

# ZASADY KSZTAŁTOWANIA OŚWIETLENIA POMIESZCZEŃ



Światło jest promieniowaniem widzialnym zdolnym do wywoływania bezpośrednio wrażeń wzrokowych, z których wynika widzenie. Promieniowanie widzialne zawiera się w przedziale 380÷780nm

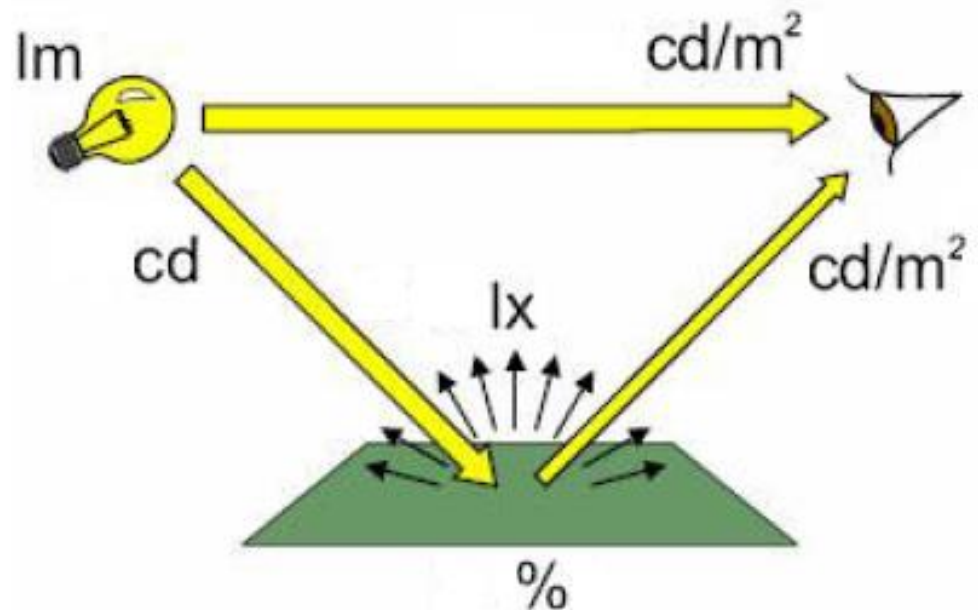
Dla dobrej praktyki oświetlenia istotne jest, aby obok wymaganych poziomów natężenia oświetlenia, spełnione były inne jakościowe i ilościowe potrzeby ludzi. Wymagania oświetleniowe wynikają z uwzględnienia trzech podstawowych potrzeb człowieka:

- wygody widzenia, przy której pracownicy mają dobre samopoczucie; wpływa to również pośrednio na wzrost wydajności pracy,
- wydolności wzrokowej, przy której pracownicy są w stanie wykonywać zadania wzrokowe, nawet w trudnych warunkach i w wydłużonym czasie,
- bezpieczeństwa.

## Podstawowe parametry określające otoczenie świetlne:

- rozkład luminancji,
- natężenie oświetlenia,
- olśnienie,
- kierunkowość światła (oświetlenie kierunkowe),
- oddawanie barw i wygląd barwy światła,
- migotanie,
- światło dzienne.

## Podstawowe jednostki świetlne



**Strumień świetlny** to część promieniowania optycznego emitowanego przez źródło światła, którą widzi oko ludzkie w jednostce czasu; np. żarówka emituje oprócz promieniowania widzialnego (widocznego), promieniowanie podczerwone (cieplne); podobnie jest z żarówką halogenową, która oprócz promieniowania widzialnego emituje zarówno promieniowanie podczerwone, jak i nadfioletowe - oba niewidoczne dla oka. **Jednostką strumienia świetlnego jest lumen (lm; lx)**

**Światłość (I)** jest to gęstość kątowna strumienia świetlnego źródła światła w danym kierunku. Światłość charakteryzuje rozsył strumienia świetlnego w przestrzeni, czyli ilość strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła w niewielkim kącie bryłowym otaczającym określony kierunek; światłość wyznacza się ze wzoru  $I = P/c\omega$ , gdzie  $c\omega$  to kąt bryłowy, który na powierzchni kuli o promieniu  $r$ , zakreślonej z wierzchołka tego kąta, ogranicza pole  $S = r^2$ , a jednostką światłości jest **Kandela - cd = lm/sr**, gdzie sr to steradian to jednostka kąta bryłowego

**Natężenie oświetlenia (E)** jest to gęstość powierzchniowa strumienia świetlnego padającego na daną płaszczyznę, czyli jest to stosunek strumienia świetlnego padającego na płaszczyznę do jej pola powierzchni  $E = P/S$ . Jednostką natężenia oświetlenia jest **luks - lx**, gdzie  $lx = lm/m^2$

**Luminancja (L)** jest to fizyczna miara jaskrawości. Zależy od natężenia oświetlenia na obserwowanym obiekcie, właściwości odbiciowych powierzchni obiektu (barwa, stopień chropowatości) i jego pola pozornej powierzchni świecącej. **Pozorna powierzchnia świecąca to wielkość postrzegana przez obserwatora powierzchni płaszczyzny świecącej uzależniona od kierunku jej obserwacji. Jest to zarówno płaszczyzna świecąca w sposób bezpośredni - oprawa oświetleniowa, jak i płaszczyzna świecąca w sposób pośredni, np. ściana, przez odbicie światła**

Gdy kąt pomiędzy prostopadłą do powierzchni świecącej a kierunkiem obserwacji wynosi  $0^\circ$ , pole pozornej powierzchni świecącej równe jest polu powierzchni świecącej. W miarę wzrostu kąta, pole pozornej powierzchni świecącej zmniejsza się zgodnie z kosinusem tego kąta, aż do  $90^\circ$ , kiedy wynosi zero. Wyrażana jest wzorem -  $L = p_E/p$ . **Jednostką luminancji jest  $\text{cd}/\text{m}^2$**

**Kontrast jaskrawości** ( $k$ ) oznacza subiektywne oszacowanie różnicy w wyglądzie dwu części pola widzenia, oglądanych równocześnie lub kolejno. W znaczeniu obiektywnym kontrast określany jest wzorem -  $k = L_1 / L_2$ , gdzie  $L_1, L_2$  - luminancje, a  $L_1 > L_2$

# Luminacja

- **Luminacja odzwierciedla ilość światła, która jest widziana przez obserwatora**
- **Jeśli luminacja dobrana jest właściwie, wzrasta:**
  - **ostrość widzenia,**
  - **czułość kontrastowa,**
  - **sprawność funkcji ocznych, takich jak:**
    - *akomodacja,*
    - *konwergencja,*
    - *zwężenie źrenic,*
    - *ruchy oczu itp.*

# Olśnienie

Jaskrawe źródła światła mogą wywołać olśnienie i pogarszać widzenie obiektów. Aby tego uniknąć, należy odpowiednio przesłaniać lampy lub okna.

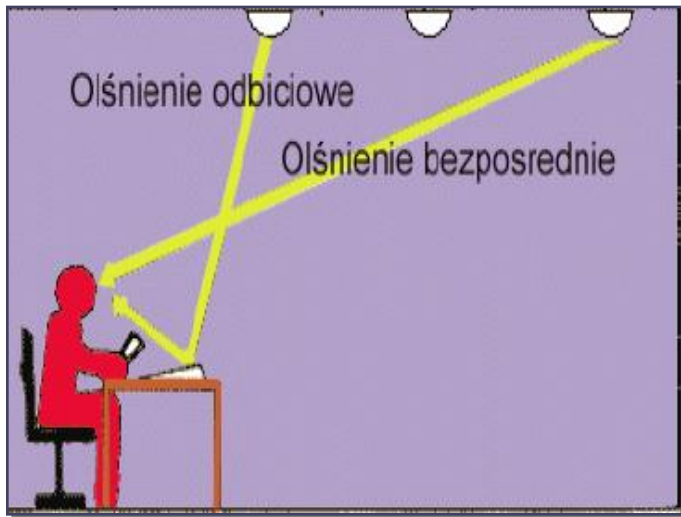
**Olśnienie może być doznawane jako:**

przykre

przeszkadzające

dekontrastujące

odbiciowe





# Olśnienie c.d.

- **Możliwość powstania zjawiska olśnienia zależy również od tła w otoczeniu monitora.**
- **Tło na którym człowiek widzi monitor, nie może być**
  - **ani zbyt ciemne,**
  - **ani zbyt jasne**





# Odbicia

**Niewłaściwe usytuowanie oświetlenia oraz intensywne oświetlenie ścian i obiektów może spowodować powstawanie odbić w ekranie monitora.**



# Podstawowe funkcje i rodzaje oświetlenia

Światło na stanowisku pracy i w jego otoczeniu (lub miejscu odpoczynku) wpływa bezpośrednio na szybkość i pewność widzenia oraz określa w jaki sposób widziane są formy, sylwetki, barwa i właściwości powierzchni przedmiotów tam występujących

Aby praca wzrokowa była optymalna, stanowisko pracy oraz pomieszczenie, w którym się ono znajduje, muszą być tak oświetlone, aby występowała **wygoda widzenia**. Występuje ona wtedy, gdy spełnione są co najmniej trzy następujące warunki **zdolność rozróżniania szczegółów jest pełna, spostrzeganie jest sprawne, pozbawione ryzyka dla człowieka, spostrzeganie nie prowadzi do odczucia pewnej przykrości, niewygody, nadmiernego zmęczenia, a przeciwnie jest połączone z pewną przyjemnością**

