

Aprecierea igienică a iluminării

Catedra Igienă generală
Croitoru Cătălina, dr. med., conf. univ.

L
u
m
i
n
a

reprezintă unde
electromagnetice
vizibile cu lungimea
380-760 nm.

THE ELECTROMAGNETIC SPECTRUM

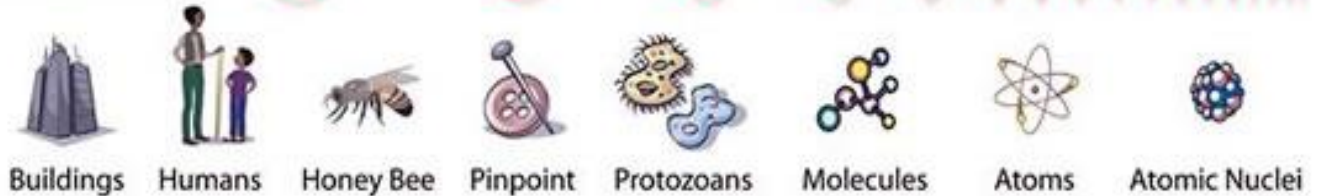
Penetrates Earth Atmosphere?



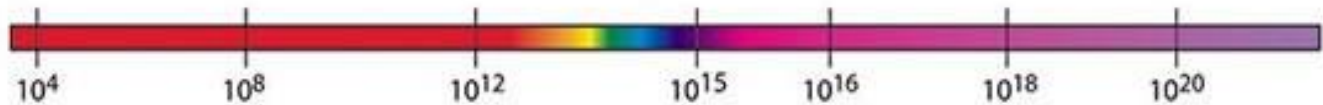
Wavelength (meters)



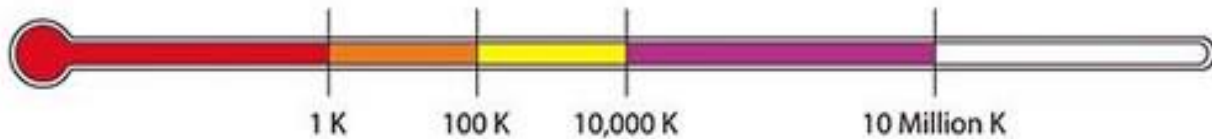
About the size of...



Frequency (Hz)



Temperature of bodies emitting the wavelength (K)



Noțiuni generale și
unități de măsură

flux de lumină- energia ce provoacă senzație de lumină și se măsoară în **lumen (lm)** $1 \text{ lm} = \text{cu fluxul}$

luminos punctiform radiat de un corp solid absolut negru la temperatura de solidificare a platinei de pe suprafața de 0,5305 centimetri pătrați.

iluminare- este densitatea fluxului luminos care cade pe o suprafață iluminată se măsoară în **lux (lx)**,

1 lx reprezintă iluminarea unei suprafețe de 1 metru pătrat pe care cade și se repartizează uniform fluxul luminos de un lumen obținut de pe suprafața de 0,5305 centimetri pătrați de platină incandescentă în momentul de solidificare a ei.

puterea de lumină -densitatea fluxului în spațiu într-o anumită direcție și se măsoară în **candelă (cd)**.

nititate - valoarea fluxului luminos de la o suprafață iluminată în direcția ochilor, se măsoară în **cd/m**.

luminozitate - densitatea suprafața de flux luminos emis de la suprafața. Unitatea de măsură - **lumini**

pe metru pătrat (lm/m²) - luminozitatea din suprafața de 1 metru pătrat, care emit 1 lumenul fluxului luminos.

Insuficiența iluminatului creează o serie de consecințe:

- oboseala,
- scăderea capacității de muncă,
- apariția unor tulburări de vedere sau chiar afecțiuni ca miopia etc.

*Un iluminat **excesiv** de asemenea poate produce o serie de fenomene negative:*

- fotofobia,
- lăcrimarea,
- dureri în globii oculari,
- cefalee etc.

Exigențe igienice față de iluminarea încăperilor:

- să asigure un nivel satisfăcător în întreg câmpul de vedere;
- să asigure nivel optim pentru diverse activități;
- să fie relativ uniformă;
- să protejeze ochii de radiațiile provenite de la sursă sau reflectarea suprafețelor;
- să asigure radiație adecvată pentru evitarea umbrelor;
- lumina de la sursele artificiale să posede un spectru cât mai apropiat de acel al luminii naturale.

