

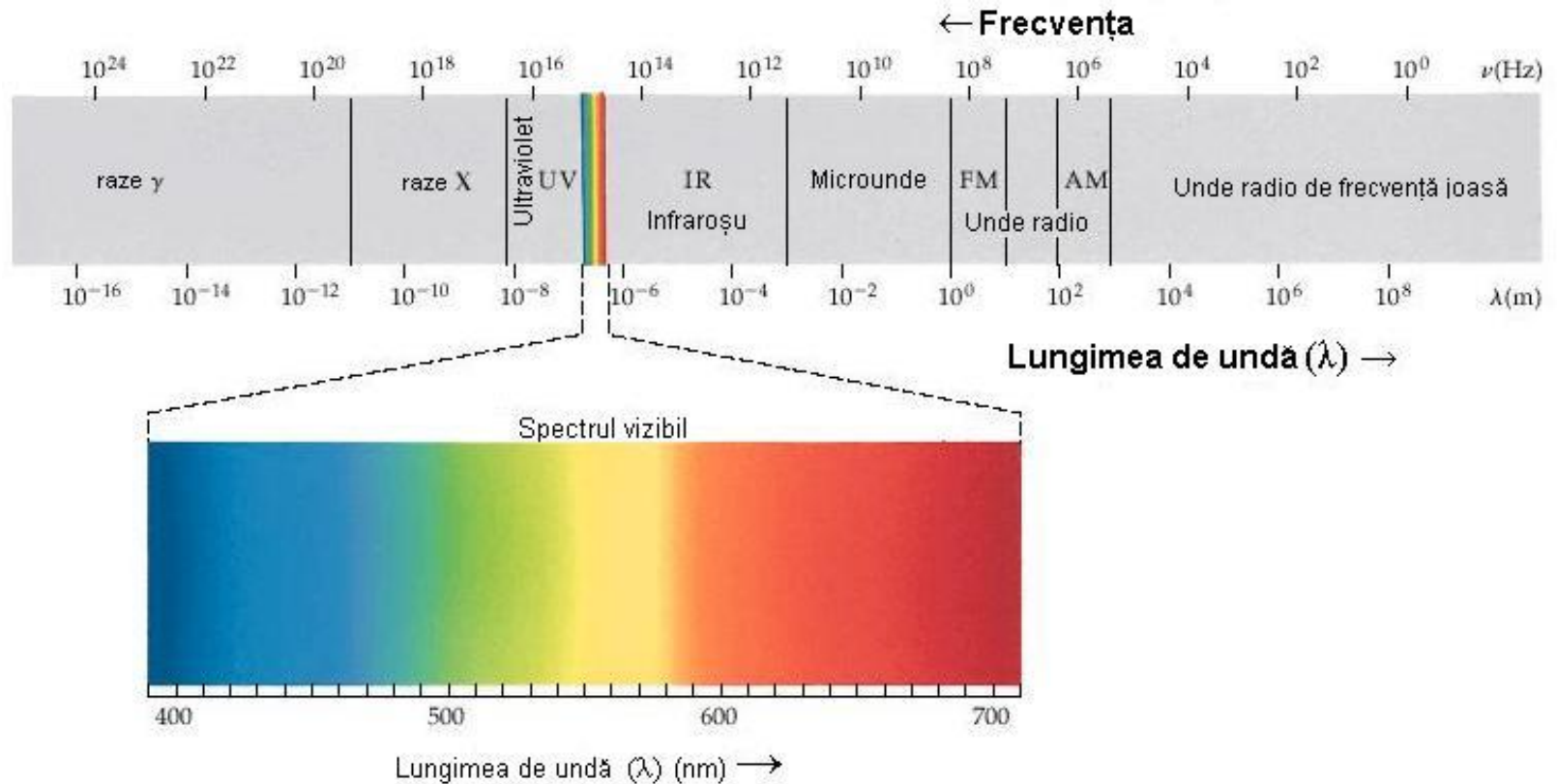
Cerințele igienice față de iluminare

Croitoru Cătălina, dr. med., conf. univ.

L u m i n a

reprezintă unde
electromagnetice
vizibile cu lungimea
380-760 nm.

Lumina este partea radiației electromagnetice care impresionează retina ochiului omenesc.



