipuri de incalzire si diferite arii de aplicare. Pentru a facilita alegerea produselor, veti gasi cateva cazuri tipice in paginile urmatoare. Mai multe informatii detaliate asupra importantei factorilor de alegere a panourilor radiante se gasesc in paginile anterioare.

Criterii de baza:

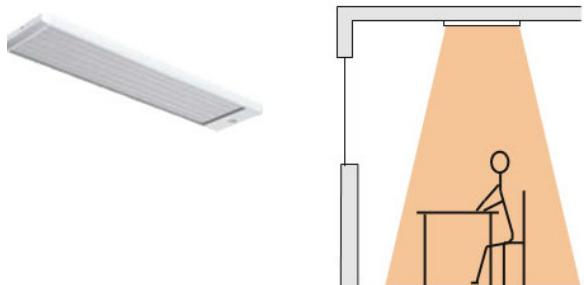
1. Locatie – magazin, depozit
2. Tip de incalzire – incalzire totala, incalzire zonala
3. Inaltime, inaltime de instalare
4. Montaj: pe tavan
5. Conectare: incalzire electrica

### Locuinte, birouri, magazine si locuri publice

#### Incalzire totala, birou

1. Locatie: birou
2. Tip de incalzire: incalzire totala
3. Inaltime: 3 metri
4. Montaj: pe tavan
5. Conectare: electrica

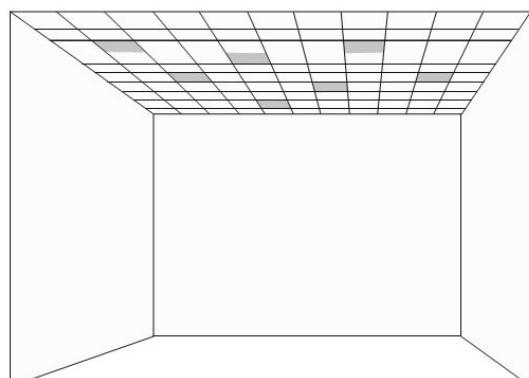
Recomandari: Panourile din gama rezidentiala (LUX04, LUX06,LUX10,LUX13,THERMOGLASS A06,P06,P10, P13,IKO06, IKO10, IKO13) se preteaza foarte bine pentru incalzirea birourilor. Amplasarea acestora pe tavan duc la economisirea spatilor valoroase de pe podea si pereti.



#### Incalzire totala, cafenea

1. Locatie: cafenea
2. Tip de incalzire: incalzire totala
3. Inaltime: 2,70 metri
4. Montaj: pe tavan
5. Conectare: electrica

Recomandari: Casetele A05,A07 si THERMOGLASS A06 se incastreaza in tavanul fals. Atunci cand folosim casetele pentru incalzire totala ele trebuie raspandite pe toata suprafata tavanului ca in exemplul din imaginea alaturata.

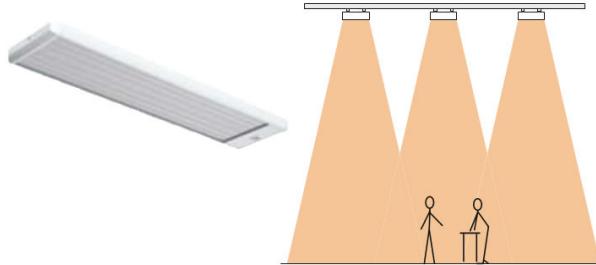


## Industrie

### Incalzire totala, atelier mecanic

1. **Locatie:** atelier mecanic
2. **Tip de incalzire:** incalzire totala
3. **Inaltime:** 4 metri
4. **Montaj:** pe tavan
5. **Conectare:** electrica

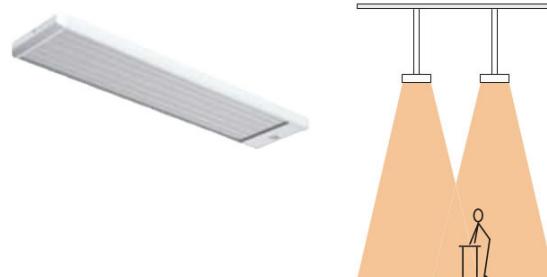
**Recomandari:** Un numar de IKO20+ uniform pozitionat deasupra zonei care trebuie incalzita creaza o caldura confortabila.



### Incalzire zonala, fabrica

1. **Locatie:** post de lucru in fabrica
2. **Tip de incalzire:** incalzire zonala
3. **Inaltime:** 6 metri
4. **Montaj:** pe tavan
5. **Conectare:** electrica

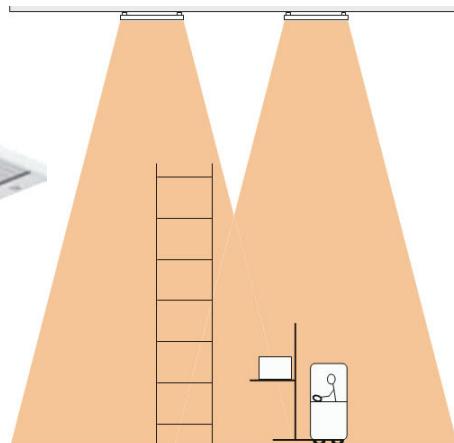
**Recomandari:** Folosirea a doua IKO30+ montate deasupra postului de lucru astfel incat postul de lucru sa fie in interiorul zonei de radiatie a ambelor panouri asigura crearea unui confort necesar desfasurarii activitatii personalului.



### Incalzire totala, depozit

1. **Locatie:** depozit
2. **Tip de incalzire:** incalzire zonala
3. **Inaltime:** 8 metri
4. **Montaj:** pe tavan
5. **Conectare:** electrica

**Recomandari:** Montarea la inaltimea de 8 metri a panourilor IKO40+, cele mai puternice panouri din gama, asigura un climat interior confortabil in cladire.



## Panouri radiante rezidentiale

# Locuinte, birouri, magazine, locuri publice

Panourile radiante ofera multe avantaje pentru aplicatiile unde trebuie indeplinite conditii de silentiozitate, discretie si incalzire eficienta. Acestea radiaza o caldura sigura, igienica si placuta.

Panourile montate pe tavan sau incastrate in tavanul fals lasa peretii liberi si radiaza o caldura discreta. De asemenea montajul pe tavan protejeaza panourile de accidente ceea ce asigura o prelungire a duratei de viata. Prin incalzirea locala sau zonala este posibila crearea unui climat interior confortabil cu economii de energie.

### Discret

Casetetele A07 si THERMOGLASS A06 sunt foarte potrivite pentru o incalzire discreta in birouri, scoli etc. Se incastreaza in tavane false tip „Armstrong” se utilizeaza atat pentru incalzire totala cat si pentru incalzire locala.



### Subtire

THERMOGLASS P06 sau LUX P06 sunt utilizate pentru incalzire totala sau suplimentara in medii ca locuinte, birouri, magazine, restaurante etc.



### Flexibil

THERMOGLASS P10 sau LUX P10 sunt utilizate pentru incalzire totala sau suplimentara in medii ca locuinte, birouri, magazine, restaurante etc.



### Puternic

THERMOGLASS P13 sau LUX P13 sunt utilizate pentru incalzire totala sau suplimentara in medii ca birouri, magazine, restaurante, chiar si spatii de productie cu tavane pana la 4 metri.





⚡ 600,700 W

2 modele CE

## Casete A07 si THERMOGLASS A06

Panouri radiante discrete incastrate in tavan casetat

### Aplicatie

Casetele A07 si THERMOGLASS A06 sunt prevazute sa incalzeasca discret spatiu ca birouri, bai, sali de clasa. Casetele sunt adaptate pentru a fi incastrate in tavan fals si sunt folosite atat pentru incalzire totala cat si pentru incalzire locala. Fiind incastrate in tavanul fals ele sunt ferite de accidente si pot fi mutate cu usurinta daca acest lucru este necesar.

### Confort

Panourile radiante asigura o caldura placuta, iar confortul individual este ridicat chiar daca vorbim de incalzire locala sau zonala. Ele ofera, deasemenea, o excelenta protectie impotriva curentilor reci de aer din preajma geamurilor. Lipsa componentelor in miscare fac din panou un sistem de incalzire silentios care nu provoaca miscarea aerului, iar igiena este imbunatatita atunci cand raspandirea prafului, bacteriilor sau mirosurilor este redusa.

### Instalare si economie

Panourile radiante sunt foarte usor de instalat si necesita un minim de intretinere. Montarea pe tavan lasa peretii liberi si creste siguranta. Panourile dau caldura instant, iar confortul este mentinut cu o temperatura a camerei mai re-

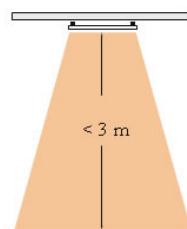
dusa.

### Specificatii

Avand o temperatura la suprafata de max. 120 °C, casetele A07 si THERMOGLASS A06 sunt foarte potrivite pentru incaperi cu tavane joase. Nu exista niciun risc de arsuri in vecinatatea panoului.

Casetele A07 si THERMOGLASS A06 sunt fabricate in versiunea: 600 x 600 mm, incastrate in tavan fals tip "Armstrong"

### Inaltime de montaj



# Casete A07 si THERMOGLASS A06

## Exemplu de montaj



O incalzire atractivă și aproape invizibilă este creată cu A07, panou încadrat în tavanul fals. Casetele de incalzire pot fi mutate ușor dacă mobila este rearanjată.



Montarea pe tavan protejează casetele împotriva accidentelor.



Caldura confortabilă acolo unde trebuie. Casetele pot fi mutate ușor dacă este necesar.



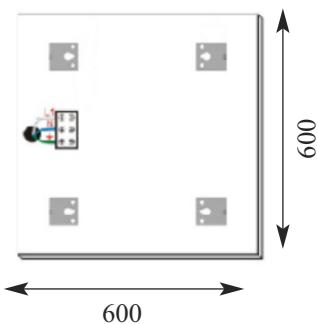
Casetele crează o incalzire placută la nivelul podelei în locații unde a-ti dori să mergi în picioarele goale.

## Specificatii tehnice

Tip	Putere [W]	Volti [V]	Amperi [A]	L x l x h [mm]	Greutate [kg]
<b>A07</b>	700	230V~	3,2	600 x 600 x 67	4,6
<b>A06</b>	600	230V~	2,7	600 x 600 x 25	9,8

# Casete A07 si THERMOGLASS A06

Dimensiuni



## Pozitionare, montare si instalare

### Pozitionare

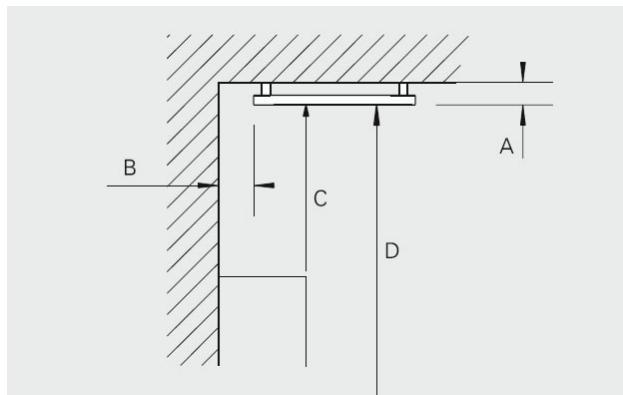
Pentru a estima numarul de panouri radiante de care este nevoie pentru a acoperi o anumita suprafata se poate folosi urmatoarea formula:

$$\text{numarul minim de panouri} = \frac{\text{aria incaperii [m}^2\text{]}}{\text{inaltime de montaj [m]} \times \text{inaltime de montaj [m]}}$$

Formula ajuta la o estimare de baza a numarului minim de panouri necesar mentinerii confortului termic. Pentru calculul puterii fiecarui panou, cat si a numarului total de panouri trebuie cunoscut necesarul de caldura pentru acea locatie.

### Montaj

A07 si THERMOGLASS A06 sunt prevazute pentru incastrare in tavane casetate gen "Armstrong". Pentru distantele minime de montaj vezi Fig. 2.



	Distanțe minime [mm]	
Tavan	A	50
Perete, pe lungimea unitatii	B	50
Perete, pe latimea unitatii	B	50
Obstacole	C	500
Podea	D	1800

Fig. 2: Distanțe minime de montaj.

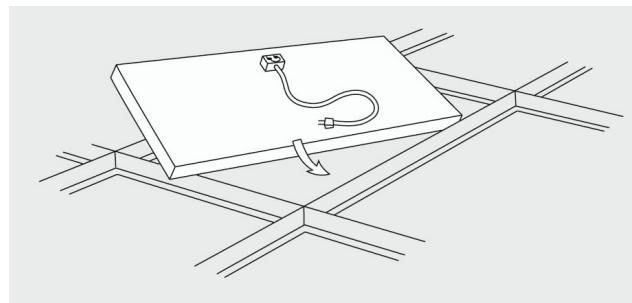


Fig. 1: Montajul in tavanul casetat.