**Wygoda widzenia** zależy od czynników określających cechy ilościowe i jakościowe oświetlenia oraz od wrażliwości osobniczej. Oświetlenie wewnątrz powinno zapewniać **bezpieczeństwo ludziom przebywającym we wnętrzu, odpowiednie warunki do wykonywania zadań wzrokowych, pomoc w kreowaniu właściwego otoczenia świetlnego**

## **Wyróżnia się trzy podstawowe rodzaje oświetlenia:**

- ✓ **oświetlenie ogólne** - równomierne oświetlenie pewnego obszaru bez uwzględnienia szczególnych wymagań dotyczących oświetlenia niektórych jego części,
- ✓ **oświetlenie miejscowe** - dodatkowe oświetlenie przedmiotu pracy wzrokowej, z uwzględnieniem szczególnych potrzeb oświetleniowych, w celu zwiększenia natężenia oświetlenia, uwidocznienia szczegółów itp., załączane niezależnie od oświetlenia ogólnego,

✓ **oświetlenie złożone** - oświetlenie składające się z oświetlenia ogólnego i oświetlenia miejscowego

Wybór odpowiedniego rodzaju oświetlenia powinien być uzależniony od wymaganego poziomu natężenia oświetlenia

✓ dla poziomów natężenia oświetlenia poniżej 200 lx zaleca się stosowanie oświetlenia ogólnego

✓ dla poziomów natężenia oświetlenia z przedziału 200-750 lx zaleca się stosowanie oświetlenia ogólnego jako wyłącznego rodzaju oświetlenia, wtedy gdy występuje potrzeba jednakowego lub prawie jednakowego oświetlenia danej przestrzeni

✓ dla poziomów natężenia oświetlenia powyżej 750 lx zaleca się stosowanie oświetlenia złożonego (ogólne oraz miejscowe)

# *Rodzaje oświetlenia ze względu na przeznaczenie:*

- **podstawowe (wnętrzowe i zewnętrzne),**
- **awaryjne (bezpieczeństwa i ewakuacyjne),**
- **przeszkodowe i kierunkowe**

## **Oświetlenie awaryjne**

**Stosowane jest w pomieszczeniach i miejscach pracy, w których w razie awarii oświetlenia podstawowego może wystąpić zagrożenie dla zdrowia lub życia pracowników (np. szpitale, kina, teatry, duże pomieszczenia handlowe itp.).**

## Oświetlenie awaryjne c.d.

- **Oświetlenie bezpieczeństwa** – rodzaj oświetlenia awaryjnego umożliwiający bezpośrednio dokończenie lub kontynuację wykonywanych czynności.
- **Oświetlenie ewakuacyjne** – umożliwiające łatwe i pewne wyjście z budynku w czasie zaniku oświetlenia podstawowego
- **Oświetlenie przeszkodowe** – stosowane w pomieszczeniu, które jest użytkowane przy zgaszonym oświetleniu podstawowym, zasilane napięciem bezpiecznym, służące uwidocznieniu przeszkód wynikających z układu budynku, drogi komunikacyjnej lub sposobu jego użytkowania



# *Rodzaje oświetlenie ze względu na rozmieszczenie źródeł światła:*

- **Oświetlenie ogólne** - polega na równomiernym rozmieszczeniu źródeł światła nad całą oświetlaną powierzchnią
- **Oświetlenie miejscowe** – polega na umieszczeniu źródeł światła bezpośrednio nad wytypowanymi miejscami pracy, na przykład: na obrabiarkach, na biurkach
- **Oświetlenie złożone** jest to oświetlenie składające się z oświetlenia ogólnego i miejscowego

# Parametry oświetlenia

Poziom natężenia oświetlenia. Określenie właściwego poziomu natężenia oświetlenia we wnętrzu lub na stanowisku pracy jest jednym z podstawowych problemów techniki oświetlania. Poziom natężenia oświetlenia potrzebny do wykonywania określonej pracy wzrokowej dobiera się w zależności od stopnia trudności pracy wzrokowej i wielkości pozornej szczegółu pracy wzrokowej

## O stopniu trudności pracy wzrokowej decyduje

- ✓ współczynnik odbicia obserwowanego przedmiotu (pracy),
- ✓ wielkość kontrastu jaskrawości szczegółu przedmiotu z jego tłem

**Uwaga:** im mniejszy jest współczynnik odbicia (tzn. bliższy zero) i kontrast szczegółu z tłem, tym większy jest stopień trudności obserwacji i pracy wzrokowej

**Z kryterium minimalnego poziomu natężenia oświetlenia wynika, że natężenie oświetlenia na poziomej płaszczyźnie roboczej, które można zaakceptować w pomieszczeniach, w których ludzie przebywają przez długi czas, niezależnie od wykonywanych zadań, powinno wynosić 200 lx (wymagania szczegółowe dla różnego rodzaju stanowisk pracy są podane w załącznikach normy PN 84/E-02033 oraz PN-EN 12464-1:2003 )**

**Przy stopniu trudności pracy wzrokowej większym od przeciętnego, przy utrudnieniach w wykonywaniu pracy, przy wymaganiu zapewnienia dużej wygody widzenia, jak również, gdy pracownikami są w większości osoby powyżej 40 lat należy przyjmować poziom natężenia oświetlenia o stopień wyższy niż poziom minimalny dopuszczalny. Poziomy natężenia oświetlenia zostały przyjęte wg następującego szeregu **10; 20; 50; 75; 100; 150; 200; 300; 500; 750; 1 000; 2 000; 3 000 i 5 000 lx****

**Równomierność oświetlenia (d) na danej płaszczyźnie** wyznacza się jako iloraz najmniejszej zmierzonej wartości natężenia oświetlenia występującej na danej płaszczyźnie ( $E_{mjn}$ ) do średniego natężenia oświetlenia na tej płaszczyźnie ( $E_{\acute{s}r}$ ) -  $d = E^{J^{\acute{s}r}}$ , gdzie  $E_{\acute{s}r} = (E_1 + E_2 + \dots + E_n) / n$ ; n - liczba punktów pomiarowych;  $E_i, E_n$  - wyniki pomiarów w kolejnych punktach pomiarowych

Przyjmuje się (PN 84/E-02033), że dla czynności ciągłych równomierność oświetlenia na płaszczyźnie roboczej powinna wynosić co najmniej 0,65, a dla czynności dorywczych oraz na klatkach schodowych i korytarzach - co najmniej 0,4 (w normie podano również wymaganie dotyczące stosunku wartości średnich natężenia oświetlenia ( $E_{\acute{s}r}$ ) na sąsiadujących płaszczyznach roboczych o różnych funkcjach lub na płaszczyźnie roboczej w stosunku do pozostałej nieroboczej części pomieszczenia, lub w sąsiadujących pomieszczeniach; stosunek ten nie powinien przekraczać wartości 5:1)

Otoczenie świetlne wyrażone przez **rozkład luminancji** we wnętrzu jest czynnikiem wpływającym pośrednio, ale w sposób istotny na jakość widzenia. Stanowi on również w znacznym stopniu o nastroju we wnętrzu i jego dekoracyjności. Rozkład luminancji we wnętrzu określa się przez podanie charakterystycznych dla wnętrza ilorazów luminancji (zwanymi kontrastami) wyodrębnionych pól

Kryteria oceny rozkładu luminancji we wnętrzu zależą od przeznaczenia danego pomieszczenia i rodzaju wykonywanej pracy. Dla pomieszczeń roboczych wymaga się możliwie równomiernej luminancji otoczenia. **Zaleca się, aby luminancja bezpośredniego otoczenia przedmiotu pracy wzrokowej była mniejsza od luminancji samego przedmiotu, lecz nie mniejsza niż 1/3 tej wartości.** Jednak warunek ten rzadko może być spełniony, zwłaszcza w pomieszczeniach produkcyjnych, gdzie zarówno luminancja przedmiotu pracy może być mniejsza od luminancji otoczenia, jak i kontrast luminancji może być większy od 3:1; wówczas można ustalić łagodniejsze wymagania, tzn. kontrast luminancji nie powinien być większy od 10:1

**Olśnieniem** nazywa się pewien przebieg (stan) procesu widzenia, przy którym występuje odczucie niewygody lub zmniejszenie zdolności rozpoznawania przedmiotów czy jedno i drugie, w wyniku niewłaściwego rozkładu luminancji lub niewłaściwego zakresu luminancji albo nadmiernych kontrastów w przestrzeni lub w czasie. Z punktu widzenia występujących skutków wyróżnia się następujące rodzaje olśnienia **przeszkadzające, przykre i oślepiające**

✓ **olśnienie przeszkadzające** z nich zmniejszające zdolność widzenia na bardzo krótki, ale zauważalny czas i bez wywoływania uczucia przykrości. Nadmierna ilość światła docierająca do oka ulega rozproszeniu w ośrodkach optycznych oka, co powoduje nakładanie się tzw. luminancji zamglenia na prawidłowo zogniskowany obraz przedmiotu obserwowanego (jako przykład tego rodzaju olśnienia może służyć sytuacja, gdy po krótkotrwałej obserwacji żarnika żarówki nastąpi nawlekanie igły nitką; postrzeganie tzw. mroczków - jest to luminancja zamglenia nakładająca się na obserwowany obraz - przez pewien krótki, lecz zauważalny okres uniemożliwia wykonanie tej czynności)



✓ **ośnienie przykre** wywołuje uczucie przykrości, niewygody, rozdrażnienia oraz wpływa na brak koncentracji bez zmniejszenia zdolności widzenia; ośnienie to zależy od: luminancji poszczególnych źródeł ośniewających, luminancji tła, na którym znajdują się źródła, wielkości kątowych tych źródeł, ich położenia względem obserwatora oraz ich liczby w polu widzenia (przykładem takiego rodzaju ośnienia może być obserwacja otwartej przestrzeni równomiernie pokrytej czystym śniegiem podczas słonecznego dnia; w każdym kierunku obserwacji biel śniegu razi w oczy i wywołuje przykre uczucie)