THE ELECTROMAGNETIC SPECTRUM

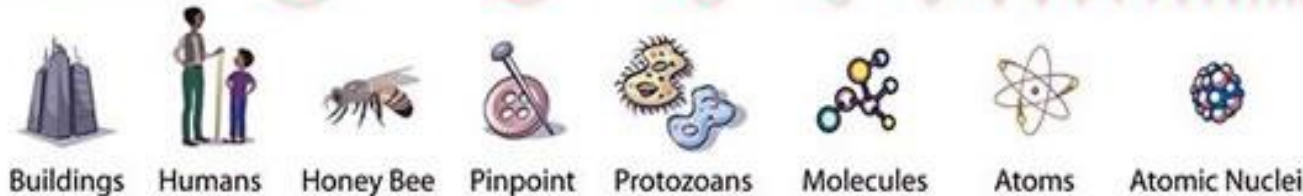
Penetrates Earth Atmosphere?



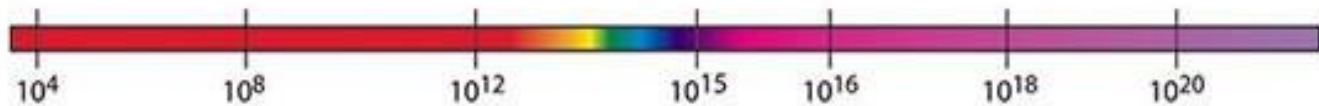
Wavelength (meters)



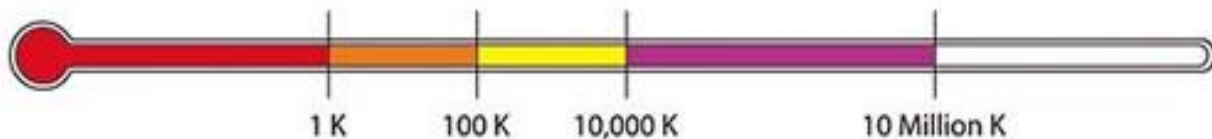
About the size of...



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/m^2) - luminozitatea din suprafața de 1 metru pătrat, care emit 1 lumenul fluxului luminos.

Insuficiența iluminatului creează o serie de consecințe:

- oboseală vizuală,
- scăderea capacității de muncă,
- senzații de înțepături sau corpi străini în ochi,
- apariția unor tulburări de vedere sau chiar afecțiuni ca miopia,
- mărirea rebutului,
- pericol de traumatism.

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

- fotofobia,
- lăcrimarea,
- dureri in 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:

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

Iluminatul industrial

În **procesul muncii**, ochiul este solicitat îndeosebi în activitatea de **orientare** și **coordonare** a funcțiilor organismului.

În **activitatea profesională industrială**, funcția vizuală are un rol important în realizarea **performanțelor** și în **prevenirea accidentelor** de muncă.

Această **solicitare** este mai intensă în munca mecanizată și automatizată decât în cea manuală. La accentuarea solicitării vizuale contribuie concentrarea vederii pe o suprafață limitată, pe toată durata zilei de muncă determinată de activitatea permanentă a recepționării și manipulării obiectului de lucru și a instalațiilor tehnice.

Pentru ca **efortul vizual** susținut **să nu** provoace o **stare de oboseală** a organismului în general și a ochiului în special, iluminatul natural și artificial la locul de muncă trebuie să asigure **vizibilitatea** și **confortul vizual**.

După fiziologi și psihologi, 40% din informațiile senzoriale care ajung la scoarță sînt de origine vizuală.

Iluminatul industrial

Supravegherea igienică a iluminatului industrial se realizează în două direcții:

supravegherea igienică
curentă a obiectelor
industriale și agricole în
funcțiune

supravegherea igienică
preventivă la etapa de
proiectare a
instalațiilor noi de iluminare