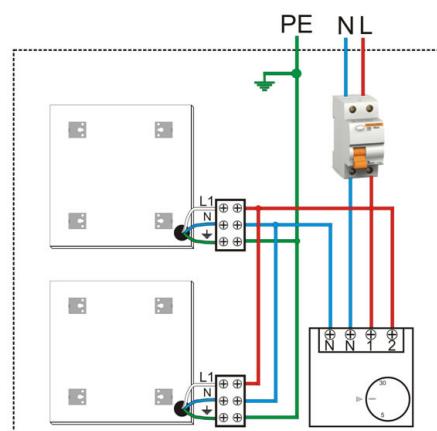


Fig. 3: Diagrama de cablare.

## Panouri radiante rezidentiale | THERMOGLASS P04,P06,P10,P13,P22



⚡ 400,600,1000,1300,2000 W

5 modele CE

## THERMOGLASS P04,P06,P10,P13,P22

**Panouri de sticla pentru incalzirea locuintelor, birourilor, magazinelor, scolilor, spitale, sali de expozitie, spatii de productie**

### Aplicatie

Panouri de sticla care sunt destinate incalzirii totale sau suplimentare sau ca protectie impotriva curentilor reci de aer din preajma geamurilor in medii ca locuinte, birouri, magazine, scoli, spitale, restaurante.

### Confort

Panourile radiante asigura o caldura placuta, iar confortul individual este ridicat chiar daca vorbim de incalzire locala sau zonala. Ele ofera, deasemenea, o excelenta protectie impotriva curentilor reci de aer din preajma geamurilor. Lipsa componentelor in miscare fac din panou un sistem de incalzire silentios care nu provoaca miscarea aerului, iar igiena este imbunatatita atunci cand raspandirea prafului, bacteriilor sau mirosurilor este redusa.

### Instalare si economie

Panourile radiante sunt foarte usor de instalat si necesita un minim de intretinere. Montarea pe tavan lasa peretii liberi si creste siguranta. Panourile dau caldura instant, iar confortul este mentinut cu o temperatura a camerei mai redusa.

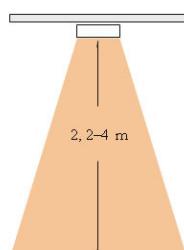
### Specificatii

Kitul de montaj contine bratarile si suruburile de fixare ale panoului. Cu ajutorul bratarilor rigide panoul se poate monta si pe perete.

Placa de incalzire este fabricata din sticla.

Panourile se pot monta in serie.

### Inaltime de montaj



# THERMOGLASS P04,P06,P10,P13,P22

Exemplu de montaj



Pentru o camera eleganta panourile THERMOGLASS P13 montate pe tavan reprezinta o solutie eleganta.



Panourile radiante montate pe tavan salveaza spatiu util in acest restaurant.



Cladirile care nu au o suprafata reglata pot fi incalzite repede fara consum mare de energie.



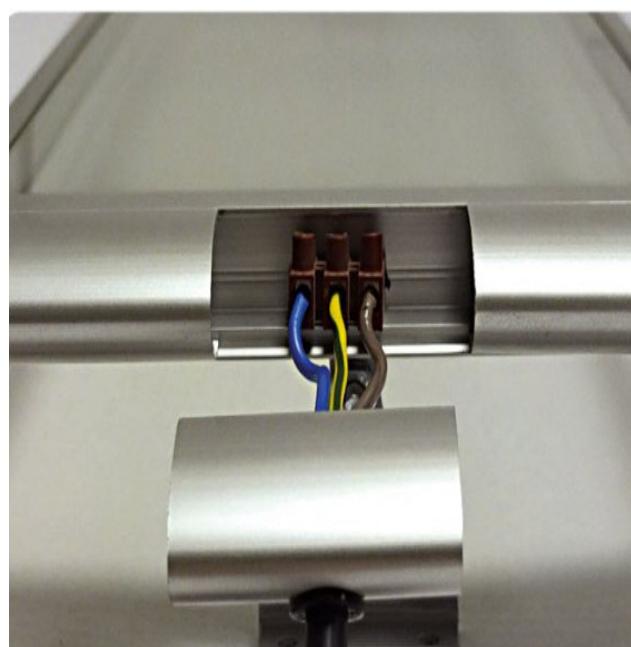
Potrivite in orice decor.

# THERMOGLASS P04,06,P10,P13,P22

## Specificatii tehnice

Tip	Putere	Volti	Amperi	L x l x H	Greutate
	[W]	[V]	[A]	[mm]	[kg]
P04	400	230V~	1,8	835 x 150 x 15	2,5
P06	600	230V~	2,7	900 x 208 x 15	3,3
P10	1000	230V~	4,5	900 x 338 x15	6,0
P13	1300	230V~	6,1	900 x 428 x 15	9,7
P22	2000	230V~	10	1550 x 335 x 15	10,8

## Imagini THERMOGLASS





⚡ 400,600,1000,1300W

4 modele CE

## LUX P04,P06,P10,P13

**Panouri cu o singura placa de incalzire semi-cilindrica pentru incalzirea locuintelor, birourilor, magazinelor, scolilor, sali de expozitie, spitale, spatii de productie**

### Aplicatii

Panouri destinate incalzirii totale sau suplimentare sau ca protectie impotriva curentilor reci de aer din preajma geamurilor in medii ca locuinte, birouri, magazine, scoli, spitale, restaurante.

### Confort

Panourile radiante asigura o caldura placuta, iar confortul individual este ridicat chiar daca vorbim de incalzire locala sau zonala. Ele ofera, deasemenea, o excelenta protectie impotriva curentilor reci de aer din preajma geamurilor. Lipsa componentelor in miscare fac din panou un sistem de incalzire silentios care nu provoaca miscarea aerului, iar igiena este imbunatatita atunci cand raspandirea prafului, bacteriilor sau mirosurilor este redusa.

### Instalare si economie

Panourile radiante sunt foarte usor de instalat si necesita un minim de intretinere. Montarea pe tavan lasa peretii liberi si creste siguranta. Panourile dau caldura instant, iar confortul este mentinut cu o temperatura a camerei mai redusa.

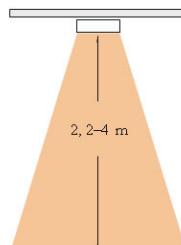
### Specificatii

Kitul de montaj contine lantisoarele si suruburile de fixare ale panoului. Cu ajutorul bratarilor rigide panourile se pot monta si pe perete.

Placa de incalzire semi-cilindrica este fabricata din aluminiu anodizat.

Panourile se pot monta in serie.

### Inaltime de montaj

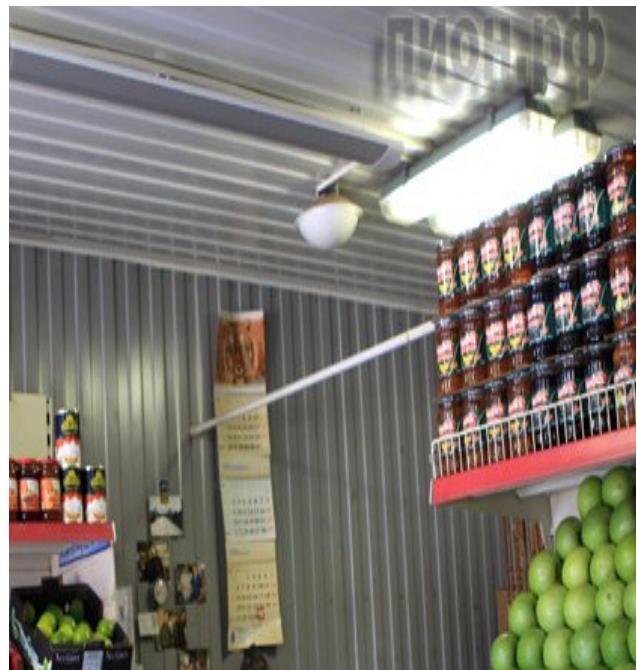


## LUX P04,P06,P10,P13

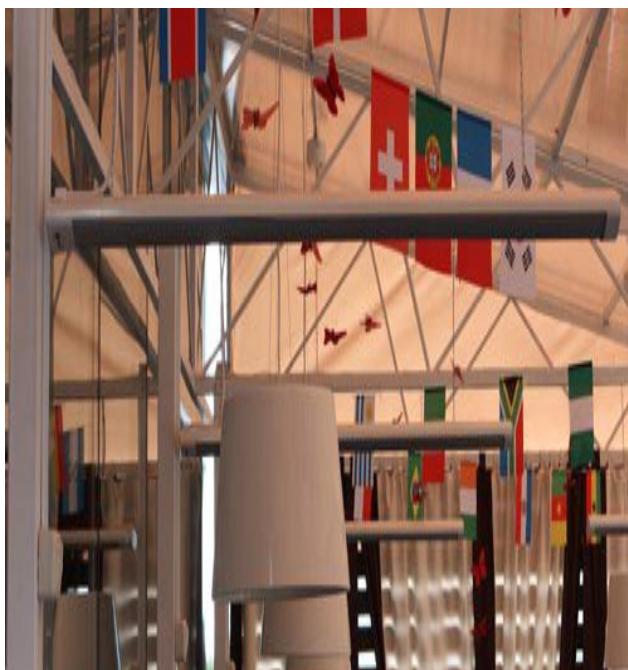
Exemplu de montaj



Hohurile pot fi dificil de incalzit, insa panourile P10 montate pe tavan reprezinta o solutie eleganta.



Panourile radiante montate pe tavan salveaza spatiu important..



Pentru restaurante ,montarea panourilor radiante reprezinta cea mai simpla si cea mai rapida varianta de incalzire.



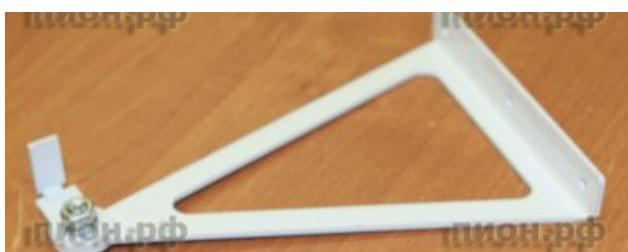
Datorita formei si culorii lor panourile LUX se integreaza foarte bine in ambientul unei locuinte.

# LUX P04,P06,P10,P13,P22

## Specificatii tehnice

Tip	Putere [W]	Volti [V]	Amperi [A]	L x l x H [mm]	Greutate [kg]
P04	400	230V~	1,8	750 x 125 x 55	2,5
P06	600	230V~	2,7	1005 x 125 x55	3,3
P10	1000	230V~	4,6	1515 x 125 x 55	4,8
P13	1300	230V~	6,1	1715 x 125 x 55	5,3

### Imagini LUX



Bratari rigide pentru montaj pe perete.



Bratari rigide pentru montaj pe tavan.



€ 600,1000,1300W

3 modele CE

## IKO06, IKO10, IKO13

**Panouri cu o singura placă de incalzire pentru incalzirea locuințelor, birourilor, magazinelor, scolilor, sali de expoziție, spitale, spații de producție**

### Aplicații

Panouri destinate incalzirii totale sau suplimentare sau ca protecție împotriva curentilor reci de aer din preajma geamurilor în medii ca locuințe, birouri, magazine, scoli, spitale, restaurante.

### Confort

Panourile radiante asigură o căldură placută, iar confortul individual este ridicat chiar dacă vorbim de incalzire locală sau zonala. Ele oferă, de asemenea, o excelentă protecție împotriva curentilor reci de aer din preajma geamurilor. Lipsa componentelor în mișcare fac din panou un sistem de incalzire silentios care nu provoacă mișcarea aerului, iar igienă este îmbunătățită atunci când răspândirea prafului, bacteriilor sau mirosurilor este redusă.

### Instalare și economie

Panourile radiante sunt foarte ușor de instalat și necesită un minim de întreținere. Montarea pe tavan lăsa peretii liberi și crește siguranța. Panourile dau căldură instant, iar confortul este menținut cu o temperatură a camerei mai redusă.

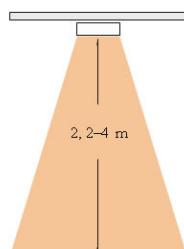
### Specificații

Bratarile de montaj și suruburile sunt amplasate în cutia de conexiuni a panoului.

Placa de incalzire este fabricată din aluminiu anodizat.

Panourile se pot monta în serie.

### Inaltime de montaj



## IKO06, IKO10, IKO13

Exemple de montaj



Holurile pot fi dificil de incalzit, insa panourile IKO13 montate pe tavan reprezinta o solutie eleganta.



Panourile radiante montate pe tavan pun in valoare acest lambriu de lemn.



Cladirile care nu au o suprafață regulată pot fi incalzite repede fără consum mare de energie.