✓ **ośnienie oślepiające** - ośnienie tak silne, że przez pewien zauważalny czas żaden przedmiot nie może być spostrzeżony; jest to skrajny przypadek ośnienia przeszkadzającego (przykładem tego rodzaju ośnienia może być sytuacja, gdy podczas przebywania nocą na nieoświetlonej drodze nagle w polu widzenia pojawi się samochód jadący z naprzeciwka z włączonymi światłami drogowymi; w wyniku ośnienia zanika zdolność spostrzegania na pewien krótki, ale zauważalny czas)

## **Z punktu widzenia warunków powstawania rozróżniamy:**

- ✓ **ośnienie bezpośrednie**, które jest spowodowane przez jaskrawy przedmiot występujący w tym samym lub prawie tym samym kierunku co przedmiot obserwowany,
- ✓ **ośnienie pośrednie**, które jest spowodowane przez jaskrawy przedmiot występujący w innym kierunku niż przedmiot obserwowany
- ✓ **ośnienie odbiciowe**, które powodują kierunkowe odbicia jaskrawych przedmiotów

## **Tętnienie i zmiany aperiodyczne światła**

Zmienny w czasie strumień świetlny wysyłany przez elektryczne źródło światła wynika praktycznie z częstotliwości prądu zasilającego to źródło; **fakt zmian strumienia świetlnego w rytm zmian prądu przemiennego, od wartości minimalnej do maksymalnej, nazwano tętnieniem światła.** Wykorzystywane obecnie do ogólnych celów oświetleniowych źródła światła są zasilane prądem przemiennym o częstotliwości 50 Hz

**Wówczas częstotliwość zmian światła wynosząca 100 Hz jest niedostrzegalna dla naszego wzroku i widzimy to światło w sposób ciągle; tętnienie światła występuje w żarówkach w różnym stopniu (zależnie od grubości włókna wolframowego), lampy wyładowcze, przede wszystkim świetlówki**

**Działania ograniczające lub eliminujące występowanie tego efektu oraz tętnienia światła przedstawiono w normie PN 84/E-02033 i polegają one między innymi na zasilaniu sąsiednich opraw z różnych faz, stosowaniu układu antystroboskopowego w oprawach oświetleniowych lub elektronicznego układu stabilizująco-zapłonowego (podwyższającego częstotliwość zasilania samych źródeł światła)**

**Zgodnie z ww. normą należy stosować środki zmniejszające tętnienie światła w pomieszczeniach, w których może powstać efekt stroboskopowy, oraz wszędzie tam, gdzie wymagane natężenie oświetlenia jest nie mniejsze niż 200 lx, a stosowane są lampy wyładowcze zasilane z sieci 50 Hz. W przypadku świetlówek zużytych lub wadliwych, poprawę warunków świetlnych można jedynie uzyskać, wymieniając je na nowe**

# Źródła światła

**Skuteczność świetlna** ( $r_{j_z}$ ) jest to stosunek strumienia świetlnego emitowanego przez źródło światła do pobieranej przez nie mocy. Jednostką skuteczności świetlnej jest lm/W. **Trwałość użyteczna** jest określana najczęściej czasem świecenia źródła światła do chwili, kiedy wartość jego strumienia świetlnego zmniejszy się o 20-30% w stosunku do wartości początkowej.

Wygląd określonego przedmiotu może ulegać zmianom w warunkach oświetlania różnymi typami źródeł światła. Dlatego też ważny jest dobór odpowiedniego stopnia oddawania barw do danego rodzaju pracy. Właściwości oddawania barw przez źródła światła charakteryzuje się **tzw. ogólnym wskaźnikiem oddawania barw ( $R_a$ )**. Jest on miarą stopnia zgodności wrażenia barwy przedmiotu oświetlonego danym źródłem światła z wrażeniem barwy tego samego przedmiotu oświetlonego odniesieniowym źródłem światła w określonych warunkach; **maksymalna możliwa wartość tego wskaźnika wynosi 100**

Wartości zbliżone do 100 charakteryzują najlepsze właściwości oddawania barw. Im większe jest wymaganie dotyczące właściwego postrzegania barw, jak np. w przemyśle poligraficznym, tekstylnym, tym wskaźnik oddawania barw powinien być większy

**W zależności od wykonywanych czynności zaleca się stosowanie źródeł światła o wskaźniku oddawania barw  $R_a$ :**

✓ **bardzo dużym** ( $R_a > 90$ ) dla stanowisk pracy, na których rozróżnianie barw ma zasadnicze znaczenie, jak np. kontrola barwy, przemysł tekstylny i poligraficzny, sklepy, itp.

✓ **dużym** ( $90 > R_a > 80$ ) biura, przemysł tekstylny, precyzyjny, w salach szkolnych i wykładowych,

✓ **średnim i małym** ( $80 > R_a > 40$ ), inne prace, jak np. walcownie, kuźnie, magazyny, kotłownie, odlewnie, młyny oraz wszędzie tam, gdzie rozróżnianie barw nie ma zasadniczego lub istotnego znaczenia

We wnętrzach, w których ludzie pracują albo przebywają dłuższy czas, zaleca się stosowanie źródła światła o wskaźniku oddawania barw większym od 80. **Barwę światła** określa się za pomocą **tzw. temperatury barwowej** ( $T_c$ ) i podaje się ją w kelwinach, K

Źródła, które emitują białą barwę światła, można podzielić w zależności od ich temperatury barwowej, na trzy grupy: **ciepłobiała (ciepła)**, **chłodnobiała (neutralna)** i **zimna (dzienna)**; wraz ze zwiększaniem wartości średniej wymaganego natężenia oświetlenia powinna wzrastać temperatura barwowa stosowanego źródła światła

✓ dla poziomów natężenia oświetlenia poniżej 300 lx temperatura barwowa ( $T_c$ ) powinna być niższa od 3300 K, co odpowiada ciepłobiałej barwie światła

✓ dla poziomów 300-750 lx temperatura barwowa powinna zawierać się w przedziale 3300-5000 K, co odpowiada neutralnej barwie światła

✓ dla poziomów natężenia powyżej 750 lx temperatura barwowa powinna być wyższa od 5000 K, co odpowiada dziennej barwie światła

**Oprawa oświetleniowa** jest to urządzenie służące do rozsyłu, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego jednego lub kilku źródeł światła. Zawiera ono wszystkie elementy niezbędne do podtrzymania, mocowania i zabezpieczenia tych źródeł oraz w razie potrzeby obwody pomocnicze wraz z elementami niezbędnymi do ich podłączenia do sieci zasilającej



**Skuteczność** świetlna oprawy ( $t_{op}$ ) to stosunek całkowitego strumienia świetlnego wysyłanego przez oprawę oświetleniową do całkowitej mocy pobieranej przez tę oprawę (dla źródeł wyładowczych - moc pobierana przez źródło i osprzęt elektryczny); jednostką skuteczności świetlnej jest lm/W

**Krzywa światłości** jest to krzywa odzwierciedlająca rozkład światłości oprawy przedstawiony dla charakterystycznej płaszczyzny lub płaszczyzn przekroju danej oprawy, którymi są płaszczyzny przechodzące przez wzdluzny ( $C_{90}$ ) i poprzeczny ( $C_0$ ) przekrój osiowy oprawy - dla opraw wydłużonych (np. do świetlówek) lub jedna krzywa dla opraw obrotowo symetrycznych (np. do żarówek, niektórych lamp wysokoprężnych). Producenci opraw podają krzywe światłości w formie wykresnej w przeliczeniu na znamionowy strumień świetlny  $\Phi_0 = 1\ 000$  lm źródła (źródeł) światła lub w formie tabelarycznej

**Kąt ochrony** to kąt płaski wyznaczony w pionowej płaszczyźnie przechodzącej przez środek świetlny oprawy, określający strefę, w której przedziałach oko obserwatora jest chronione przed bezpośrednim promieniowaniem źródła światła

**Sposoby oświetlania miejscowego** polegają na doborze oprawy oświetlenia miejscowego ze względu na jej średnią luminancję i wielkość powierzchni świecącej oraz na odpowiednim jej umieszczeniu w stosunku do oka obserwatora. Umieszczenie to wynika z charakterystyki odbiciowej przedmiotu pracy wzrokowej oraz wymagań dotyczących oświetlenia. Charakterystyka przedmiotu pracy wzrokowej zależy od jego wartości współczynników odbicia i przepuszczania oraz od faktury jego powierzchni (powierzchnia z załamaniami, pęknięciami, rysami, wżerami itp.), która wpływa na charakterystykę odbicia światła (kierunkowe, rozproszone, kierunkowo rozproszone)

**W praktyce przyjmuje się cztery charakterystyczne sposoby oświetlenia miejscowego, polegające na zróżnicowaniu umieszczania opraw:**

✓ **sposób 1** → *doświetlający* zapewnia równomierne doświetlenie (bez cieni) pola pracy wzrokowej lub uwidocznienie szczegółów o małym kontraście; kierunek padania strumienia świetlnego w tym układzie nie odgrywa znaczącej roli

- ✓ **spółb 2** → *odbijający do oczu* zapewnia uwidocznienie szczegółu przez postrzeganie odbicia od przedmiotu pracy wzrokowej o zróżnicowanych włościwościach odbijających światło; układ ten umożliwia dostrzeżenie np. pęknięć, znaków zrobionych punktakiem na matowym materiale, podziałek na suwmiarce
- ✓ **spółb 3** → *odbijający kierunkowo* umożliwia ujawnienie nierównomierności powierzchni przez zauważenie cieni powstałych od tych nierównomierności na skutek skierowania światła pod małym kątem (promienie odbite kierunkowo nie trafiają do oka);
- ✓ **spółb 4** → *ujawniający szczegóły* w świetle przechodzącym (z oprawą rozpraszającą) umożliwia prześwietlenie przedmiotu, np. obserwację światłoczułych materiałów, pęknięć w materiale lub ciągłości ścieżek na płytce drukowanej

# Czynniki decydujące o jakości widzenia

**Wydolność wzrokowa.** Jakość widzenia charakteryzuje się na podstawie oceny dokładności i szybkości wykonywania czynności, niekiedy z uwzględnieniem stopnia wydatkowania energii. Na podstawie tak określonej wydolności wzrokowej ustalono dwie grupy czynników decydujących o jakości widzenia.