TIPURILE DE ILUMINAT

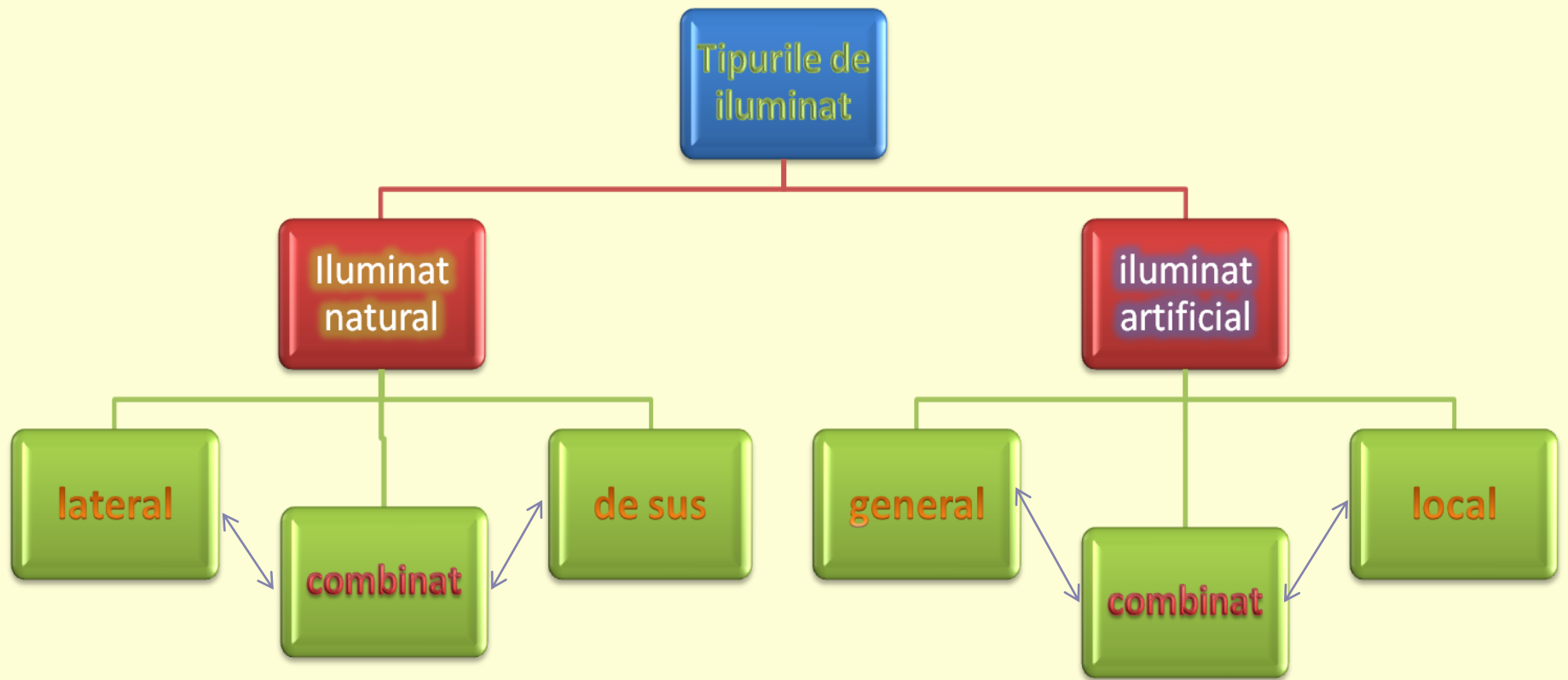


natural



artificial





Iluminarea naturală

se obține prin intermediul ferestrelor plasate - în pereții exteriori ai clădirilor industriale

luminatul natural lateral

Pentru a obține o iluminare naturală corectă pe suprafețele de lucru și în încăperile de lucru se pot folosi mai multe posibilități:

iluminatul natural combinat

iluminatul natural de sus

se obține prin folosirea ferestrelor și luminatoarelor concomitent

se obține prin luminatoare, goluri în acoperișuri, precum și prin diferențe de înălțimi ale halelor interioare



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 au rol însemnat în reducerea iluminatului mai ales în încăperile de la nivelele inferioare ale clădirilor. Gradul de umbrire determinat de obstacole (clădiri, plantații), 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.**



continuare

- ✓ **tipul, forma, dimensiunile, amplasarea geamurilor, calitatea geamurilor, precum și modul lor de întreținere, pot influența nivelul de iluminare naturală a încăperilor**
- ✓ **mijloacele de ecranare a ferestrelor, adâncimea încăperii, culoarea pereților și mobilierului, aglomerarea cu mobilă și arangarea ei sînt de asemenea factori care influențează cu nivelul iluminatului natural al încăperilor.**