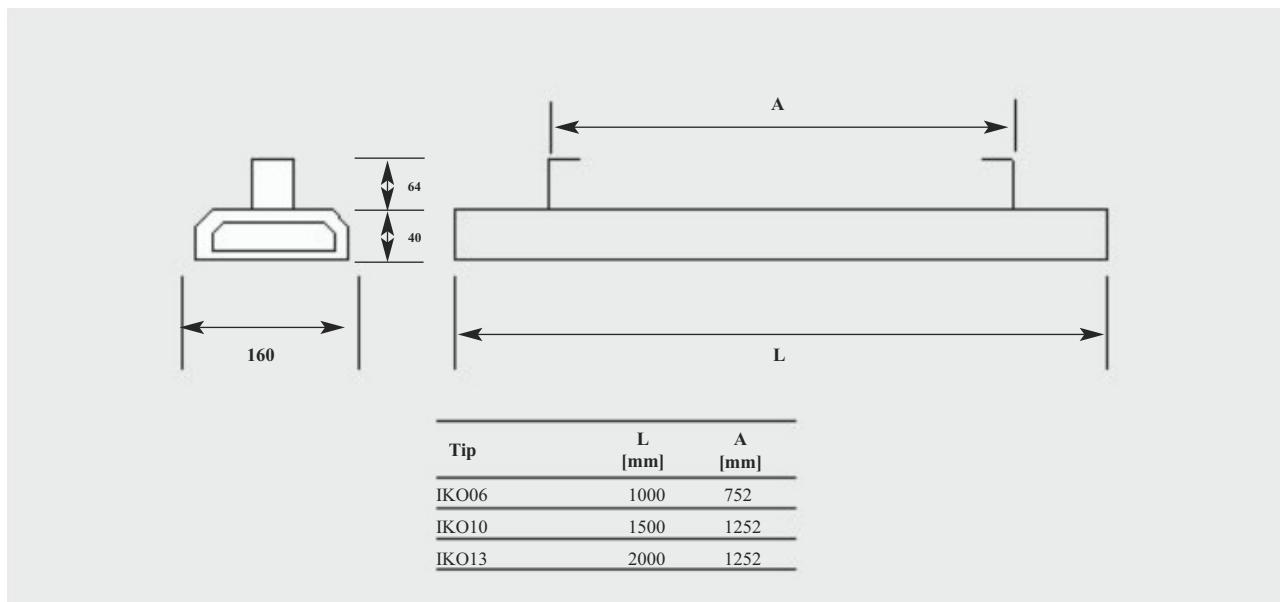
Incalzirea locală cu panouri este sigură și igienică

# IKO06, IKO10, IKO13

## Specificatii tehnice

Tip	Putere [W]	Volti [V]	Amperi [A]	L x l x H [mm]	Greutate [kg]
IKO06	600	230V~	2,7	1000 x 160 x 40	3,9
IKO10	1000	230V~	4,6	1500 x 160 x 40	4,7
IKO13	1300	230V~	6,1	1500 x 160 x 40	4,7

## Dimensiuni



# Panouri rezidentiale

## Pozitionare, montare si instalare

### Pozitionare

Pentru a estima numarul de panouri radiante de care este nevoie pentru a acoperi o anumita suprafață se poate folosi urmatoarea formula:

$$\text{numarul minim de panouri} = \frac{\text{aria încăperii } [\text{m}^2]}{\text{înaltime de montaj } [\text{m}] \times \text{înaltime de montaj } [\text{m}]}$$

Formula ajuta la o estimare de baza a numarului minim de panouri necesar menținerii confortului. Pentru calculul puterii fiecarui panou, cat și a numarului total de panouri trebuie cunoscut necesarul de căldură pentru acea locație.

La instalarea panourilor distanța dintre unități ar trebui să nu fie mai mare decât înaltimea dintre unitate și podea, adică ( $a$ ) ar trebui să fie mai mică dacă ( $H$ ), vezi Fig.1. În camere folosite rar aceasta distanță poate fi mai mare. În camere folosite des distanța dintre panou și o persoană care sta la birou ar trebui să fie macar 1,5 - 2 metri ( $\Delta h$ ). Cand aceste două condiții sunt indeplinite diferența de temperatură de operare nu va depăși nivelul de confort  $\Delta_{top} = 5^\circ\text{C}$ . Asta înseamnă că diferența dintre temperatura reală și temperatura resimțită de către o persoană nu va fi mai mare de  $5^\circ\text{C}$ .

### Montaj

Panourile se montează pe tavan, pe armaturi sau susținute de tavan prin intermediul cablurilor sau lanturilor. Panourile sunt fabricate pentru instalare permanentă și trebuie montate orizontal. Pentru distanțele minime de montaj, vezi Fig.2. Bratarile de montaj și suruburile se gasesc în interiorul cutiei de conexiuni a panoului.

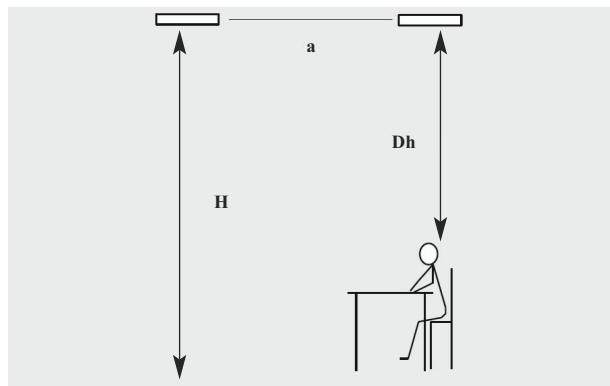


Fig. 1: Pozitionare verticala.

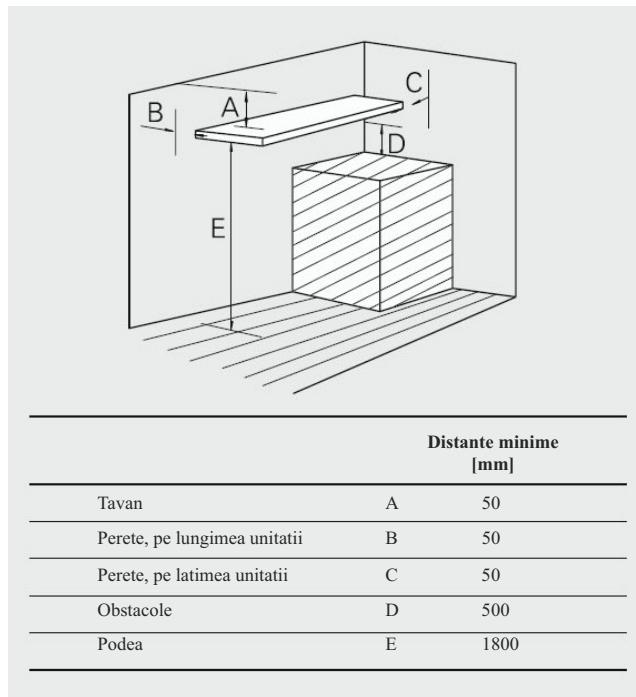
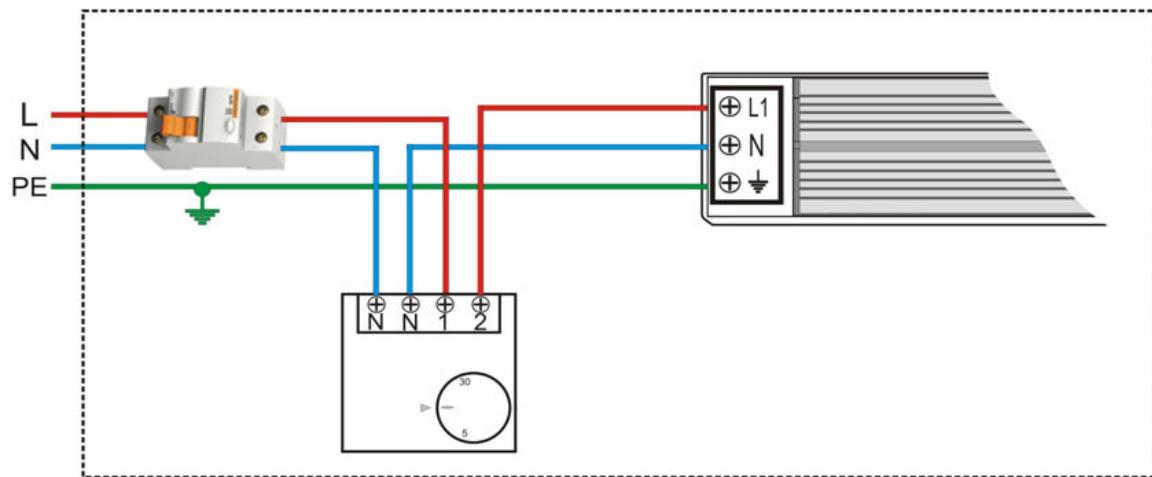


Fig. 2: Distanțe minime de montaj.

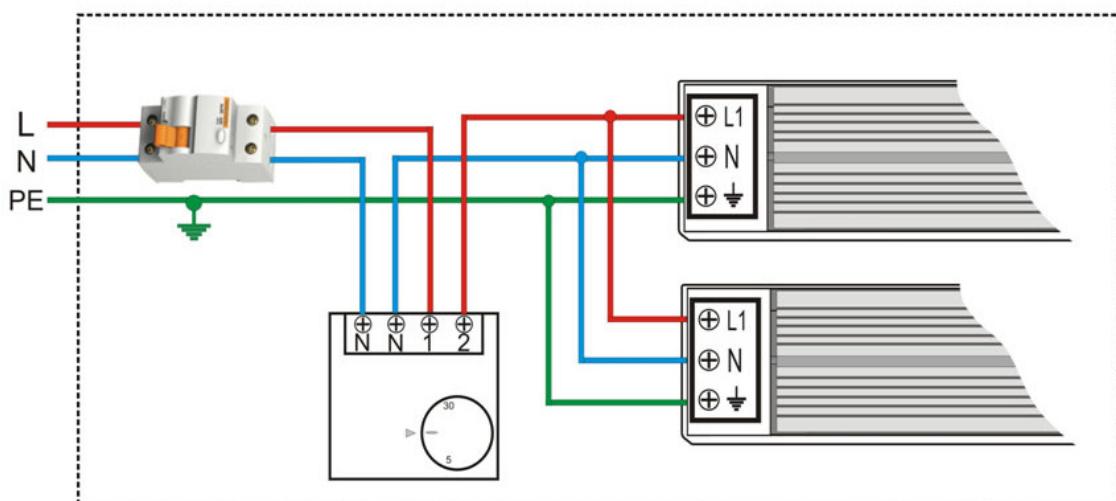
### Conectare

Panourile sunt fabricate pentru instalare permanentă și trebuie montate orizontal. Conectarea unui panou sau conectarea în serie a panourilor se face folosind cabluri de cupru secțiune maxim  $2.5 \text{ mm}^2$ .

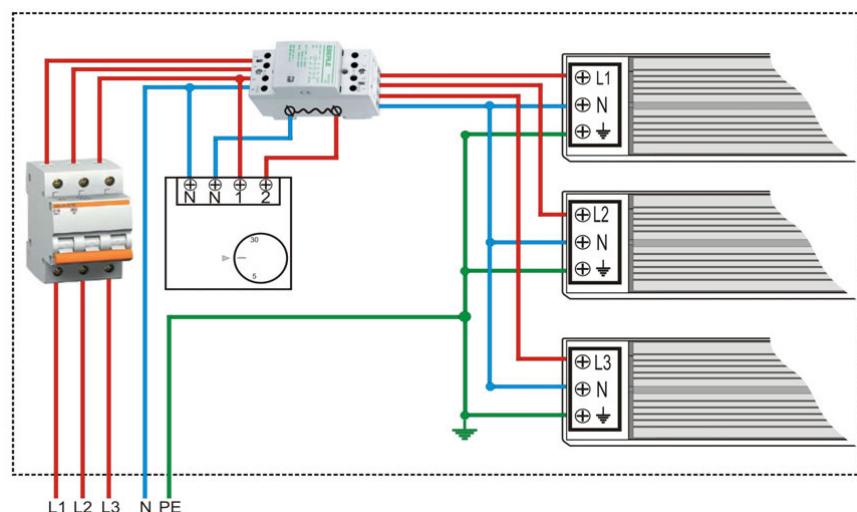
Diagramme de cablare



Schema 1. Montaj 220V



Schema 2. Montaj 220V



Schema 3. Montaj 380V



## Industriale

**Principiul panourilor radiante este mult folosit la cladiri cu tavane inalte cum ar fi spatiile industriale. Nu sunt pierderi de caldura intre panou si podea. Deseori o cladire industriala este alcatuita din zone care necesita temperaturi diferite. Cu ajutorul panourilor radiante este posibila directionarea caldurii acolo unde este nevoie si crearea unor zone diferite de temperatura.**

### Versatil

IKO20+ este utilizat pentru inclazire totala sau suplimentara in medii cum ar fi magazine, hale industriale, depozite.