**Pierwsza grupa** są to czynniki fizjologiczne (np. akomodacja, adaptacja), na które oświetleniowiec nie ma wpływu, ale niektóre z nich powinien brać pod uwagę przy projektowaniu oświetlenia (w szczególności wiek użytkowników).

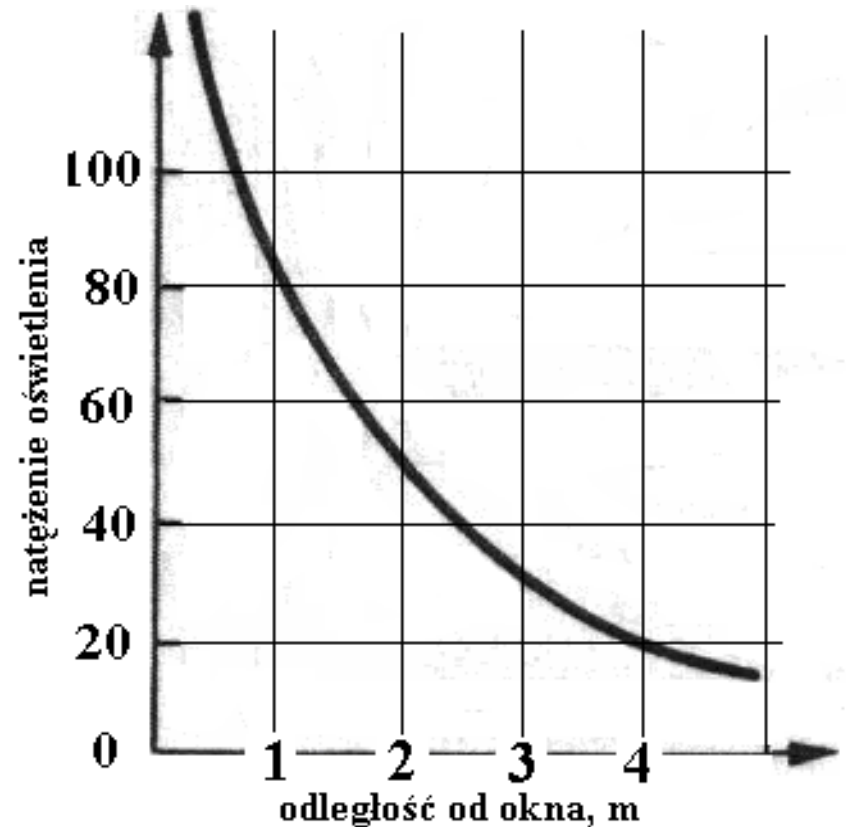
**Druga grupa** są to czynniki fizyczne, które zależą od cech spostrzeganych szczegółów i ich otoczenia. Zalicza się do nich: luminancję przedmiotu pracy wzrokowej i jego kontrast z tłem, rozkład luminancji, wymiar kątowy najmniejszego szczegółu i czas przeznaczony na spostrzeganie. Na podstawie analizy wyników badań dotyczących wydolności wzrokowej sformułowano następujące wnioski:

- ✓ **przedmiot pracy wzrokowej jest tym łatwiej spostrzegany, im większy jest kontrast luminancji**, np. czarna litera na białym tle; gdy kontrast jest mały, natężenie oświetlenia musi być tak zwiększone, aby zagwarantować łatwość rozpoznawania obiektu;
- ✓ **poprawa kontrastu luminancji obserwowanych obiektów ma większy wpływ na wydolność wzrokową niż znaczący wzrost natężenia oświetlenia;**
- ✓ **wzrost natężenia oświetlenia ma wpływ na poprawę wydolności widzenia i to wpływ ten jest bardziej znaczący przy małym kontraście niż przy dużym;**
- ✓ **wzrost natężenia oświetlenia powoduje wzrost wydolności wzrokowej tylko do pewnej granicy; powiększenie wielkości kątowej szczegółu ma wpływ na poprawę wydolności wzrokowej większy niż znaczący wzrost natężenia oświetlenia i kontrastu;**
- ✓ **gdy dalsze podwyższanie poziomu natężenia oświetlenia wpływa minimalnie lub praktycznie wcale na wzrost wydolności wzrokowej, to następuje ciągle obniżanie się wydatkowania energii, wpływające na mniejsze zmęczenie;**
- ✓ **zmniejszanie się z wiekiem wydolności wzrokowej uwydatnia się szczególnie przy niższych poziomach natężenia oświetlenia;**
- ✓ **taki sam wzrost poziomu natężenia oświetlenia spowoduje wyższy stopień poprawy wydolności wzrokowej u osoby w wieku np. 45 lat niż u osoby w wieku 30 lat (konieczność zapewnienia pracownikom ze starczowzrocznością odpowiednio wyższych poziomów natężenia oświetlenia)**

# Oświetlenie naturalne

**Oświetlenie dzienne** jest najlepsze, ponieważ nie męczy wzroku. Toteż wszelkie pomieszczenia pracy powinny mieć bezpośrednie oświetlenie dzienne. Oświetlenie naturalne może być boczne (przez okna) albo górne (przez świetliki); niekiedy stosuje się obydwa rodzaje łącznie

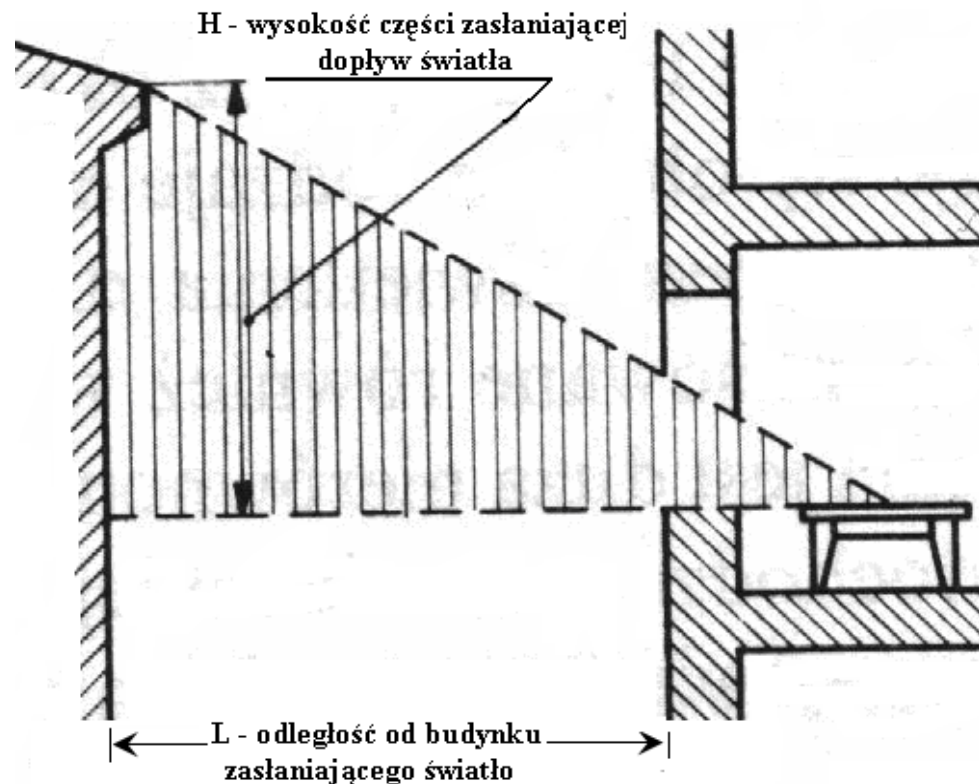
**Oświetlenie boczne** jest jedynym sposobem oświetlenia dziennego budynków piętrowych. Często jest ono stosowane również w budynkach parterowych; wadą takiego oświetlenia jest duża nierównomierność; do miejsc położonych dalej od okien dochodzi znacznie mniej światła, czyli natężenie oświetlenia maleje w miarę oddalania się od okien





Oświetlenie uzyskiwane za pomocą świetlików jest równomierne, a kierunek padania światła zbliżony do warunków oświetlenia panujących na zewnątrz. Oświetlenie dzienne zmienia się dość znacznie w zależności od pory roku, dnia i stanu zachmurzenia oraz zależy od wymiaru i usytuowania otworów świetlnych w odległości od nich stanowiska pracy, czystości i barwy ścian i sufitu oraz czystości szyb. **Aby uzyskać dostateczne oświetlenie naturalne należy zachować stosunek powierzchni okien do powierzchni podłogi; nie powinien on być mniejszy niż 1:6 (1:4)**