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*

*metode
geometrice*

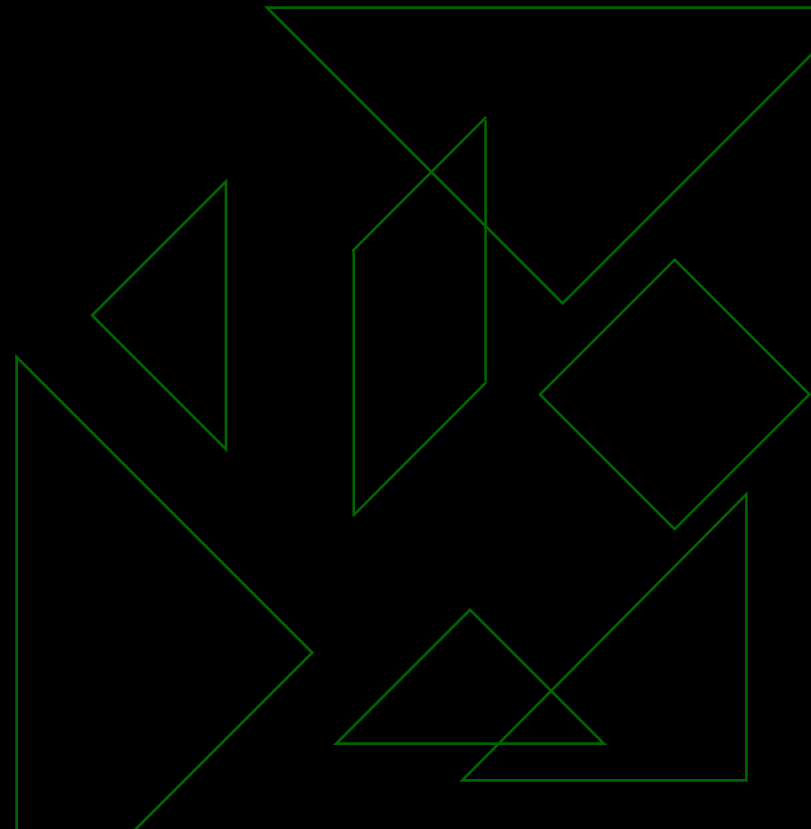
- ◆ *coeficientul de adâncime a încăperii*
- ◆ *coeficientul de iluminare naturală (CIN)*
- ◆ *uniformitatea iluminatului*
- ◆ *gradul de reținere a luminii de către geam*
- ◆ *luxmetria*

*metode
tehnice*

Caracteristicile iluminatului natural

Iluminatul natural are acțiune:

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



Iluminarea artificială

Iluminatul artificial:

- executarea tipurilor de lucrări la toate tipurile de muncă,
- repartizarea compactă a locurilor de muncă,
- lucrările ce nu prezintă cu precizie înaltă.

general

local

- repartizarea neuniformă a locurilor de muncă,
- lucru cu detalii mici.

- încăperile unde se efectuează lucrările de mare precizie.

combinat

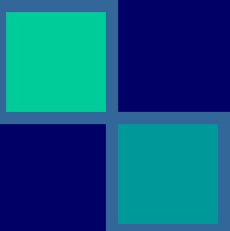


Surse de iluminare artificiala


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



Lămpile incandescente



sunt surse cu radiație preponderent termică. Energia maximă a acestor lămpi se afla în regiunea radiației infraroșii. Spectrul este bogat în radiații galbene și roșii. Randamentul este de numai 2 – 3 %.





Lămpile fluorescente

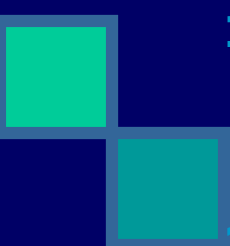

se clasifică în câteva tipuri în dependentă de componenta luminoforului:


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



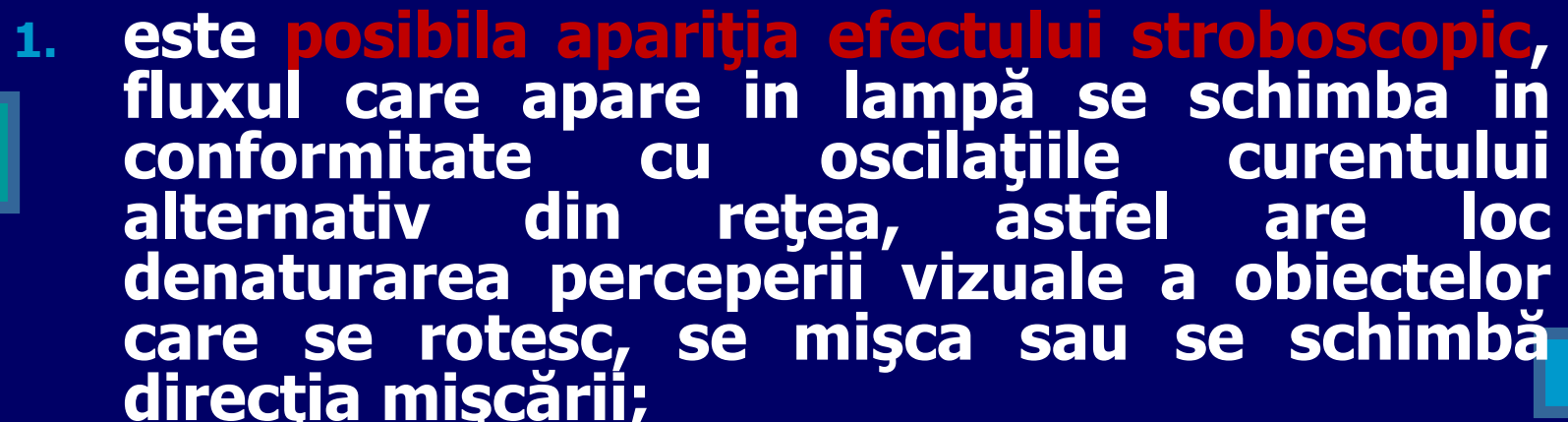
Avantajele

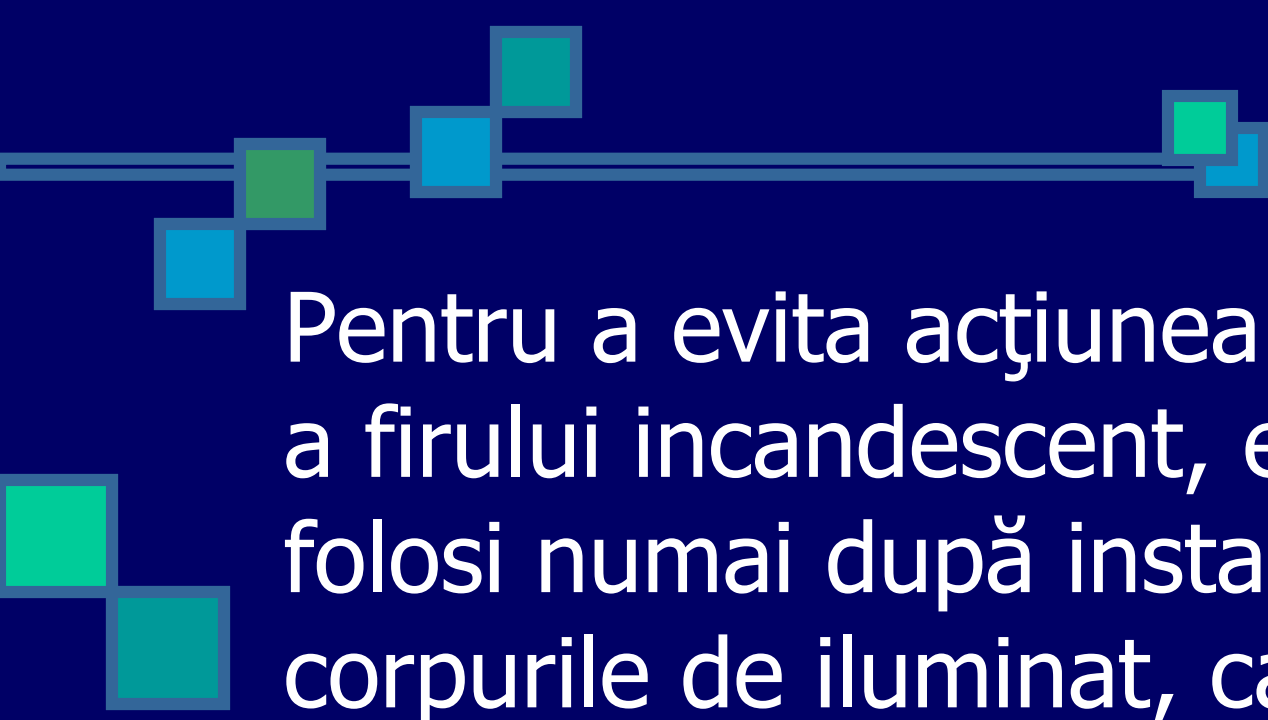
lămpilor fluorescente:

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. este **posibila apariția efectului stroboscopic**, fluxul care apare în lampă se schimbă în conformitate cu oscilațiile curentului alternativ din rețea, astfel are loc denaturarea percepției vizuale a obiectelor care se rotesc, se mișcă sau se schimbă direcția mișcării;
 2. la iluminare apare senzația de semiîntuneric (efectul de întuneric);
 3. regulatorul de pornire poate să creeze un zgomot monoton.