Indicii ce caracterizează iluminarea:

- ④ componența spectrală (a sursei de lumină și a celei reflectate)
- ④ intensitatea
- ④ gradul de nititate (a sursei sau a suprafeței refractare)
- ④ uniformitatea



TIPURILE DE ILUMINAT



natural



artificial



Iluminarea naturală



Factorii ce influențează iluminarea naturală a încăperilor:

- ✓ **clima de lumină a teritoriului** (rezultată din gradul latitudinii, poziția soarelui pe cer, gradul de acoperire a cerului, transparența atmosferei, capacitatea de reflectare a mediului ambiant);
- ✓ **orientarea geamurilor** (trebuie să asigure o bună iluminare a încăperilor în mod diferențiat după destinația lor). Alegerea orientărilor trebuie să aibă în vedere nu numai *iluminarea* și *însorirea* favorabile, dar și *prevenirea supraîncălzirii* încăperilor sau *expunerea lor la curenți de aer puternici*. În zona climatică a țării noastre, orientările optime sînt cele S, SE și SV;



continuare

✓ **obstacolele din fața geamurilor (clădiri, plantații);**

au rol însemnat în reducerea iluminatului, în deosebi, în încăperile de la nivelele inferioare ale clădirilor. Gradul de umbrire determinat de obstacole, depinde de înălțimea, distanța la care se află și de coeficientul de reflectare a luminii de către suprafața lor. Pentru a evita sau limita umbrirea s-a stabilit ca distanța între clădiri să fie mai mare sau cel puțin egală cu înălțimea clădirii celei mai înalte.

✓ **tipul, forma, dimensiunile, amplasarea geamurilor, calitatea geamurilor, precum și modul lor de întreținere;**



continuare

- ✓ **mijloacele de ecranare a geamurilor;**
- ✓ **adâncimea încăperii;**
- ✓ **culoarea pereților și mobilierului;**
- ✓ **aglomerarea cu mobilă și arangarea ei.**

Metodele de determinare a iluminatului natural:

 ***tehnică;***

 ***geometrică.***

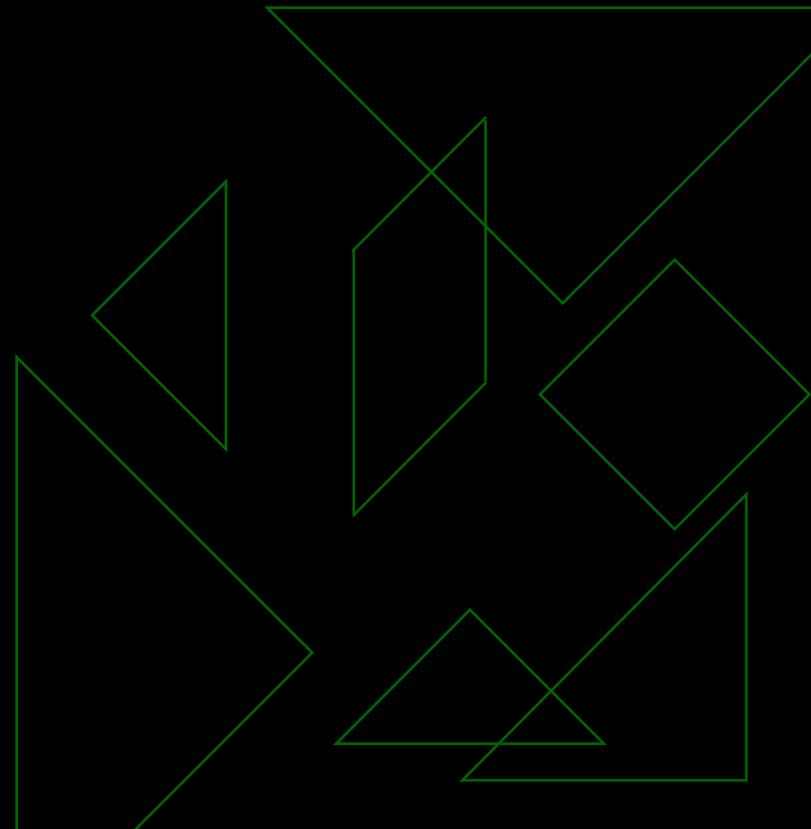
Indicii de apreciere a iluminatului natural:

- ◆ *coeficientul de luminozitate*
 - ◆ *unghiul de incidență (de pătrundere)*
 - ◆ *unghiul de deschidere*
 - ◆ *coeficientul de adâncime a încăperii*
 - ◆ *coeficientul de iluminare naturală (CIN)*
 - ◆ *uniformitatea iluminatului*
 - ◆ *gradul de reținere a luminii de către geam*
 - ◆ *luxmetria*
- metode
geometrice*
- metode
tehnice*

Caracteristicile iluminatului natural

Iluminatul natural are acțiune:

- ◆ termică,
- ◆ psihofiziologică,
- ◆ bactericida.



Iluminarea artificială



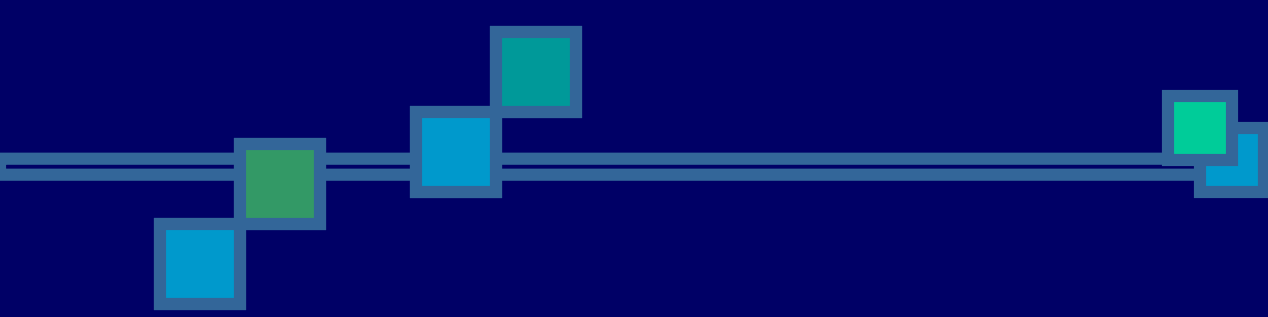
Surse de iluminare artificiala

- 
- **lămpi incandescente,**
 - **lămpi fluorescente.**
- 




Lămpile incandescente

sunt surse cu radiație preponderent termică. Energia maximă a acestor lămpi se află în regiunea radiației infraroșii.



Pentru a evita acțiunea orbitoare a firului incandescent, lămpile se vor plasa in corpuri de iluminat, care pot fi de tipurile:

- **difuze,**
 - **reflectate,**
 - **directe.**
- 

Corpuri de iluminat cu răspândirea difuză a luminii



Corpuri de iluminat cu lumină reflectată



Corpuri de iluminat cu lumină directă





Lămpile fluorescente

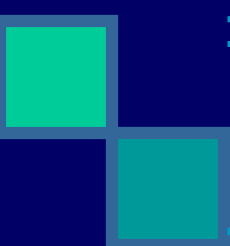

se clasifică în câteva tipuri, în dependentă de componenta luminoforului:

- ✱ cu lumina de zi (LZ),
- ✱ cu lumina alba (LA),
- ✱ cu lumina alba rece (LAR),
- ✱ cu lumina alba caldă (LAC).



Avantajele

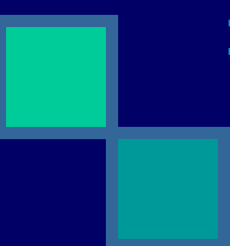

lămpilor fluorescente:

1. după spectrul de radiație se apropie de lumina naturala;
 2. au o strălucire ne însemnată;
 3. asigura o lumina difuza, ce nu formează umbre pronunțate;
 4. asigura o transmitere mai corectă a culorilor, mai ales la o alegere corectă a luminoforului;
 5. sunt mai economice (aproximativ de 2 ori) decât cele incandescente.
- 
- 



Dezavantajele

lămpilor fluorescente:

- 
1. **efect stroboscopic, datorită fluxul de energie în lampă, ce se schimbă în conformitate cu oscilațiile curentului alternativ din rețea, în urma căruia este posibilă denaturarea percepției vizuale a obiectelor care se rotesc, se mișcă sau își schimbă direcția de mișcare;**
 2. **senzație de semiîntuneric;**
 3. **regulatorul de pornire poate crea un zgomot monoton.**
- 

Formele de iluminare artificială:

- ➡ generala,
- ➡ locala,
- ➡ combinata.