Wyżej wymienione wskaźniki odnoszą się do budynków stojących na niezabudowanym terenie, zaopatrzonych w okna pojedyncze ze szkłem przezroczystym. **Stopień zmniejszenia wskaźników z powodu zacinienia przez budynki sąsiednie zależy od stosunku wysokości H części budynku przysłaniającego dopływ światła do odległości L od budynku przysłaniającego (patrz schemat obok)**



**Do każdego mieszkania powinien być zapewniony dostęp insolizacji przez 3÷6 godzin w ciągu doby mierzonej 21 marca i 21 września. Miernik oświetlenia dziennego – e (%)**

$$e = \frac{E_p}{E_z}$$

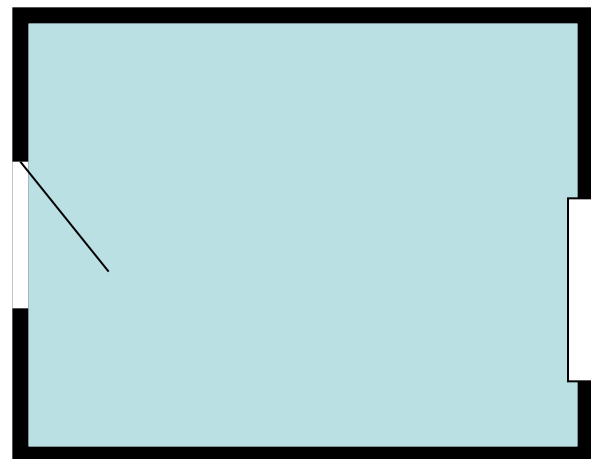
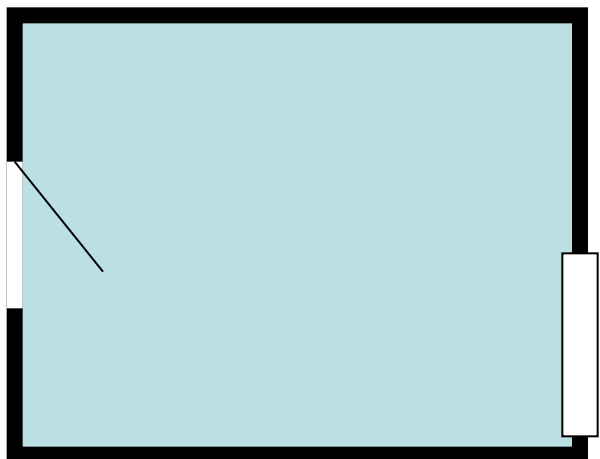
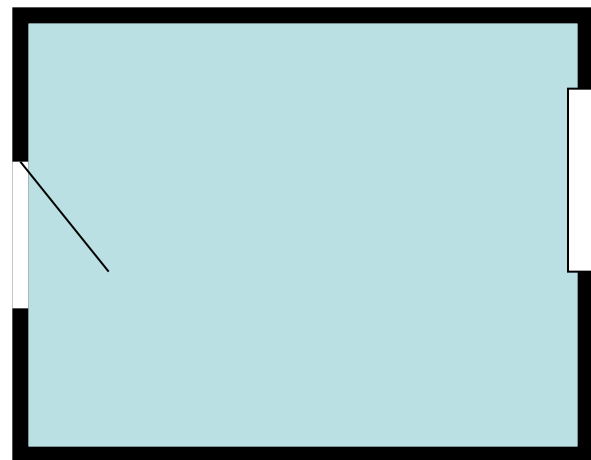
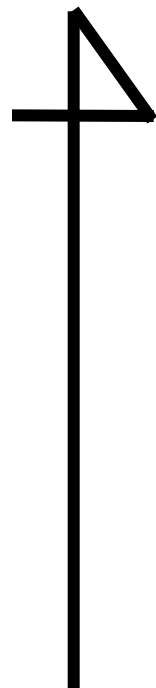
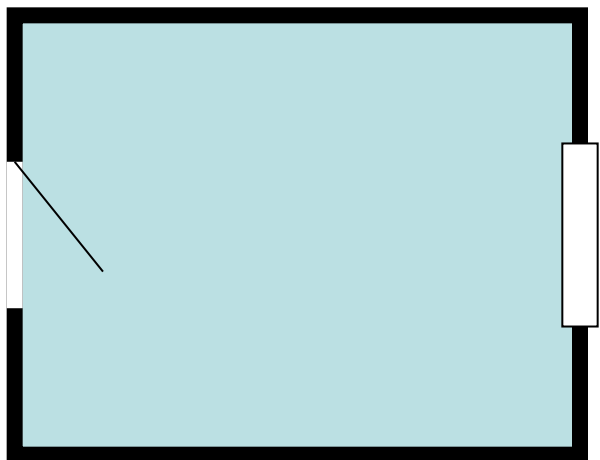
$E_p$  – natężenie oświetlenia w lx danego punktu wewnątrz

$E_z$  – natężenie oświetlenia na otwartej przestrzeni poziomej

## **Korygowanie oświetlenia następuje przez:**

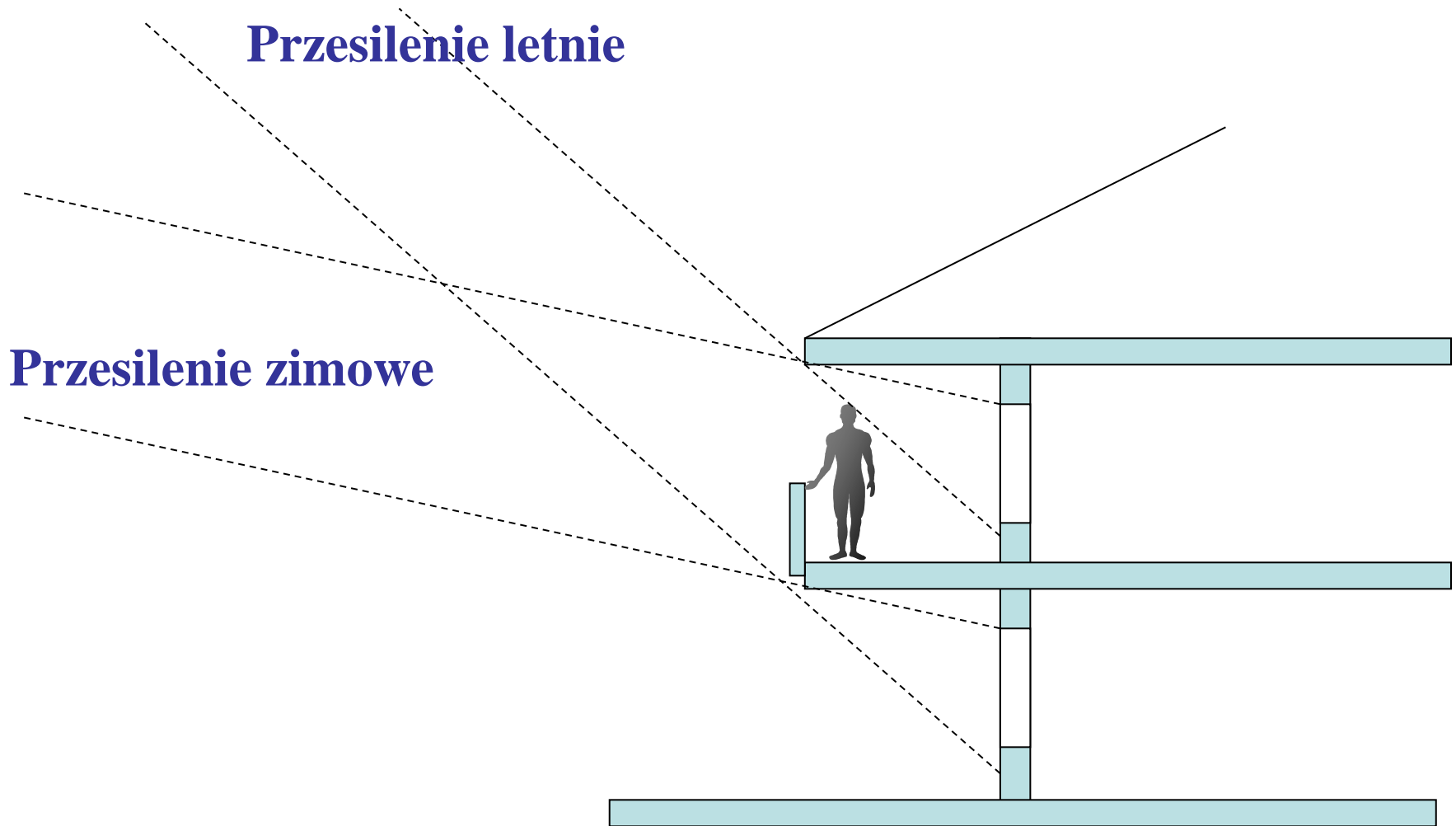
- a. widok na otwarty nieboskłon
- b. budynek przesłaniający w odległości 2x wysokość
- c. regulacja za pomocą, żaluzji, okiennic, szkła antysolowego,
- d. odpowiednie (?) usytuowanie poszczególnych funkcji w pomieszczeniach
- e. odpowiednie (?) malowanie ścian i ich fakturę
- f. należy unikać kontrastów płaszczyzn ograniczających
- g. należy unikać głębokich cieni
- h. obydwa powyższe (f. i g.) można zredukować malując płaszczyzny zacienione jasnymi farbami