### Flexibil

IKO30+ este utilizat pentru inclazire totala sau suplimentara in medii industriale cum ar fi hale industriale, depozite.



### Puternic

IKO40+ este utilizat pentru inclazire totala sau suplimentara a incintelor cu volume mari si tavane inalte.





⚡ 2000 – 2600 W

2 modele

## IKO20+, IKO26+

**Panouri cu doua placi de incalzire pentru incalzirea magazinelor, sali de expozitii, depozite.**

### Aplicatii IKO20+, IKO26+

Panouri destinate incalzirii totale sau suplimentare sau ca protectie impotriva curentilor reci de aer din preajma geamurilor in medii ca magazine, sali de expozitii, depozite.

### Specificatii

Bratarile de montaj si suruburile sunt amplasate in cutia de conexiuni a panoului.

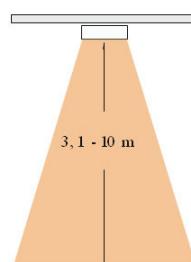
Placa de incalzire este fabricata din aluminiu anodizat.

Panourile se pot monta in serie.

### Confort

Panourile radiante asigura o caldura placuta, iar confortul individual este ridicat chiar daca vorbim de incalzire locala sau zonala. Ele ofera, deasemenea, o excelenta protectie impotriva curentilor reci de aer din preajma geamurilor. Lipsa componentelor in miscare fac din panou un sistem de incalzire silentios care nu provoaca miscarea aerului, iar igiena este imbunatatita atunci cand raspandirea prafului, bacteriilor sau mirosurilor este redusa.

### Inaltime de montaj



### Instalare si economie

Panourile radiante sunt foarte usor de instalat si necesita un minim de intretinere. Montarea pe tavan lasa peretii liberi si creste siguranta. Panourile dau caldura instant, iar confortul este mentinut cu o temperatura a camerei mai redusa.

## IKO20+, IKO26+

Exemple de montaj



Panourile IKO20+ reprezinta o solutie eleganta pentru protectia impotriva curentilor de aer reci din preajma geamurilor. Iata holul unui hotel Hilton incalzit cu panouri radiante.



IKO20+ este solutia perfecta pentru incalzirea locala a posturilor de lucru.



IKO20+ incalzeste instant, nu este necesara nicio preincalzire facandu-l ideal pentru incalzirea cladirilor cu suprafete neregulate.



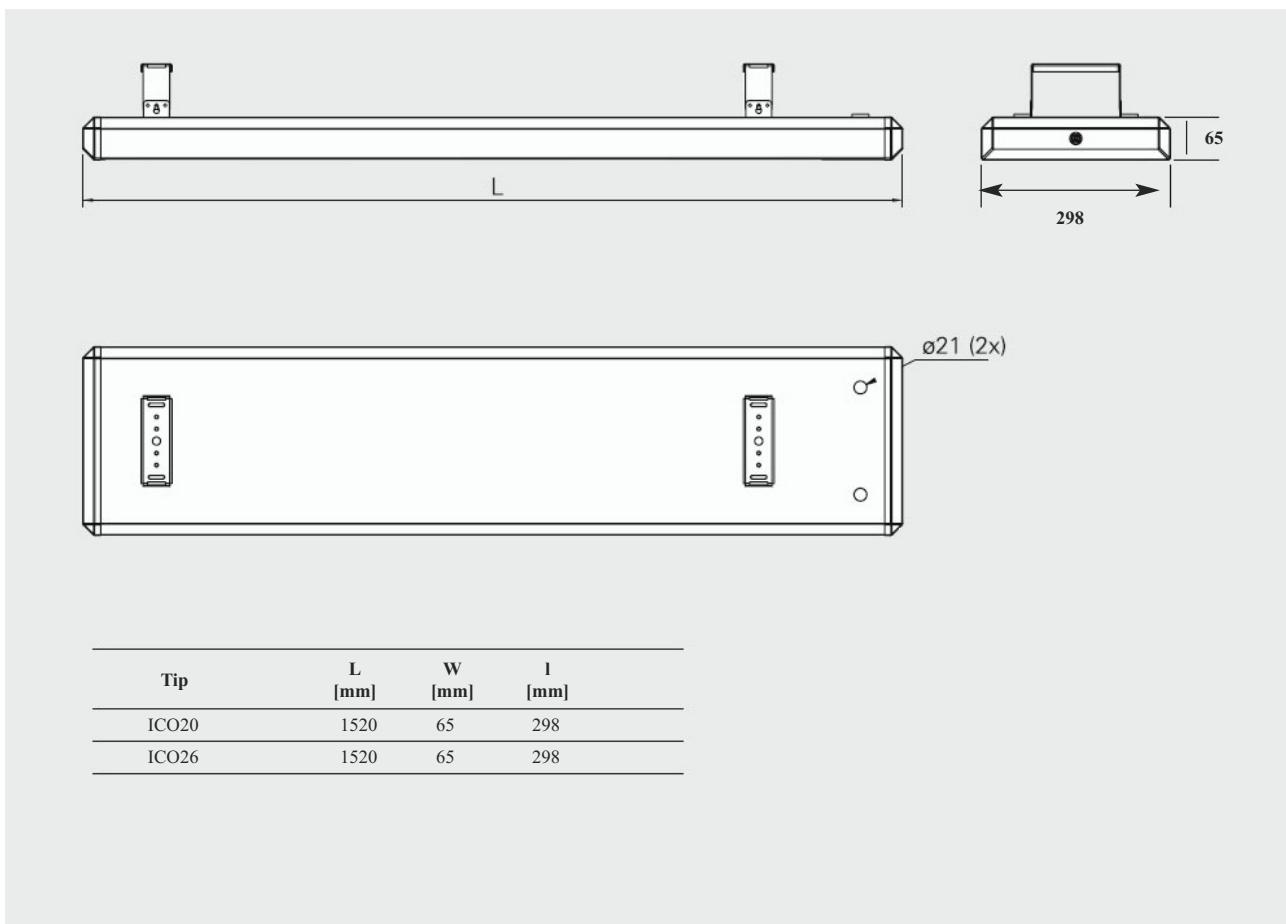
Incalzirea cu IKO20+ este igienica deoarece nu cauzeaza miscari ale aerului.

## IKO20+, IKO26+

### Specificatii tehnice

Tip	Putere [W]	Volti [V]	Amperi [A]	L x l x H [mm]	Greutate [kg]
IKO20+	2000	230V~	9,0	1520 x 298 x 65	11,0
IKO26+	2600	230V~	11,8	1520 x 298 x 65	11,0

### Dimensiuni



# IKO20+, IKO26+

## Pozitionare, montare si instalare

### Pozitionare

Pentru a estima numarul de panouri radiante de care este nevoie pentru a acoperi o anumita suprafață se poate folosi urmatoarea formula:

$$\text{numarul minim de panouri} = \frac{\text{aria încăperii} [\text{m}^2]}{\text{înaltime de montaj} [\text{m}] \times \text{înaltime de montaj} [\text{m}]}$$

Formula ajuta la o estimare de baza a numarului minim de panouri necesar menținerii confortului. Pentru calculul puterii fiecarui panou, cat și a numarului total de panouri trebuie cunoscut necesarul de căldură pentru acea locație.

La instalarea panourilor distanța dintre unități ar trebui să nu fie mai mare decât înaltimea dintre unitate și podea, adică (a) ar trebui să fie mai mică dacă (H), vezi Fig.1. În camere folosite rar aceasta distanță poate fi mai mare. În camere folosite des distanța dintre panou și o persoană care sta la birou ar trebui să fie cel puțin 1,5 - 2 metri ( $\Delta h$ ). Cand aceste două condiții sunt îndeplinite diferența de temperatură de operare nu va depăși nivelul de confort  $\Delta_{top} = 5^\circ\text{C}$ . Asta înseamnă că diferența dintre temperatura reală și temperatura resimțită de către o persoană nu va fi mai mare de  $5^\circ\text{C}$ .

### Montare

Panourile se montează pe tavan, pe armaturi sau susținute de tavan prin intermediul cablurilor sau lanturilor. Panourile trebuie montate orizontal. Distanțele minime de montaj sunt date în Fig. 2. Bratarile de montaj pe tavan cat și suruburile se gasesc în cutia de conexiuni a panoului.

La montarea pe cabluri folosiți clipsuri care previn alunecarea panoului.

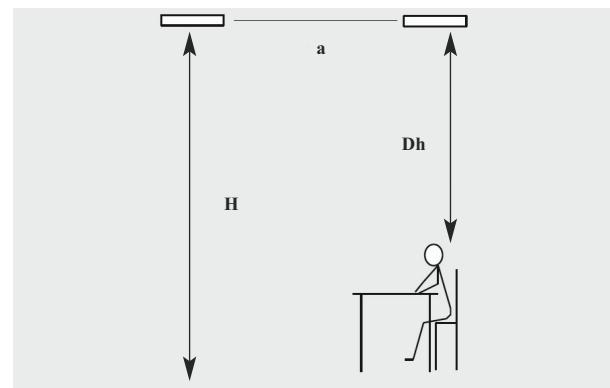


Fig. 1: Pozitionare verticala.

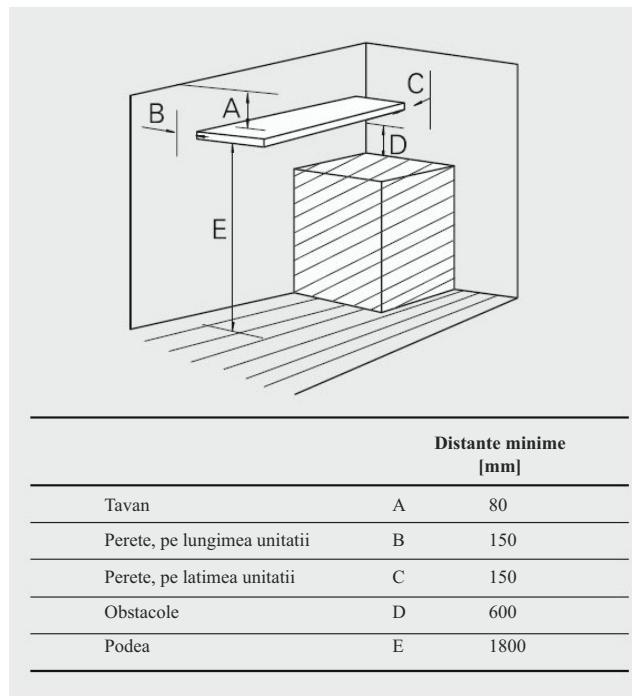


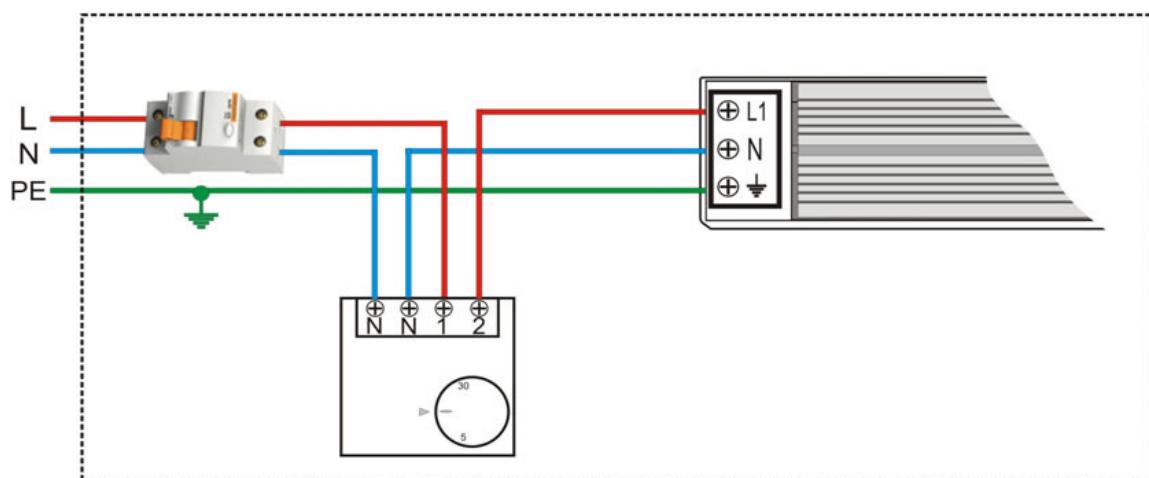
Fig. 2: Distanțe minime de montaj.