Pentru a evita acțiunea orbitoare a firului incandescent, ele se vor folosi numai după instalarea în corpurile de iluminat, care pot fi de tipurile:

- 
- 1. Conform caracterului de repartizare a fluxului luminos deosebim corpuri de iluminat cu lumină:
 - difuză,
 - reflectată,
 - directă.

Corpuri de iluminat cu răspândirea difuză a luminii

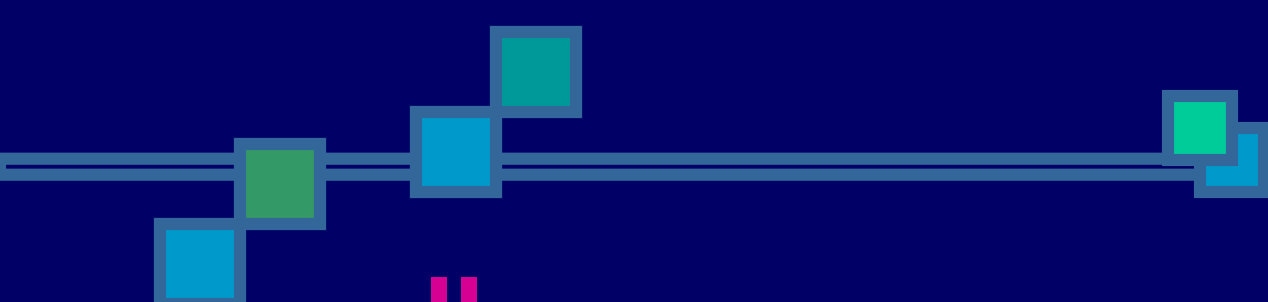


Corpuri de iluminat cu lumină reflectată



Corpuri de iluminat cu lumină directă





II. După executarea constructivă corpurile de iluminat pot fi:



deschise

închise

protejate

impermeabile
pentru praf

rezistente
în mediu
coroziv

protejate
contra
exploziei



Amplasarea (repartizarea) corpurilor de iluminat



Iluminarea artificială poate fi:

- **generală,**
- **locală,**
- **combinată.**

Iluminarea locală este destinată pentru iluminarea locului de muncă. Folosirea numai luminii locale se interzice.

În timpul **iluminării combinate** **iluminarea generală** trebuie să creeze pe suprafețele de lucru nu mai puțin de 10% din valoarea normată.

Iluminatul artificial **după destinație** se împarte în iluminat:

- de lucru,
- de avarie,
- de evacuare,
- de pază
- de serviciu.

Metodele de determinare a iluminatului artificial:

*tehnică;
de calcul.*

Indicii de apreciere a iluminatului artificial:

luxmetria

determinarea coeficientului

de reflexie al fondului

uniformitatea luminii

metode

tehnice

coeficientul "e"

metoda "Watt"