Iluminarea locala este destinata pentru iluminarea locului de munca. Se interzice folosirea numai luminii locale.


In timpul **iluminării combinate** **iluminarea generala** trebuie sa creeze pe suprafetele de lucru nu mai puțin de 10% din valoarea normată.

Metodele de determinare a iluminatului artificial:

*tehnică;
de calcul.*

Indicii de apreciere a iluminatului artificial:

- ◆ *coeficientul de reflexie al fondului*
 - ◆ *uniformitatea luminii*
 - ◆ *luxmetria*
 - ◆ *coeficientul "e"*
 - ◆ *metoda "Watt"*
- metode
tehnice*
- metode
de calcul*



Nu în zadar se spune, că **iluminația bună costă, dar are rezultatele dorite** (K. M. Knoring).

Avantajul iluminării artificiale față de cea naturală

cu ajutorul iluminării artificiale se poate obține o lumină stabilă și de intensitatea dorită.



**Capacitatea ochiului
de a aprecia puterea**

**sensibilitate
spectrală a ochiului.**

**FUNȚIILE
ANALIZATORULUI
VIZUAL**

necesare de examinat
pentru a studia
condițiile de iluminat

**Acuitate vizuală = capacitatea de
a distinge obiectele mici.**

**Sensibilitate de contrast = capacitatea
de a deosebi luminozități diferite.**

**Viteza de percepție vizuală = durata de
timp necesară de a destinge obiectele de
lucru.**

**Stabilitatea clarviziunii = capacitatea ochilor
de a deosebi timp îndelungat profilul
obiectelor mici.**

**Vizibilitatea obiectelor = capacitatea
ochilor de a deosebi clar obiectele.**

continuare

Performanța optică = viteza maximă cu care analizatorul vizual transmite informația.

SOLICITAREA CONVERGENȚEI

Solicitarea acomodatiei. Acomodația poate fi la întuneric și lumină, se realizează la lumină - timp de 5-10 minute, la întuneric - de la 30 minute până la 2 ore.

Frecvența critică de fuziune a imaginilor optice.

Perioada de latență vizuală.



SISTEMELE DE ÎNCĂLZIRE



Indiferent de condițiile mediului exterior microclimatul încăperilor trebuie să asigure:



- starea de confort;



- condiții optime de termoreglare.

Balanța termică a organismului uman constă din:

1

- căldura formată de organism (termogeneză) + temperatura recepționată din mediu extern;

2

- pierderi de căldură (termoliză)

Activitatea de **termoreglare** a organismului este dependentă de **factorii mediului ambiant**. De aici, rezultă și importanța funcționării sistemelor de încălzire, în perioada rece a anului.

CERINȚELE IGIENICE FAȚĂ DE ÎNCĂLZIRE

✦ instalațiile de încălzire trebuie să mențină temperatura stabilă conform cerințelor normative, indiferent de valorile temperaturii aerului din exterior, prezența vânturilor și numărul (mic sau mare) de oameni în încăpere,;

✦ suprafețele pereților, tavanului, dușumelii trebuie să se încălzească până la o temperatură apropiată de cea a aerului din încăpere. Diferența temperaturii aerului și temperaturii pereților nu trebuie să depășească 3°C ;

CONTINUARE

✦ temperatura aerului din încăpere trebuie să fie uniformă atât pe orizontală cât și pe verticală.

Temperatura se consideră uniformă dacă pe orizontală - decalajul de $t^{\circ}\text{C}$ nu depășește 2°C , iar pe verticală - $2,5-3^{\circ}\text{C}$

(1°C pentru fiecare metru de înălțime).

Devierile de temperatură în decursul zilei nu trebuie să depășească $4-6^{\circ}\text{C}$.