# Korygowanie oświetlenia



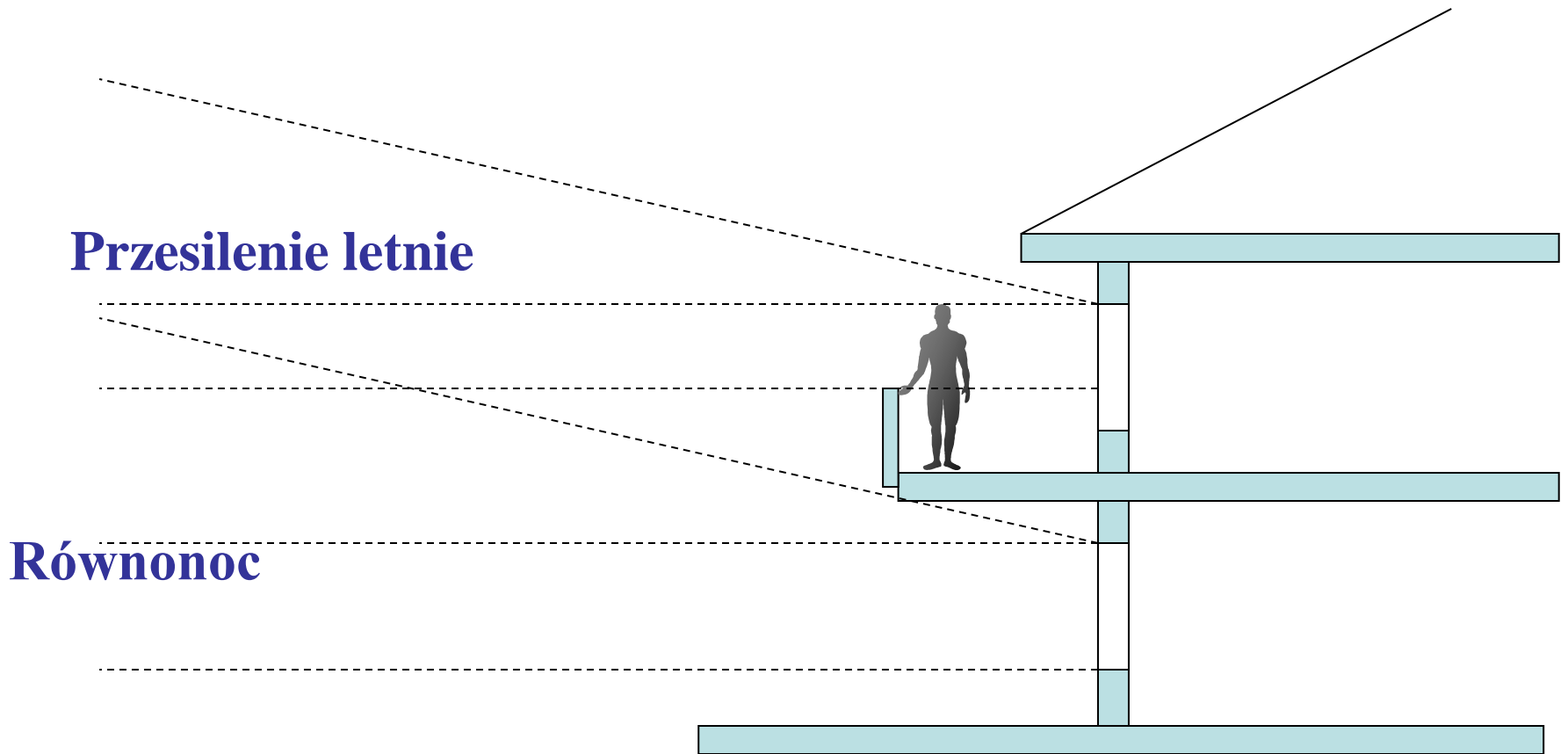
# Korygowanie oświetlenia

## - strona (wystawa) południowa



# Korygowanie oświetlenia

## - strona (wystawa) wschodnia

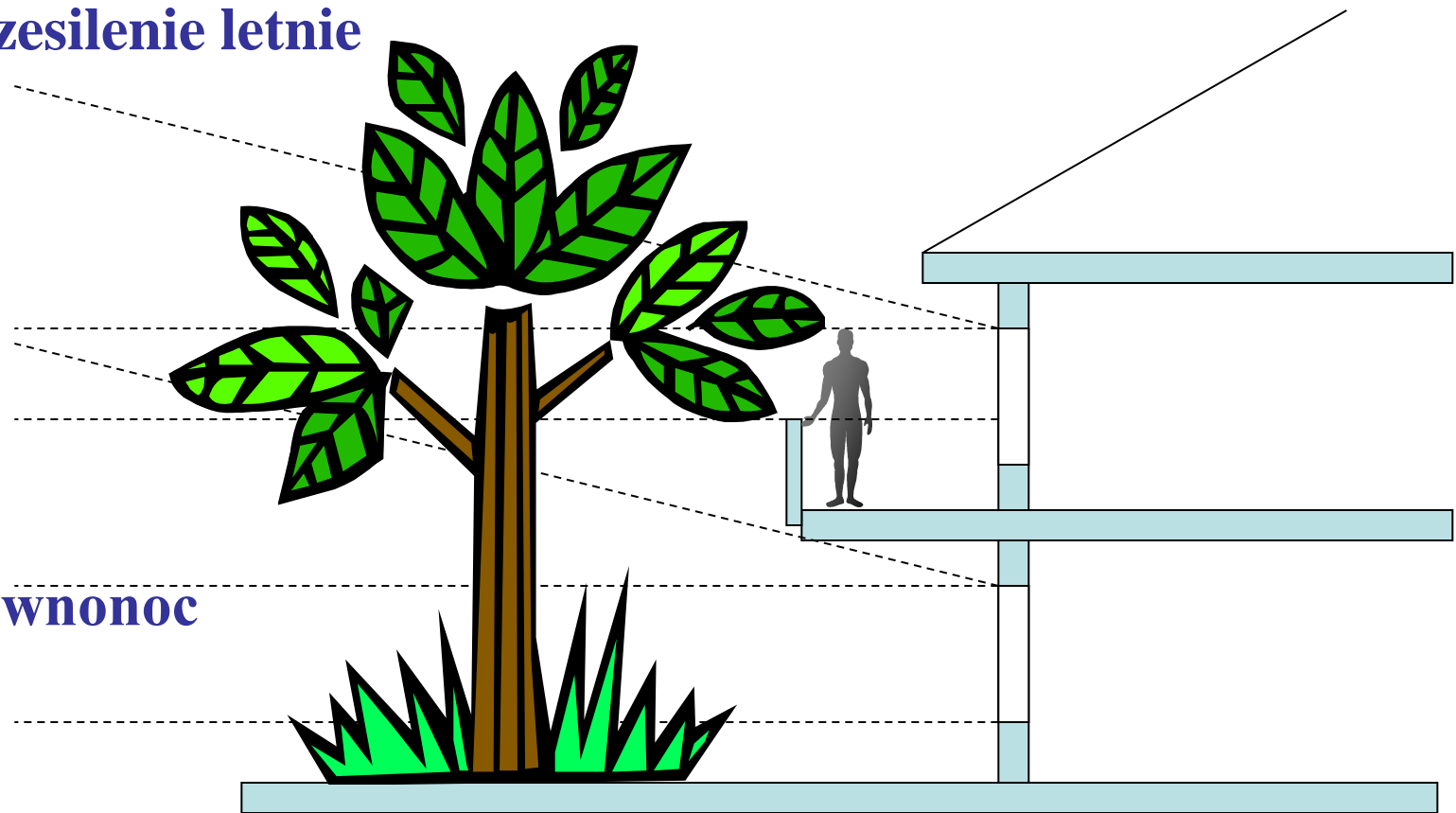


# Korygowanie oświetlenia

## - strona (wystawa) zachodnia

Przesilenie letnie

Równonoc



## Oświetlenie sztuczne

Przy oświetleniu sztucznym jest ważna nie tylko dostateczna siła światła, ale również i to, by każde stanowisko pracy miało oświetlenie miejscowe, niezależnie od ogólnego oświetlenia pomieszczenia. Źródło światła powinno się znajdować od lewej strony lub od przodu i nie powinno dawać kontrastów cieniowych. Normy oświetlania sztucznego są różne w różnych krajach. Przy ich ustalaniu bierze się m.in. pod uwagę rodzaj pracy, barwy przedmiotów, którymi lub, przy których się pracuje, tło, na którym praca jest wykonywana (PN-84/E-02033).

Normowanym wskaźnikiem przy oświetleniu sztucznym jest *nateżenie oświetlenia (jasność)*, oznaczane przez  $E$ , tj. stosunek strumienia świetlnego ( $F$ ), wytwarzanego przez źródło światła, do powierzchni ( $A$ ) oświetlonej tym strumieniem. Mając dany strumień światła i wielkość oświetlonej powierzchni, można obliczyć nateżenie oświetlenia:  $\text{nateżenie oświetlenia} = (\text{strumień świetlny/powierzchnia oświetlana}) \times \text{sprawność}$



Stosowana w tym wzorze sprawność oświetlenia zależy od rodzaju zastosowanych opraw oświetleniowych oraz od jasności ścian, sufitu. Sprawność oświetlenia jest podana w odpowiednich tabelach. Znane są dwie ważniejsze jednostki oświetlenia: jednostka strumienia świetlnego – lumen (lm) i jednostka natężenia oświetlenia – luks (lx). **Lumen** jest to strumień świetlny wysyłany w kącie bryłowym 1 sr (steradian) przez punktowe źródło światła o światłości 1 cd (kandela):  $1lm = 1cd \cdot 1sr$