metode

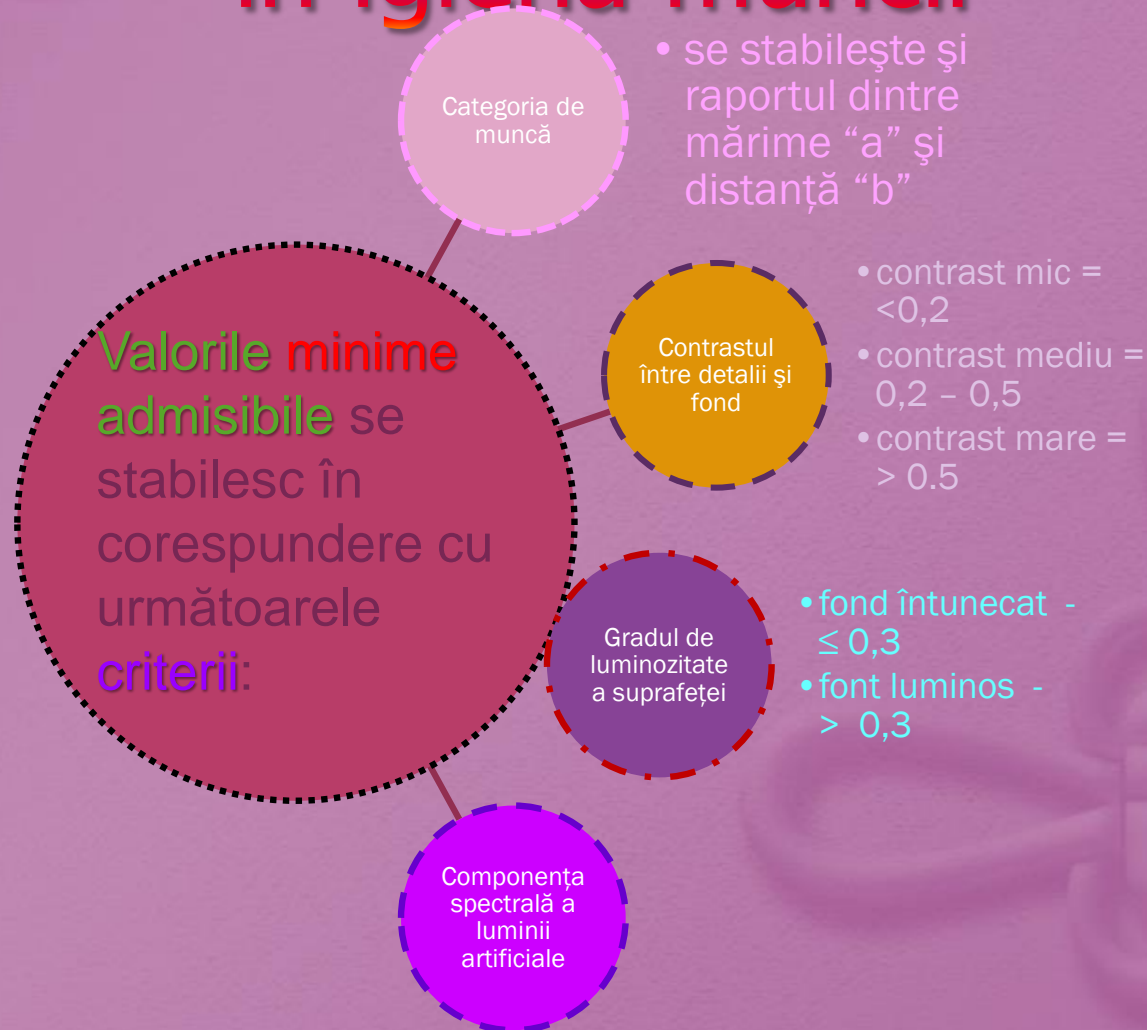
de calcul

*Na în radar se spune, că iluminarea
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.

Normarea iluminatului artificial în igiena muncii



În conformitate cu criteriile anterior numite nivelul iluminatului poate varia:



Limitele minime prezentate constituie **elemente generale de orientare**, care trebuie adaptate după sistemul de iluminat la specificul și caracteristicile muncii ce se efectuează la locurile de muncă unde urmează să se realizeze instalațiile de iluminat natural sau artificial



- pentru lucrări de precizie **deosebită** între 1 500 și 150 lucși, în cazul iluminatului incandescent
- 3 000—300 lucși în cazul iluminatului fluorescent;



- pentru lucrări de **mare precizie** între 1 000 și 75 lucși în cazul iluminatului incandescent
- 2 000—200 lucși în cazul iluminatului fluorescent ;



- pentru lucrări de precizie **medie** între 500 și 50 lucși, în cazul iluminatului incandescent
- 1 000—200 lucși în cazul iluminatului fluorescent ;



- pentru lucrări de precizie **mică** între 150 și 50 lucși în cazul iluminatului incandescent
- 150 lucși în cazul iluminatului fluorescent;



- pentru lucrări **briite** și lucrări oare necesită o **supraveghere generală** a procesului de producție 100—20 lucși în cazul iluminatului incandescent
- 150—75 lucși la lumină fluorescentă.

- Aprecierea igienică a iluminatului la un post de muncă constă în a **compara caracteristicile cantitative** și **calitative** ale iluminatului de la acel loc de muncă cu exigențele cantitative (valorilor normative – minime admise) și calitative (cerințelor igienice) ale unui iluminat igienic, fiziologic, formulate în normele de medicina muncii.



**Capacitatea ochiului
de a aprecia puterea
și intensitatea luminii
se numește
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 distinge 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.

**Mulțumesc
pentru atenție !**