### Instalare

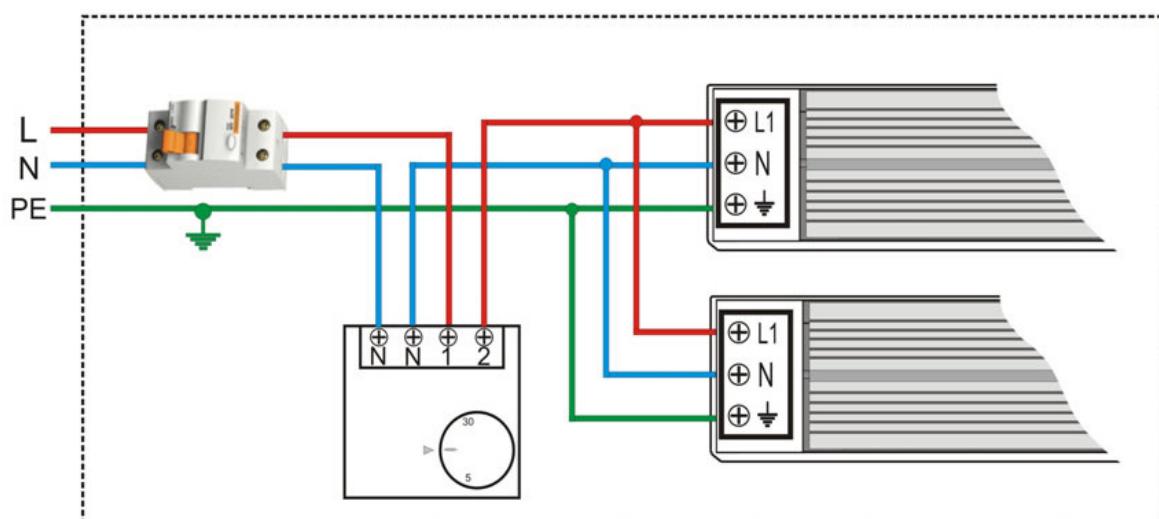
Panourile sunt fabricate pentru instalare permanentă.

## IKO20+, IKO26+

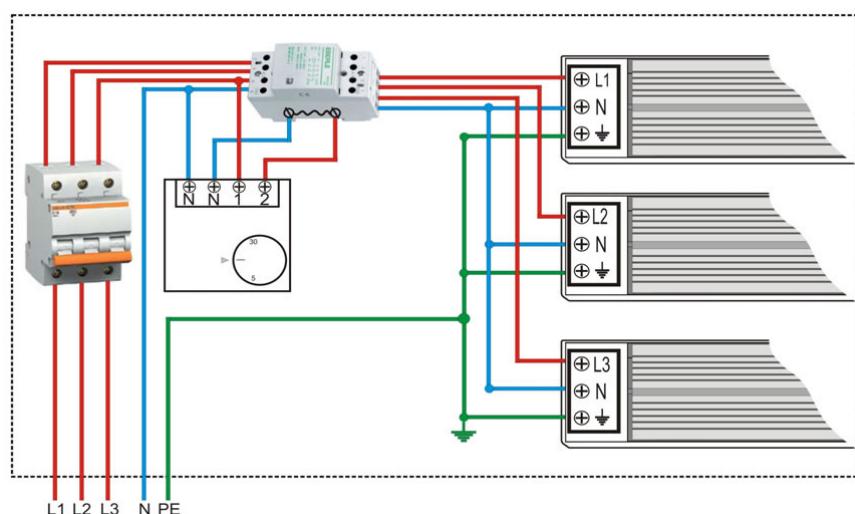
### Diagramme de cablare



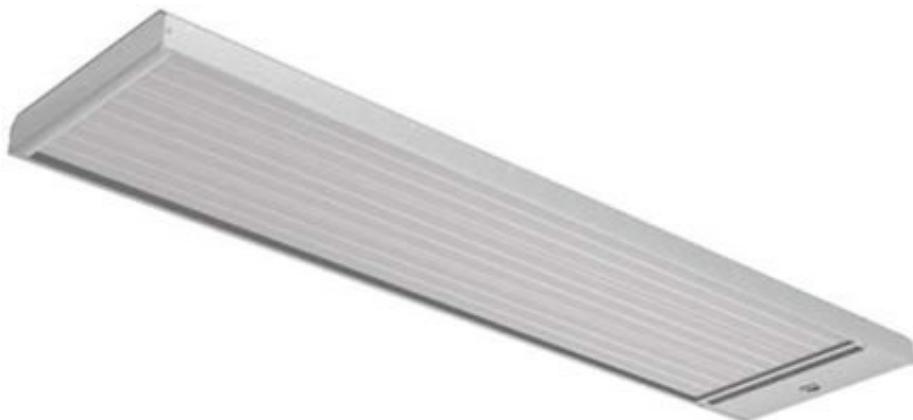
Schema 1. Montaj 220V



Schema 2. Montaj 220V



Schema 3. Montaj 380V



3000 - 4000 W

2 modele

## IKO30+, IKO40+

### Panouri cu trei placi de incalzire pentru spatii industriale cu tavane inalte

#### Aplicatii

Panourile sunt destinate incalzirii totale sau suplimentare in medii industriale precum : depozite, spatii de productie.

#### Confort

Panourile radiaza o caldura placuta in zona de lucru. Confortul individual poate fi asigurat si prin incalzire locala sau zonala. Lipsa componentelor in miscare fac din panou un sistem de incalzire silentios care nu provoaca miscarea aerului, iar igiena este imbunatatita atunci cand raspandirea prafului, bacteriilor sau mirosurilor este redusa.

#### Instalare si economie

Panourile radiante se instaleaza foarte usor si necesita un minim de intretinere. Ele dau caldura instant si nu este necesara preincalzirea locatiei. Cu panourile radiante se pot obtine economii de 25% in comparatie cu incalzirea prin convectie, in special la cladirile cu tavane inalte sau cu baza neregulata.

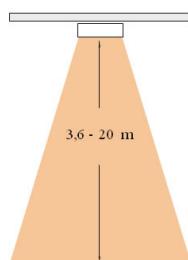
#### Specificatii

Bratarile de montaj si suruburile sunt amplasate in cutia de conexiuni a panoului.

Placa de incalzire este fabricata din aluminiu anodizat.

Panourile se pot monta in serie.

#### Inaltime de montaj



## IKO30+, IKO40+

### Exemplu de montaj



Caldura este indreptata catre zona care trebuie incalzita.



Folosind panourile radiante caldura este transferata la suprafete, persoane, podea si obiecte. Astfel se creaza confort termic chiar in incinte cu volum mare.



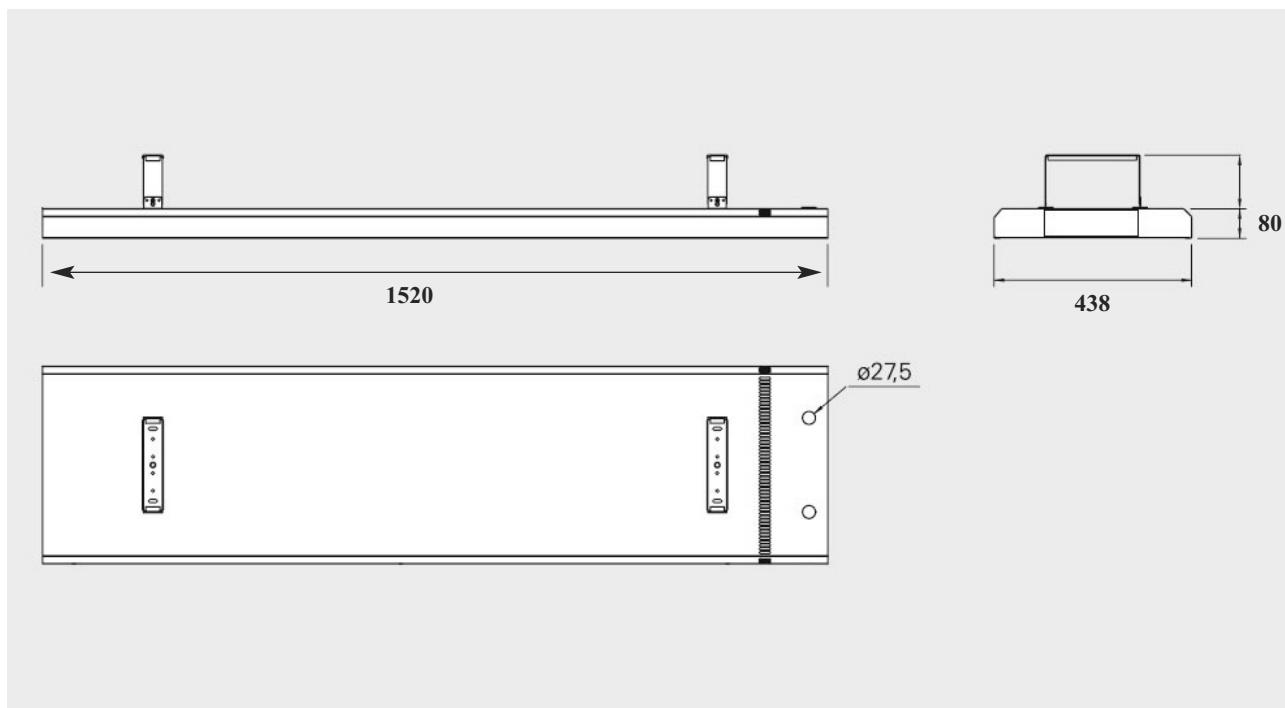
IKO30+ incalzeste instant, nu este necesara nicio preincalzire , facandu-l ideal pentru incalzirea cladirilor cu suprafete neregulate.



Panourile radiante sunt extrem de profitabile in cladiri cu tavane inalte deoarece nu se pierde caldura intre panou si podea.

**IKO30+, IKO40+****Specificatii tehnice**

Tip	Putere [W]	Volti [V]	Amperi [A]	L x l x H [mm]	Greutate [kg]
IKO30+	3000	400V3N~	4,6	1520 x 438 x 80	15,0
IKO40+	4000	400V3N~	5,9	1520 x 438 x 80	15,0

**Dimensiuni**

# IKO30+, IKO40+

## Pozitionare, montare si instalare

### Pozitionare

Pentru a estima numarul de panouri radiante de care este nevoie pentru a acoperi o anumita suprafață se poate folosi urmatoarea formula:

$$\text{numarul minim de panouri} = \frac{\text{aria incaperii [m}^2\text{]}}{\text{inaltime de montaj [m]} \times \text{inaltime de montaj [m]}}$$

Formula ajuta la o estimare de baza a numarului minim de panouri necesar menținerii confortului. Pentru calculul puterii fiecarui panou, cat și a numarului total de panouri trebuie cunoscut necesarul de căldură pentru acea locație.

La instalarea panourilor distanța dintre unități ar trebui să nu fie mai mare decât înaltimea dintre unitate și podea, adică (a) ar trebui să fie mai mică dacă (H), vezi Fig.1. În camere folosite rar aceasta distanță poate fi mai mare. În camere folosite des distanța dintre panou și o persoană care sta la birou ar trebui să fie cel puțin 1,5 - 2 metri ( $\Delta h$ ). Când aceste două condiții sunt îndeplinite diferența de temperatură de operare nu va depăși nivelul de confort  $\Delta top = 5^\circ C$ . Asta înseamnă că diferența dintre temperatura reală și temperatura resimțită de către o persoană nu va fi mai mare de  $5^\circ C$ .

### Montare

Panourile se montează pe tavan, pe armaturi sau susținute de tavan prin intermediu cablurilor sau lanturilor. Panourile trebuie montate orizontal. Distanțele minime de montaj sunt date în Fig. 2. Bratarile de montaj pe tavan cat și suruburile se gasesc în cutia de conexiuni a panoului.

La montarea pe cabluri folosiți clipsuri care previn alunecarea panoului.

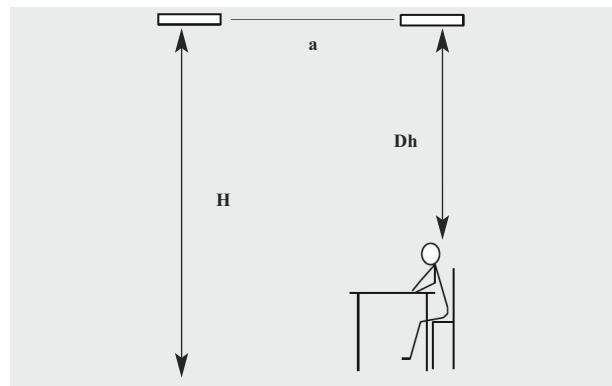


Fig. 1: Pozitionare verticala.