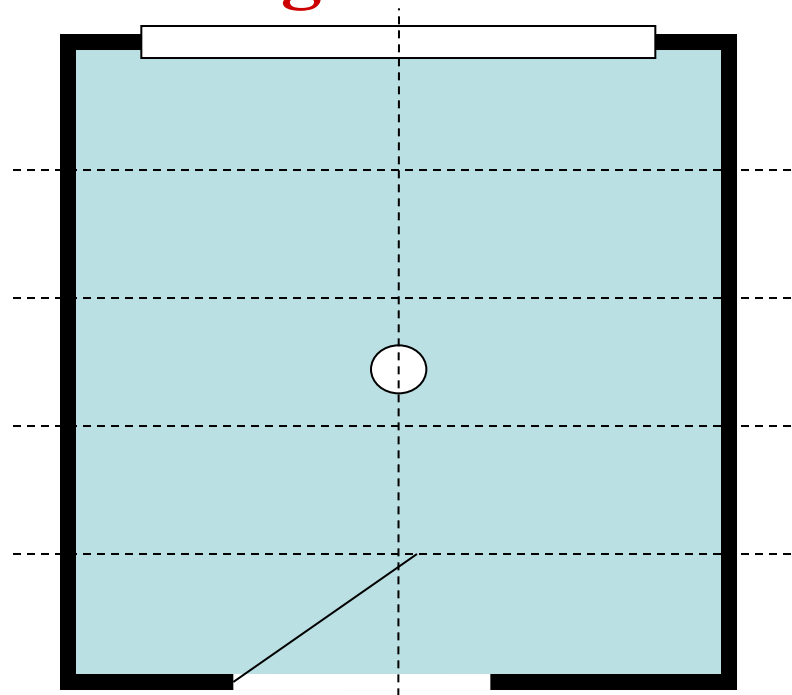
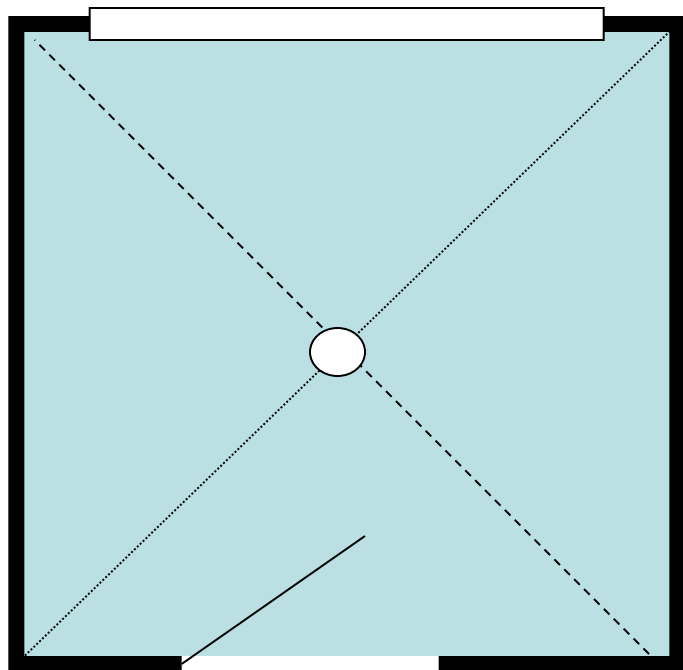
**Luks** jest to natężenie oświetlenia wytworzone przez strumień świetlny 1 lm na powierzchni 1 m<sup>2</sup>:

$$1lx = \frac{1lm}{1m^2} \quad E = \frac{F}{A} \quad \begin{array}{l} E - \text{natężenie oświetlenia w lx, } F - \text{strumień świetlny w lm, } A - \\ \text{powierzchnie oświetlenia w m}^2 \end{array}$$

**Wartość strumienia świetlnego zależy od rodzaju źródła światła i jego mocy (patrz obok)**

Moc, W	Strumień świetlny w lumenach przy napięciu	
	110 V	220 V
25	260	235
60	810	720
100	1550	1430
200	3250	2880
300	5050	4680
500	9150	8200

# Oświetlenie sztuczne ogólne



<b>Pomieszczenie lub czynność</b>	<b>Natężenie w lx</b>
<b>Pokój dzienny</b>	<b>120-250</b>
<b>Sypialnia</b>	<b>50-120</b>
<b>Kuchnia</b>	<b>250-500</b>
<b>Łazienka</b>	<b>100-400</b>
<b>Miejsca do czytania, szycia, prasowania, pisania</b>	<b>500-1000</b>
<b>Schody i korytarze</b>	<b>120-250</b>

<b>Dostrzeganie szczegółów</b>	<b>Czynności</b>	<b>Minimalne natężenie światła</b>
<b>Duże</b>	<b>Sprzątanie, rozmowy, odpoczynek, TV</b>	<b>150 lx</b>
<b>Średnie</b>	<b>Jedzenie, pranie, mycie, gotowanie</b>	<b>200 lx</b>
<b>Małe</b>	<b>Makijaż, szycie, odrabianie lekcji, majsterkowanie</b>	<b>500 lx</b>
<b>Bardzo małe</b>	<b>Prace kreślarskie, plastyczne, filatelistyczne</b>	<b>1000 lx</b>

# Barwy w mieszkaniu

W pomieszczeniach mieszkalnych występuje zwykle duże nasycenie elementami wyposażenia dlatego zaleca się

- ✓ powściągliwość w stosowaniu barw na powierzchniach
- ✓ w jednym pomieszczeniu nie powinny kontrastować ze sobą barwą i współczynnikiem odbicia duże powierzchnie ograniczające ścian i sufitów, mogą zaś kontrastować drobne elementy wyposażenia
- ✓ na dużych powierzchniach nie należy stosować barw błyszczących i kolorów czystych
- ✓ ciemna barwa sufitu wywołuje efekt ciężenia i wrażenie, że pomieszczenie jest niskie, jasna odwrotnie
- ✓ zamknięcie długiego pomieszczenia intensywną barwą powoduje wrażenie skrócenia pomieszczenia
- ✓ matowa biel jako kolor neutralny najlepiej funkcjonuje przy różnorodnym detalu dekoracyjnym



Barwa niebieska uspokaja, u niektórych ludzi obniża tętno, pozwala im na lepszą koncentrację i zmniejszenie napięcia nerwowego.



Barwa zielona ma działanie łagodzące i podtrzymujące aktywność, zwiększa cierpliwość, pozwala oczom odpocząć oraz wydajnie pracować umysłowo.



Barwa żółta (szczególnie pastelowa) wprawia w pogodny nastrój, ożywienie oraz pobudza fizycznie i psychicznie.



Barwa czerwona powoduje najsilniejsze pobudzenie, przyspieszenie tętna, oddechu i reakcji mięśni, ale powoduje uczucie zagrożenia i wzrost nerwowości.



Barwa fioletowa ma zdecydowanie negatywny wpływ na samopoczucie człowieka. Wywołuje ona zniechęcenie, niepokój, a nawet agresję.



Barwa biała jest barwą obojętną i przyjemną, w zakresie większym od wartości natężenia około 5000 lx może działać pobudzająco.

**Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r., w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.: Dział III, Rozdział II:**

**§ 57.1. Pomieszczenie przeznaczone na pobyt ludzi powinno mieć zapewnione oświetlenie dzienne, dostosowane do jego przeznaczenia, kształtu i wielkości, z uwzględnieniem warunków określonych w § 13 oraz w ogólnych przepisach bezpieczeństwa i higieny pracy**

**2. W pomieszczeniu przeznaczonym na pobyt ludzi stosunek powierzchni okien, liczonej w świetle ościeżnic, do powierzchni podłogi powinien wynosić co najmniej 1:8, natomiast w innym pomieszczeniu, w którym oświetlenie dzienne jest wymagane ze względów na przeznaczenie — co najmniej 1:12**

**§ 58. 1. Dopuszcza się oświetlenie pomieszczenia przeznaczonego na pobyt ludzi wyłącznie światłem sztucznym, jeżeli: oświetlenie dzienne nie jest konieczne lub nie jest wskazane ze względów technologicznych, jest uzasadnione celowością funkcjonalną zlokalizowania tego pomieszczenia w obiekcie podziemnym lub w części budynku pozbawionej oświetlenia dziennego**

**2. W przypadku gdy pomieszczenie, o którym mowa w ust. 1, jest pomieszczeniem stałej pracy w rozumieniu ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, dla zastosowania wyłącznie oświetlenia światłem sztucznym, w tym elektrycznym, jest wymagane uzyskanie zgody właściwego państwowego wojewódzkiego inspektora sanitarnego, wydanej w porozumieniu z właściwym okręgowym inspektorem pracy**

**§ 59. 1. Oświetlenie światłem sztucznym pomieszczenia przeznaczonego na pobyt ludzi powinno odpowiadać potrzebom użytkowym i spełniać wymagania PN dotyczącej oświetlenia wnętrza światłem elektrycznym**

**2. Ogólne oświetlenie światłem sztucznym pomieszczenia przeznaczonego na stały pobyt ludzi powinno zapewniać odpowiednie warunki użytkowania całej jego powierzchni**

**3. Oświetlenie światłem sztucznym połączonych ze sobą pomieszczeń przeznaczonych na stały pobyt ludzi i do ruchu ogólnego nie powinno wykazywać różnic natężenia, wywołujących olśnienie przy przejściu między pomieszczeniami**



**§ 60. 1. Pomieszczenia przeznaczone do zbiorowego przebywania dzieci w żłobku, przedszkolu i szkole, z wyjątkiem pracowni chemicznej, fizycznej i plastycznej, powinny mieć zapewniony czas nasłonecznienia co najmniej 3 godziny w dniach równonocy (21 marca i 21 września) w godzinach 8<sup>00</sup>—16<sup>00</sup>, pokoje mieszkalne — w godzinach 7<sup>00</sup>—17<sup>00</sup>**