CONTINUARE

✦încălzirea trebuie să fie neîntreruptă și ușor reglabilă;

✦suprafețele de încălzire să nu depășească t de 80°C ;

✦produsele de ardere trebuie să fie complet eliminate în atmosferă;

CONTINUARE

✦încălzire nu trebuie să polueze aerul încăperii cu praf, fum, cenușă și gaze nocive (CO, CO₂);

✦pentru încăperile în care temperatura aerului se menține la nivel de 18 - 20°C, umiditatea nu trebuie să depășească normativele igienice (40 - 60%).

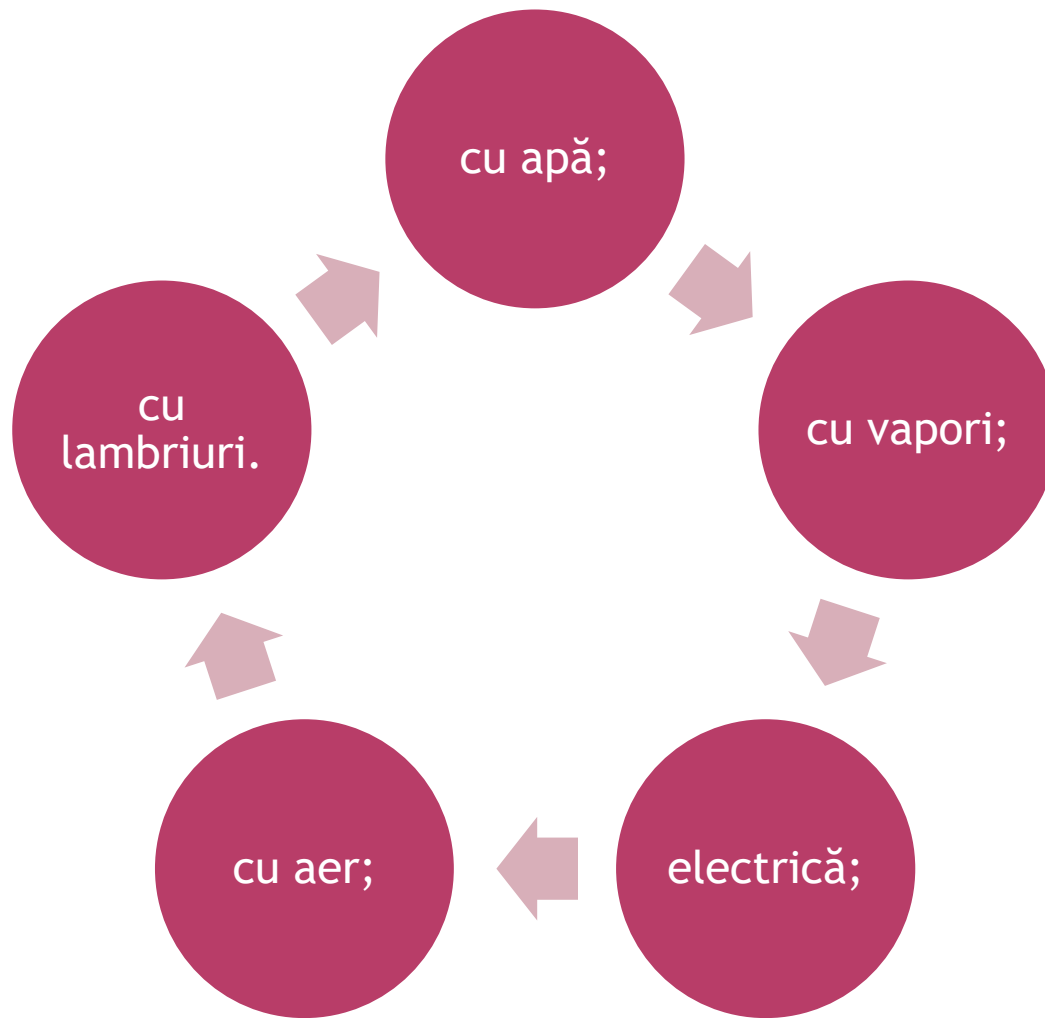
Deosebim 2 sisteme de bază de încălzire:

- locală
- centrală

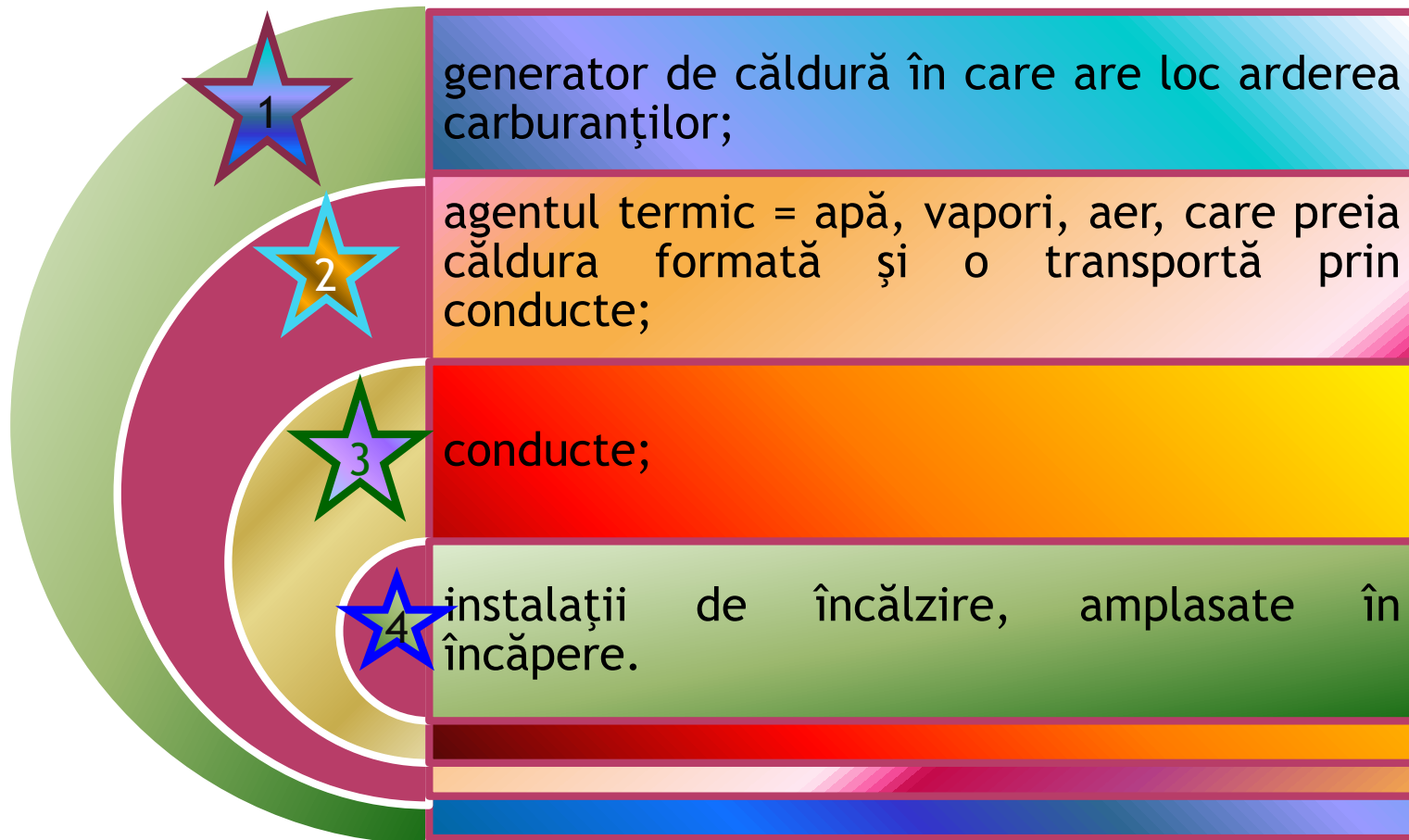
Încălzirea locală este prin utilizarea sobelor.

Sistemul central de încălzire poate încălzi un apartament, un etaj, o clădire sau câteva clădiri. Centralele termoelectrice asigură cu căldură și energie clădirile unui raion sau a întregului oraș.

ÎNCĂLZIREA CENTRALĂ POATE FI:



Încălzirea centrală constă din:



Instalațiile de încălzire sunt reprezentate prin conducte metalice (calorifere), care emană căldură în încăpere prin convecție și radiație.



Încălzirea
cu apă

Din sistemele de încălzire centrală prioritate trebuie acordată acestui sistem de încălzire

Deplasarea apei prin sistemă se realizează în rezultatul diferenței de $t^{\circ}\text{C}$ a apei încălzite și celei ce se întoarce în cazan.