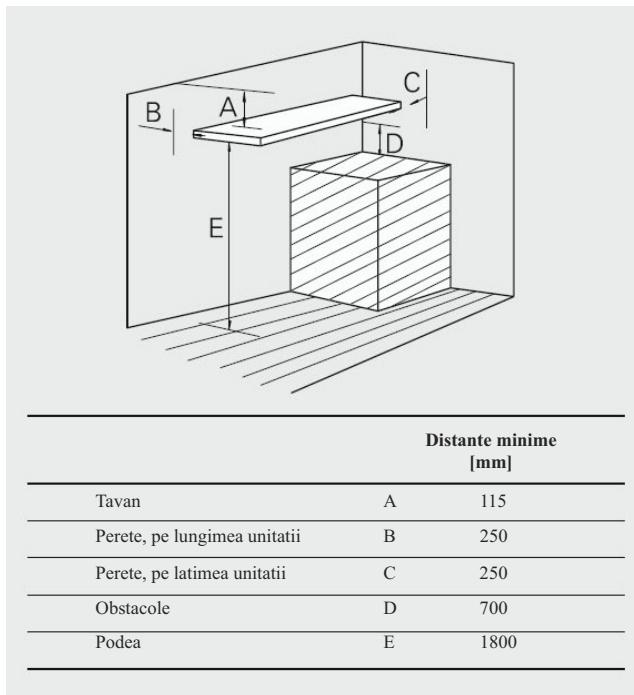


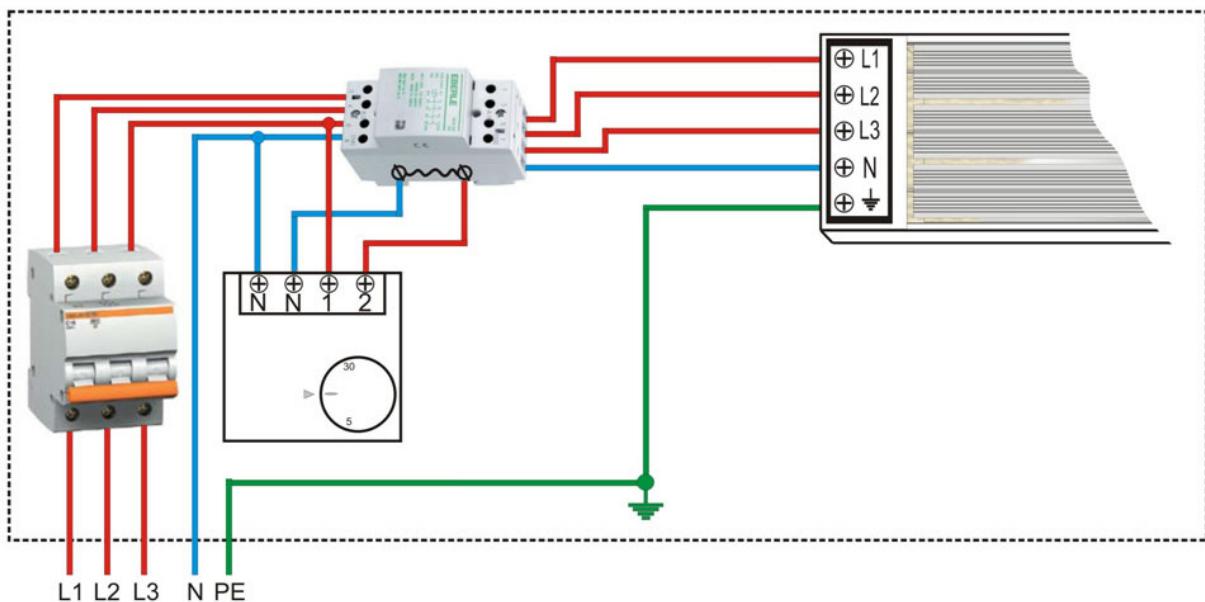
Fig. 2: Distanțe minime de montaj.

### Instalare

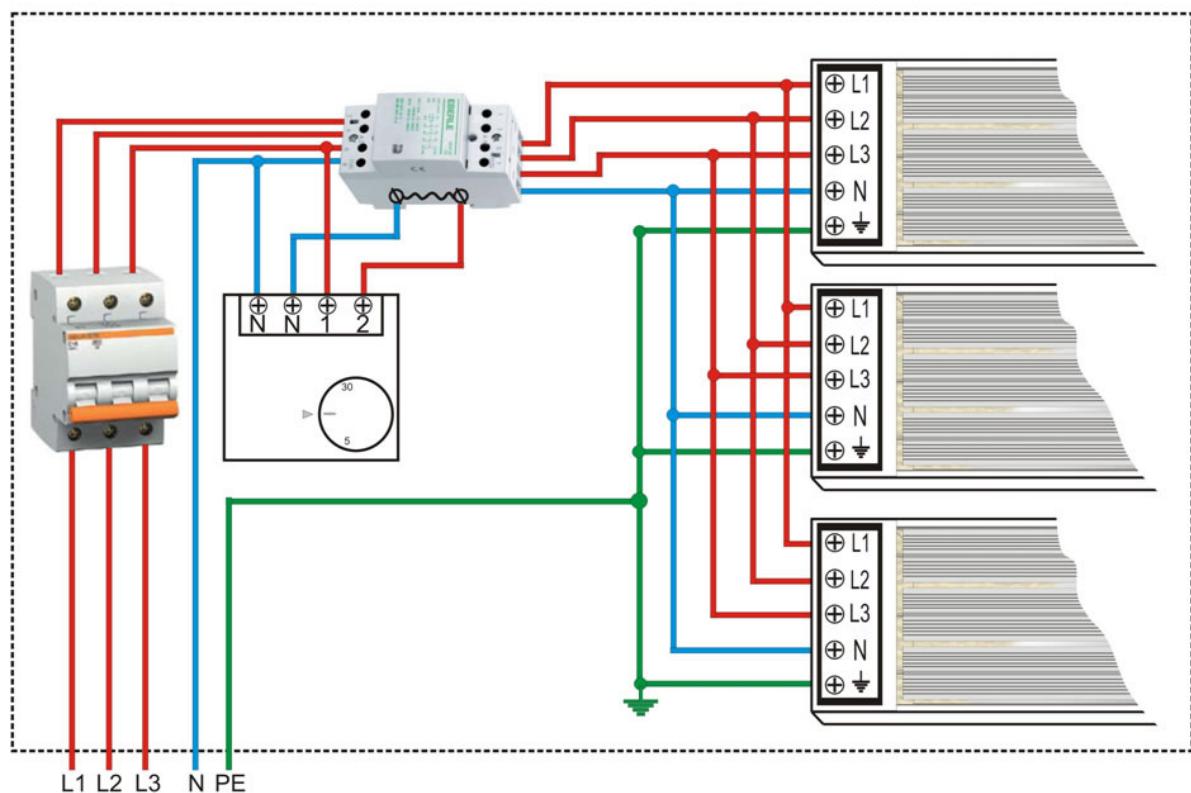
Panourile sunt fabricate pentru instalare permanentă.

## IKO30+, IKO40+

### Diagram de cablare



*Schema 1. Montaj 380V*



*Schema 2. Montaj 380V*

# Informatii tehnice

## **Incalzire - Energie**

Sisteme de incalzire  
Economii de energie

## **Panourile radiante**

Ce este energia radianta?  
Caracteristicile panourilor radiante  
Pozitionarea panourilor radiante

## **Exemple montaj si calcul energie**

Exemplu de calcul  
Diagrame de montaj

# Incalzire - Energie

Nevoia de a incalzi o cladire deriva din pierderile de caldura cauzate de diferențele dintre temperatura aerului interior și temperatura aerului exterior.

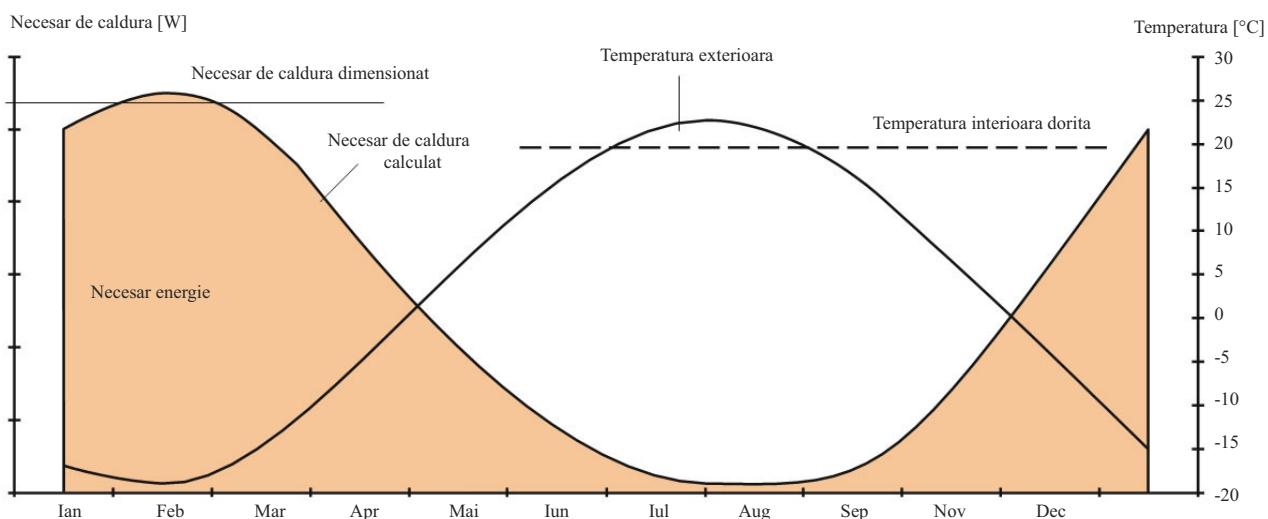
Pierderile de caldura pot fi împărțite în două categorii:

- pierderi din transmisie: pierderi via parti din clădire (acoperis, pereti, etc.).
- pierderi din ventilare.

Temperatura exterioară variază funcție de sezon, însă temperatura în interiorul unei clădiri ar trebui să ramână la un nivel confortabil.

Necesarul de caldura pentru o clădire reprezintă cantitatea de caldura necesară menținerii unei temperaturi interioare dorite la o temperatură exterioară minimă.

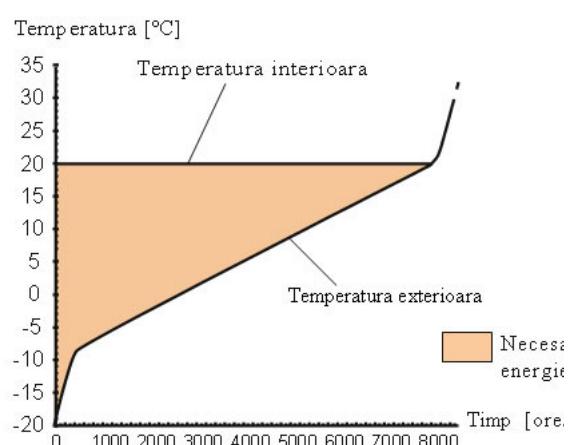
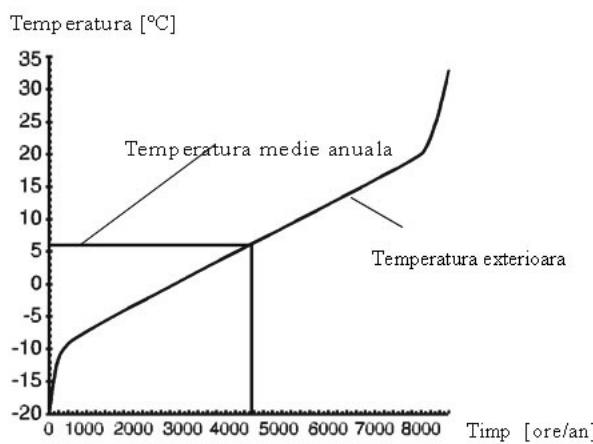
Necesarul de energie reprezintă zona de sub curba datea de necesarul de caldura din diagramă.



## Diagrama de durată

Una din metodele de a ilustra necesarul de energie pentru incalzire este folosirea diagramei de durată. Diagrama de durată are două axe. Axa X arată numărul de ore dintr-un an, iar axa Y arată temperatură exterioară în °C. Se poate trasa o curbă care să reprezinte durata temperaturii exterioare pentru fiecare zonă. Dacă temperatura medie dintr-un an este +8 °C, atunci mai frig de +8 °C avem sase luni sau 4380 de ore.

Dacă pe diagramă trasăm o linie care să reprezinte o temperatură interioară dorită, ex. 20 °C, atunci această linie va intersecta diagramă și va arăta numărul de grade ora de care este nevoie pentru incalzire până la 20 °C. Numărul de grade ora este o măsură proporțională cu necesarul de energie pentru incalzire.



## Sisteme de incalzire

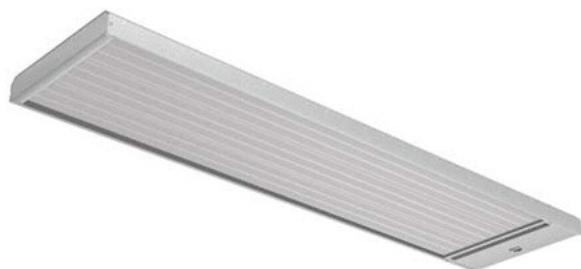
Sistemul de incalzire trebuie sa acopere toate pierderile de caldura, atat cele provenite din transmisie cat si cele din ventilare.

Sunt trei tipuri de sisteme de incalzire care trebuie evidențiate:

- Incalzire radiantă
- Incalzire convectivă
- Incalzire cu aer cald

### Incalzirea radiantă

Incalzirea radiantă transferă caldura la suprafete și obiecte fără a incalzi aerul în drumul ei. Suprafetele sunt incalzite și apoi eliberează căldura incalzind aerul din camera. Camera este incalzită confortabil chiar dacă temperatura aerului este relativ scăzută. Incalzirea radiantă previne de asemenea acumularea de aer supraincalzit la nivelul tavanului. Egalizarea temperaturii pe verticală cat și scaderea temperaturii aerului contribuie la realizarea de mari economii de energie.



Incalzirea radiantă contracarează efectiv curentii reci de aer din preajma ferestrelor, spre exemplu.

### Incalzirea convectivă

Incalzirea convectivă transferă căldura în camera prin incalzirea aerului care trece pe lângă suprafete fierbinte, radiatoare sau convecțoare. Aerul cald se ridică la tavan și este înlocuit de aer rece.

Curentii de aer rece, de exemplu de la ferestre sunt contracarați prin creșterea fluxului de aer cald, dacă sursa de incalzire este plasată sub fereastra.



### Incalzirea cu aer cald

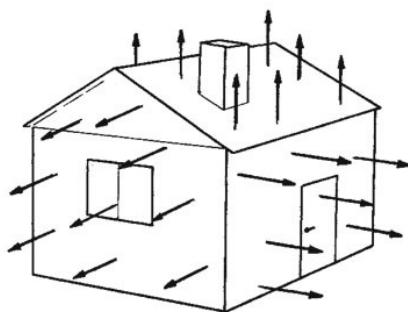
Incalzirea cu aer cald acoperă pierderile de caldura din transmisie cat și din ventilare prin suplimentarea cantitatii de aer incalzit din clădire. Aerul incalzit se raceste de-a lungul peretilor exteriori, urmare a pierderilor din transmisie. De aceea temperatura aerului cald trebuie să fie mai mare decât temperatura dorita în camera.

Pentru ca aerul cald este mai usor și se ridică înspre tavan, apar mari diferențe de temperatură între tavan și podea.



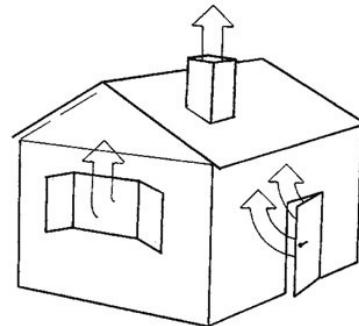
## Economii de energie

### Pierderi de caldura



#### Pierderi din transmisie

Marimea pierderilor din transmisie variază funcție de suprafața componentelor clădirii (pereti, acoperis) și izolarea clădirii. Pierderile sunt proporționale cu diferențele dintre temperatură interioară și cea exterioară.



#### Pierderile din ventilatie

Ventilarea intr-o clădire este fie mecanică, fie naturală. De cele mai multe ori ventilarea mecanică constă într-o unitate de alimentare și evacuare a aerului care face posibilă recuperarea căldurii. Ventilarea normală și involuntară provine din miscarea curentilor termali care produce ridicarea aerului căld la tavan și pierderi prin deschideri.

## Metode de reducere a pierderilor de caldura

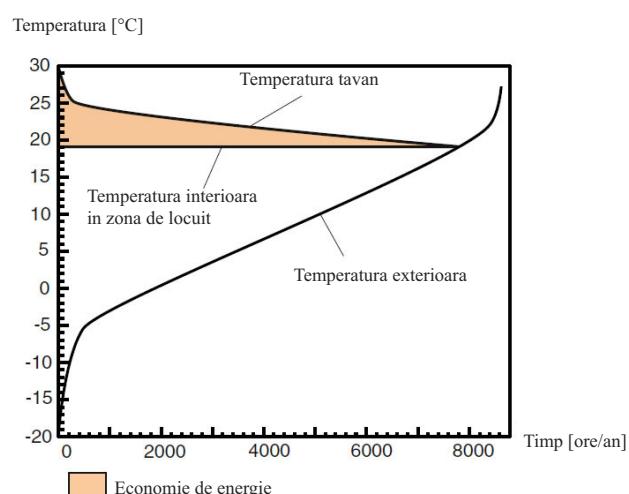
Îmbunătățirea izolării unei clădiri reduce în mod natural pierderile de căldură și crește economiile de energie, dar mai sunt și alte metode de reducere a cheltuielilor cu încălzirea.

#### Egalizarea diferențelor de temperatură

Aerul căld este mai ușor decât aerul rece și este înmagazinat în cel mai înalt punct dintr-o clădire. Astfel apar diferențe de temperatură pe verticală între podea și tavan. Gradientul de temperatură ( $^{\circ}\text{C}/\text{m}$ ) este un standard al creșterii temperaturii pe fiecare metru de înălțime și variază funcție de sistemul de încălzire și de sezon. În camere cu tavane înalte, diferențele de temperatură între tavan și zona de locuit este adeseori foarte mare, între  $10-15\ ^{\circ}\text{C}$ . Egalizarea diferențelor de temperatură poate reduce pierderile de căldură cu circa 30 %.

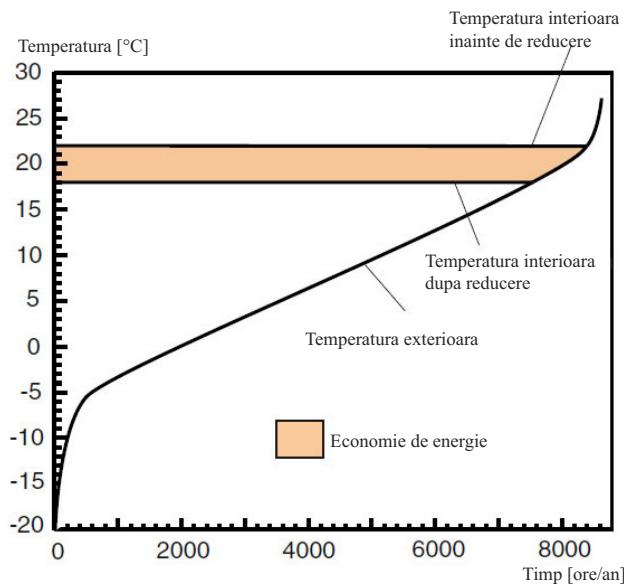
#### Panouri radiante

Încălzirea cu panou radiant montat pe tavan este indirectă. Căldura se amplifică atunci când razele întâlnesc suprafețe cum ar fi podele, pereti, utilaje, persoane. Apoi acestea încalzesc aerul din zona de locuit. Diferențele de temperatură pe verticală, între tavan și podea devin astfel foarte mici.



### Scaderea temperaturii interioare

O alt metoda de a economisi energie este scaderea temperaturii interioare. Totusi, aceasta trebuie facuta fara a sacrifica confortul.



Pentru reducerea temperaturii cu 1 °C se obtine o economie de energie de 5 %.

### Scaderea temperaturii aerului

Utilizand panourile radiante, temperatura aerului dintr-o camera poate fi coborata cu cateva grade mentinand o temperatura resimtita foarte confortabila, asa numita temperatura operativa. O reducere a temperaturii cu 1 °C duce la economii de energie in jur de 5%. Temperaturile operative sunt acele temperaturi pe care oamenii le resimt. Temperaturile operative pot fi calculate astfel:

$$t_{op} = \frac{t_{air} + t_{rad.}}{2} = \frac{t_{air} + (t_{air} + \Delta t_{rad.})}{2} = t_{air} + \frac{\Delta t_{rad.}}{2}$$

unde  $t_{air}$  = temperatura aer  
 $t_{rad.}$  = temperatura radianta (inclusiv temperatura aer)  
 $\Delta t_{rad.}$  = variația temperaturii radiante (exclusiv temperatura aer)

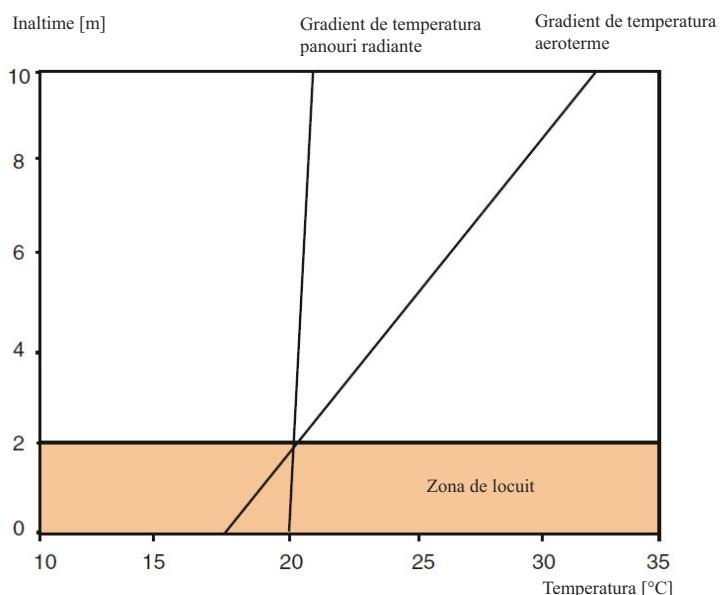
### Incalzirea locala si zonala

Utilizand panourile radiante in diferite zone ale unei cladiri putem avea temperaturi diferite. Nu trebuie sa avem in intreaga cladire aceeasi temperatura daca spre exemplu posturile de lucru sunt concentrate numai intr-o anumita zona. Chiar si confortul inseamna ca diferite situatii de munca reclama temperaturi diferite. Incalzirea locala poate fi privita la fel cu iluminarea locala. Cand o persoana se afla intr-un anume loc atunci incalzirea sau iluminarea poate fi crescuta.

### Gradient de temperatură scazut

Incalzirea cu panouri radiante determina o foarte mare egalizare a temperaturilor pe verticala. Caldura se amplifica atunci cand razele intalnesc suprafete cum ar fi podele, pereti, utilaje, persoane. Apoi acestea incalzesc aerul din zona de locuit. Diferentele de temperatura dintre tavan si podea devin astfel foarte mici si "supraincalzirea" minima. In special la cladirile cu tavane inalte se obtin economii mari de energie in comparatie cu sistemele de incalzire conventionale

Gradientul de temperatura [°C/m], cresterea temperaturii pe metru de inaltime, este foarte scazut in cazul panourilor radiante, aprox. 0.3 °C/m. In cazul incalzirii cu aeroterme sau incalzirii convective gradientul de temperatura creste la 2.5 si respectiv 1.7 °C/m, la putere maxima.



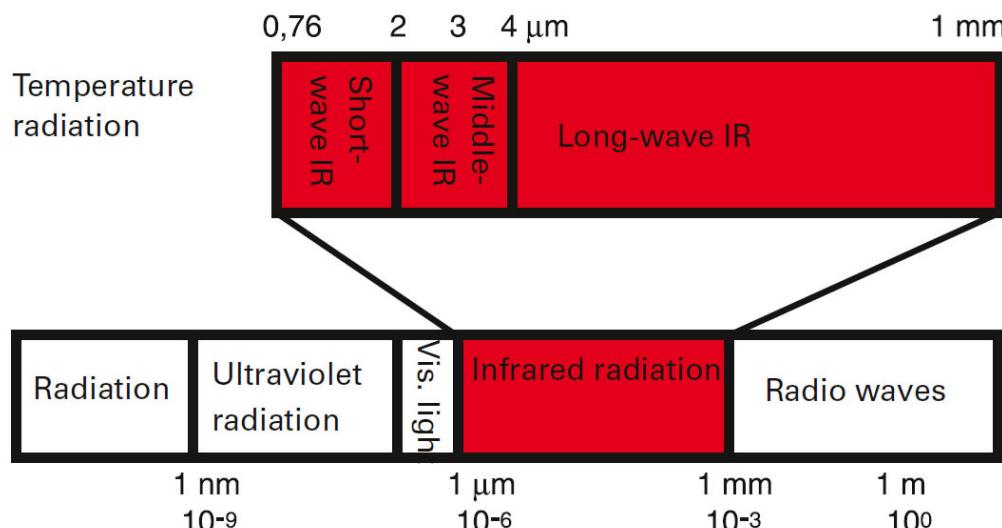
### Controlul timpului

Atunci cand nimeni nu este prezent intr-o cladire, ex. noaptea sau in timpul sarbatorilor, temperatura poate fi scazuta.