Avantaje

✚ în cea mai mare parte a sezonului de încălzire temperatura instalațiilor (caloriferelor) nu depășește 80°C;

✚ încălzirea caloriferelor este uniformă;

✚ are loc reglarea centrală a temperaturii, astfel la încălzirea aerului din exteriorul încăperii poate fi coborâtă temperatura instalațiilor de încălzire, pe contul coborârii t° apei în cazan, de asemenea este posibilă reglarea locală;

✚ datorită capacității termice a apei în sistemă sunt posibile întreruperi ale încălzirii fără devieri mari a temperaturii în încăpere;

încălzire
cu apă

✚ nu se poluează aerul încăperilor;

✚ sistemele ce lucrează pe apă, au termen de exploatare mare (25 – 30 ani).

DEZAVANTAJE

posibilitatea înghețării apei în sistemă la
deservirea incorectă;

scurgeri la conexiunile conductelor și
robinetelor în cazul defectelor întâmplătoare.



Sistemul de
încălzire cu
vapori

Funcționarea acestui sistem se bazează pe faptul că la condensarea vaporilor de apă în instalațiile de încălzire se produce căldură. În calitate de conductor de căldură în sisteme de încălzire cu vapori sunt utilizați vapori uscați, saturați de apă (10-300°C).

Avantaje

suprafața dispozitivului de încălzire este mai mică;

încălzire rapidă a dispozitivelor de încălzire la conectarea sistemului;

presiune hidrostatică mică în sistem.

Încălzii
cu vapori

t° suprafeței de
încălzire este mare;

este dificilă reglarea;

dezavantaje

praful organic de pe
suprafața încălzită,
(permanent încălzit la o
temperatură de 100°C
și mai sus) deseori arde;

pierderi de căldură
crescute pe contul
conductelor de abur.

Încălzirea cu vapori se utilizează în încăperile
temporare, la întreprinderi industriale și comerciale.

Sistemul de
încălzire
electrică

comoditatea de transmitere
a energiei electrice,

Avantaje

reglare ușoară a
temperaturii elementelor
de încălzire.



Sistemul de
încălzire
cu aer

Aerul este încălzit în instalația situată în subsolul clădirii trece prin conductele de aer în zona superioară a încăperii. Prin partea de jos a peretelui opus aerul este extras prin canale. Temperatura aerului ce pătrunde în încăperea nu trebuie să depășească 50°C.

Avantajele sistemului de încălzire cu aer sunt:

randamentul mare (90 ... 94% pentru sistemul centralizat);

posibilitatea de a fi combinat cu sistemul de ventilație prin refulare;

absența unui agent intermediar de transport a energiei termice, care permite să renunțe la construcția și întreținerea spațiului suplimentar, pentru agent (ca la sistemul de încălzire cu apă), cazangeriei, conductelor sistemelor de încălzire și pregătire a apei;

de asemenea, se exclud pierderile de căldură prin conducte, lipsa necesității reparațiilor conductelor, care reduce considerabil costurile de întreținere;

gradul înalt de automatizare permite de a genera energie termică, în strictă conformitate cu cerințele (necesitățile);


este econom.

Dezavantajele:

ne
uniformitatea
de încălzirii;

posibilitatea
de poluare a
aerului
refulat cu
praf;

formarea
curenților de
aer care pot
ridica de pe
suprafețe
praful și
microorganismele
sedimentate.



Sistemul de
încălzire cu
lambriuri

Datorită suprafeței mari încălzite, termoliza prin iradiere semnificativ este micșorată. Astfel, starea de confort, care apare în mod normal la o temperatură de 20°C, în cazul încălzirii cu lambriuri se realizează la 17-18 °C.


La încălzirea încăperilor în diferite variante e necesar de asigurat

pentru pereți o temperatură de 35-45°C,

pentru podea 24-34°C,

pentru tavan 27-28°C.

Avantajele sistemului



t° în încăpere este uniformă pe orizontală și verticală,

podeaua are o temperatură cu 1 la 2 $^{\circ}\text{C}$ mai mare decât aerul (datorită absorbției radiației termice),

temperatura suprafețelor interioare a pereților este mai mică decât în cazul încălzirii obișnuite.

**Mulțumesc
pentru atenție !**