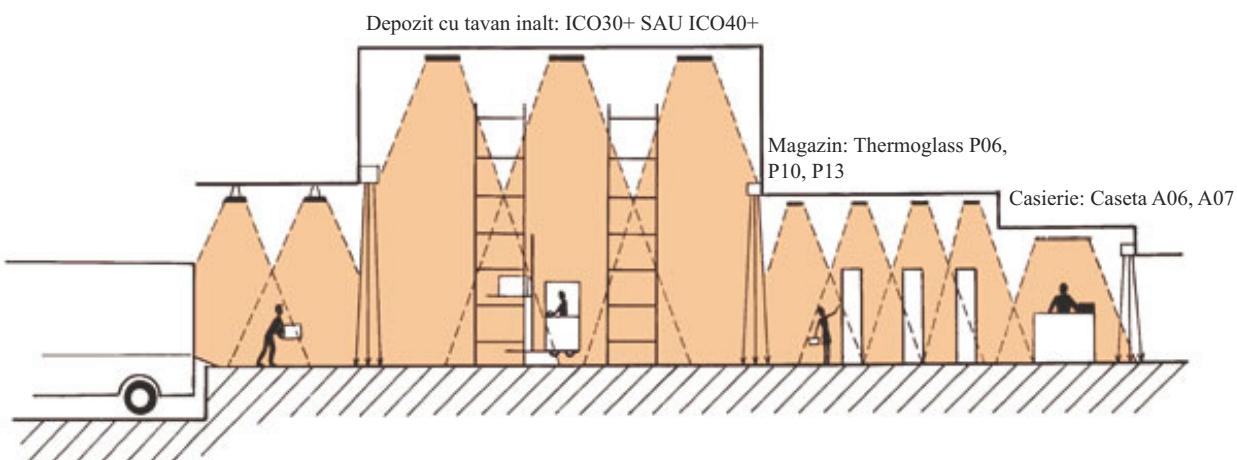
# Panourile radiante

Radiatiile de temperatură apar deoarece toate corpurile emit energie sub forma radiatiilor electromagnetice. Pentru ca radiatia provine de la un corp cald ea se numește radiatie termică. Figura de mai jos arată unde se găsește radiatia termică în spectrul electromagnetic. Lungimea de undă și intensitatea radiatiei provenite de la un panou radiant sunt invers proporționale. Astfel, cu cat temperatura panoului radiant este mai mare cu atât lungimea de unde este mai scurtă și intensitatea radiatiei este mai mare.

Două corpi schimbă căldura numai dacă există o diferență de temperatură între ele. Ființele umane schimbă constant căldura cu mediul înconjurător. Atunci când corpul pierde multă căldură el se raceste. Este necesar gasirea unui punct termic de echilibru, acest punct corespunzând cu asta numita temperatură de confort. Temperatura de confort este definită de temperatură aerului, temperatură peretelui, viteza aerului și umiditatea atmosferică. Încalzirea cu panouri radiante este perfectă pentru menținerea confortului.



## Exemple de utilizare ale diferitelor tipuri de panouri radiante



### Caracteristici

#### *Montare pe tavan*

Mountarea panourilor radiante pe tavan sau pe linia tavanului lasa peretii si podealele libere flexibilizand spatiul din camera. Casetele care se incastreaza in tavan fals reprezinta o solutie eleganta.

#### *Incalzire rapida*

Panourile radiante incalzesc mult mai repede decat sistemele conventionale de incalzire a aerului. Scazand temperatura pe timpul noptilor se obtin mari economii de energie. In cazul cladirilor utilizate sporadic cea mai mare dorinta este cresterea rapida a temperaturii.

#### *Ventilare mecanica*

Panourile radiante functioneaza bine in combinatie cu ventilarea mecanica. Panourile nu dau nastere la curenti de aer care sa interfereze cu ventilatia.

#### *Incalzire suplimentara*

Ca suplimentare a altui sistem de incalzire atunci cand acesta trebuie extins, panourile radiante sunt adesea o solutie simpla si ieftina.

#### *Uscare si incalzire*

Panourile radiante pot fi folosite la uscare si incalzire in diferite procese industriale. Au multe utilizari si in constructii : uscare rapida si locala, uscarea vopselurilor, dezghetare, incalzirea personalului.

### Confort

#### *Egalizarea temperaturii*

Panourile radiante pot fi plasate acolo unde chiar avem nevoie, de exemplu de-a lungul peretilor exteriori acolo unde apar deficite de caldura. O pozitionare bine gandita asigura temperaturi egalizate si confortabile.

#### *Camere fara curenti de aer reci*

Panourile radiante nu provoaca miscari ale aerului sau curenti termali care produc curenti reci de aer.

#### *Suprafete cu temperaturi mai mari*

Folosind panourile radiante vom avea suprafete cu temperaturi mai mari. Riscul de radiatie rece este eliminat. Impreuna cu o temperatura oarecum scazuta, panourile asigura un randament excelent.

#### *Economii de energie*

Atunci cand debitul de radiatie termica creste temperatura obiectelor din camera la 20–22 °C, conditiile de confort sunt atinse chiar cu temperaturi de 19 °C care duce la economii de energie de 18–24%.

#### *Radiatii cu lungime mare de unda*

Suprafata panoului radiant genereaza un flux de caldura cu lungime mare de unda, nu mai mare de 5 micrometri si astfel caldura este absorbita in mare masura de organismul uman: oamenii sunt, prin urmare, incalziti intr-un mod similar cu obiectele din camera.

## Pozitionarea panourilor radiante

**Panourile radiante sunt folosite pentru incalzire totala sau la fel de bine pentru incalzire locală și zonala.**

### Incalzire totală

Pentru a estima numarul de panouri radiante de care este nevoie putem folosi formula:

$$\text{numarul minim de panouri} = \frac{\text{suprafata camera } [\text{m}^2]}{(\text{inaltime de montaj } [\text{m}])^2}$$

Formula ajuta la o estimare de baza a numarului minim de panouri necesar menținerii confortului. Pentru calculul puterii fiecarui panou, cat și a numarului total de panouri trebuie cunoscut necesarul de caldura pentru acea locație.

### Pozitionare verticală

La instalarea panourilor, distanța dintre unități ar trebui să nu fie mai mare decât înalțimea dintre unitate și podea, adică ( $a$ ) ar trebui să fie mai mică dacă ( $H$ ), vezi Fig. 1. În camere folosite rar aceasta distanță poate fi mai mare. În camere folosite des distanța dintre panou și o persoană care sta la birou ar trebui să fie cel puțin 1,5 - 2 metri ( $\Delta h$ ). Cand aceste două condiții sunt îndeplinite diferența de temperatură de operare nu va depăși nivelul de confort  $\Delta_{top} = 5^\circ\text{C}$ . Asta înseamnă că diferența dintre temperatura reală și temperatura resimțită de către o persoană nu va fi mai mare de  $5^\circ\text{C}$ .

### Incalzirea zonală

Diferite situații de muncă necesită temperaturi diferite. Folosind panourile radiante este simplă divizarea clădirii în zone de temperatură sau incalzirea individuală a posturilor de lucru. Acestea se concretizează în costuri de incalzire mai scăzute.

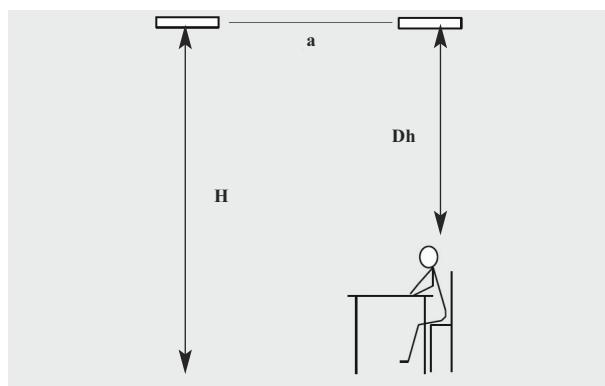
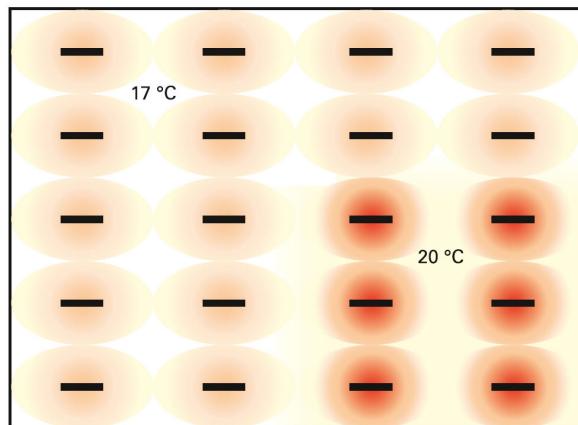
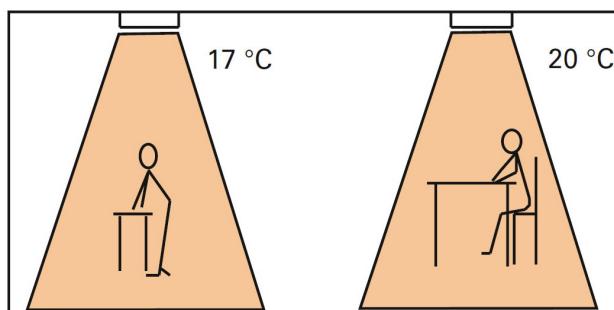


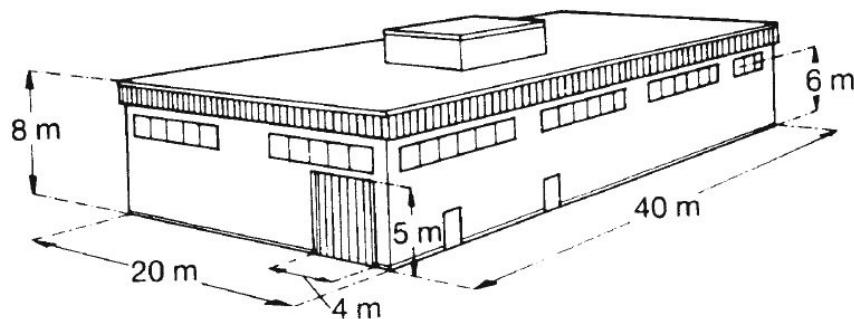
Fig. 1: Pozitionare verticală.



Schita: Zonarea temperaturilor folosind panouri radiante.



## Exemplu de calcul



### Obiectiv: Hala industrială

#### Dimensiuni

Lungime:	40 m
Latime:	20 m
Inaltime:	8 m
Arie găuri:	130 m <sup>2</sup>
Arie uși:	25 m <sup>2</sup>

#### Materiale de construcție

Pereti: Bloc BCA 30 cm	U = 0.6
Acoperis: Bloc BCA 30 cm	U = 0.6
Găuri: 2 foi, 6 m deasupra solului	U = 3.0
Uși: panouri sandwich , 2 canate	U = 1.0

#### Utilizare

12 ore/zi, 5 zile/săptămână

#### Ventilație

Naturala ziua :	0.4 ch./h
Naturala noaptea :	0.3 ch./h
Caldura internă:	5 W/m <sup>2</sup>

#### Temp. interioara

Temp. ziua :	+18 °C
Temp. noaptea:	+15 °C

#### Date zonale

Temp. minima exterioara DOT:	-18 °C
Temp. medie anuala:	8 °C
Viteza medie a vantului:	7,0 m/s

#### Estimare

##### Necesar de caldura

Pierderi din transmisie:  $P = A \times U \times \Delta t$

	Aria [m <sup>2</sup> ]	U	Δt [°C]	Flux termic [W]
Pereti exteriori	805	0.6	36	17388
Acoperis	800	0.6	36	17280
Podea	800	0.3	36/2	4320
Găuri	130	3.0	36	14040
Uși	25	1.3	36	900

Total pierderi transmisie: 53928 W

Pierderi ventilare:  $P_V = V_{cladire} \times n \times \Delta t \times 0,33$

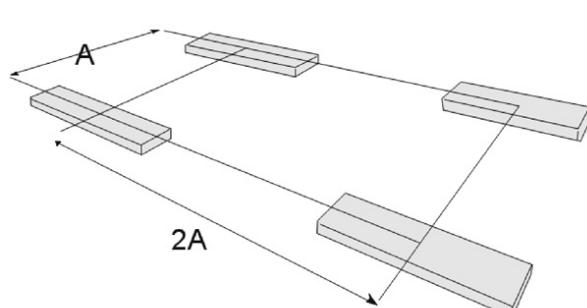
	Volum aer [m <sup>3</sup> ]	Schimburi de aer [ch./h]	Δt [°C]	Flux termic [W]
Ziua	6400	0.4	36	30413
Noaptea	6400	0.3	33	20909

Pierderile maxime din ventilație sunt în timpul zilei.

Pierderile de caldura:

$$53,928 + 30,413 = 85 \text{ kW}$$

## Recomandari și poziționare



Necesarul de caldura pentru aceasta clădire industrială este puțin peste 80 kW.

**Recomandări:** 21 panouri infraroșii ICO40+ (4000W), montate pe trei randuri la o distanță A=5,6 m.