**2. W mieszkaniu wielopokojowym dopuszcza się ograniczenie wymagania co najmniej do jednego pokoju, przy czym w śródmiejskiej zabudowie uzupełniającej dopuszcza się ograniczenie wymaganego czasu nasłonecznienia do 1,5 godziny, a w odniesieniu do mieszkania jednopokojowego w takiej zabudowie nie określa się wymaganego czasu nasłonecznienia.**

**Innym dokumentem, w którym zawarte są wymagania dotyczące oświetlenia wewnątrz jest norma *PN-84/E-02033***

**Średnie natężenie oświetlenia na płaszczyźnie roboczej w całym okresie użytkowania oświetlenia sztucznego nie powinno być mniejsze od wartości podanych w poniższej tabeli (dla czynności lub pomieszczeń, w których wymaga się natężenia oświetlenia wykraczającego poza podany w tablicy zakres 10-1000 lx - np. dozór nocny, operacje chirurgiczne, wartości natężenia oświetlenia podano w załącznikach normy)**

Najmniejsze średnie natężenie oświetlenia lx	Rodzaje czynności lub pomieszczenia
10	Ogólna orientacja w pomieszczeniach
20	Orientacja w pomieszczeniach z rozpoznaniem cech średniej wielkości, jak rysów twarzy ludzkiej oraz półnice i strychnie, składowanie materiałów jednorodnych i dużych
50	krótkotrwałe przebywanie połączone z wykonywaniem prostych czynności np.: urządzenia produkcyjne bez obsługi ręcznej, przygotowywanie pasz oraz korytarze i schody, sale kinowe podczas przerw, magazynowanie towarów różnych, przy których zachodzi konieczność poszukiwania
100	praca ciągła i czynności dorywcze przy bardzo ograniczonych wymaganiach wzrokowych np.: urządzenia technologiczne sporadycznie obsługiwane, obsługa kotłów centralnego ogrzewania, miejsca obsługi codziennej samochodów, mycie i czyszczenie samochodów w garażach
200	prace przy ograniczonych wymaganiach wzrokowych np.: mało dokładne prace ślusarskie i prace na obrabiarkach do metali, wyrób akumulatorów, kabli nawijanie cewek grubym drutem oraz jadalnie, bufety i świetlice, sale gimnastyczne, aule, sale zajęć ruchowych w szkołach, portiernie
300	prace przy przeciętnych wymaganiach wzrokowych np.: średnio dokładne prace ślusarskie i prace na maszynach do metali, szpachlowanie, lakierowanie, łatwe prace biurowe z dorywczym pisaniem na maszynie
500	praca przy dużych wymaganiach wzrokowych np.: dokładne prace ślusarskie i prace na maszynach do metali, ręczne rytownictwo, repasacja, szycie i drukowanie tkanin, druk ręczny i sortowanie papieru
750	długotrwała i wyczerpująca praca wzrokowa np.: bardzo dokładne prace ślusarskie i prace na maszynach do metali, szlifowanie szkła optycznego i kryształów, naprawianie usterek w przemyśle włókienniczym, prace kreślarskie
1000	długotrwała i wyjątkowo wyczerpująca praca wzrokowa np.: montaż najmniejszych części i elementów elektronicznych, kontrola wyrobów włókienniczych

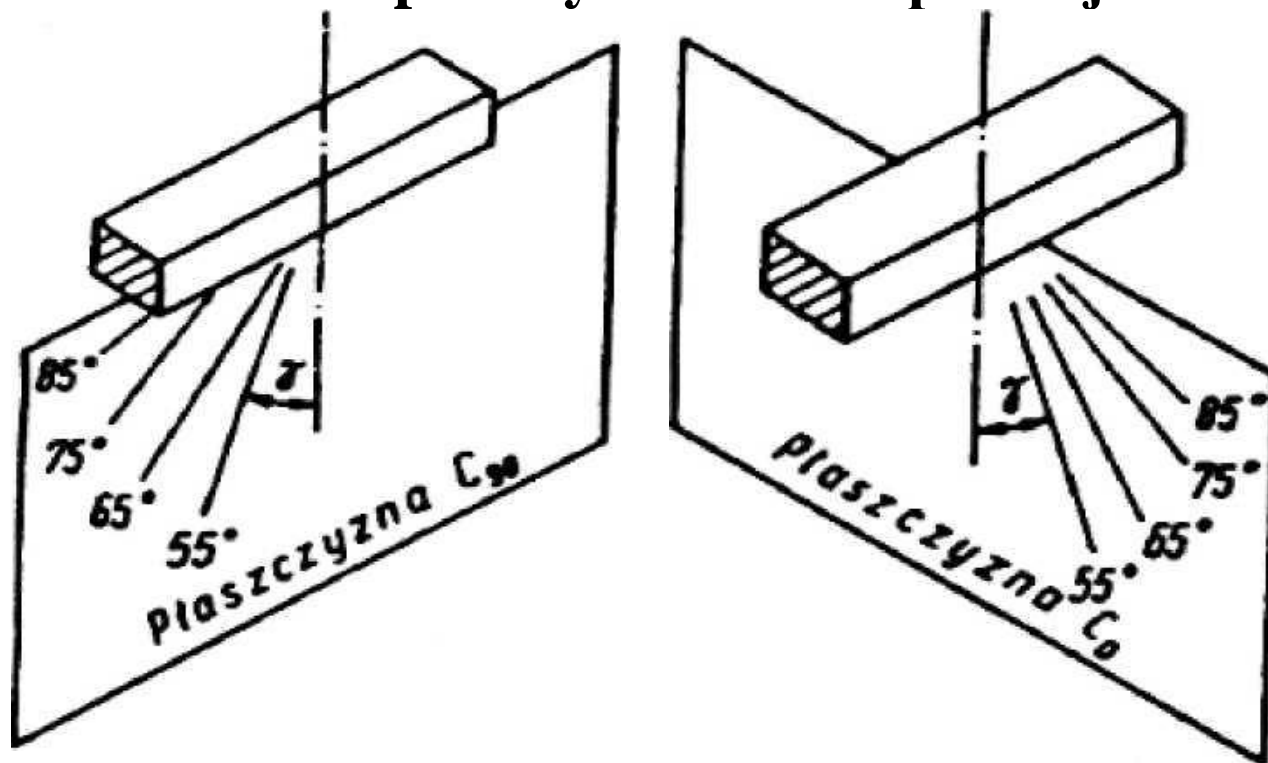
**Podane w tabeli natężenia oświetlenia należy zwiększyć o jeden stopień według szeregu: 10, 20, 50, 75, 100, 150, 200, 300, 500, 750, 1000, 2000, 3000, 5000 lx gdy:**

- ✓ **przedmiot pracy wzrokowej ma współczynnik odbicia poniżej 0,2 lub występują na nim małe kontrasty (np. szycie ciemnej tkaniny ciemną nicią)**
- ✓ **błędy popełnione przy postrzeganiu mogą spowodować groźny uraz lub duże straty materialne**
- ✓ **pracownikami są w większości osoby powyżej 40 lat**

**Kumulacja warunków według powyższych pozycji nie powinna powodować zwiększenia natężenia oświetlenia więcej niż o dwa stopnie**

**Równomierność oświetlenia, wyrażona stosunkiem najmniejszego do średniego natężenia oświetlenia, na płaszczyźnie roboczej przy pracy ciągłej powinna wynosić, co najmniej 0,65, a przy pracy krótkotrwałej oraz w strefach komunikacyjnych - co najmniej 0,4. Wartości średnie natężenia oświetlenia na sąsiadujących płaszczyznach roboczych o różnych funkcjach lub na płaszczyźnie roboczej w stosunku do pozostałej nie roboczej części pomieszczenia lub w sąsiadujących pomieszczeniach, nie powinna przekraczać stosunku 5:1.**

W celu ograniczenia olśnienia przykrego bezpośredniego luminancja długich opraw oświetleniowych i nieosłoniętych lamp (o stosunku długości do szerokości większym niż 2) w płaszczyznach  $C = 0$  i  $C = 90$  pod kątami gamma równymi  $55^\circ$ ,  $65^\circ$ ,  $75^\circ$  i  $85^\circ$  (rysunek poniżej), w zależności od klasy ograniczenia olśnienia i natężenia oświetlenia, nie powinna przekraczać wartości podanych w tabeli poniżej



**Położenie płaszczyzn  $C = 0$  i  $C = 90$  oraz kątów gamma**

	gamma [°]	I klasa ograniczenia ośnienienia				II klasa ograniczenia ośnienienia				III klasa ograniczenia ośnienienia			
		Najmniejsze dopuszczalne średnie natężenie oświetlenia, lx											
		>750		<500		>750		<500		>750		<500	
		oprawa A <sup>1)</sup> B <sup>2)</sup>		oprawa A B		oprawa A B		oprawa A B		oprawa A B		oprawa A B	
<b>C = 90</b>	<b>85</b>	1600		2200		2200		3300		5300		9400	
	<b>75</b>	1600		2200		2200		3300		5300		9400	
	<b>65</b>	2300		3800		3800		7200		1500		38000	
	<b>55</b>	3400		6800		6800		16000		45000			
<b>C = 0</b>	<b>85</b>	1100	1600	1200	2200	1200	2200	1500	3300	1900	5300	2400	9400
	<b>75</b>	1100	1600	1200	2200	1200	2200	1500	3300	1900	5300	2400	9400
	<b>65</b>	1500	2300	1900	3800	1900	3800	2800	7200	4300	1500	7100	38000
	<b>55</b>	2000	3400	3100	6800	3100	6800	5200	16000	10000	45000	20000	

1. Oprawy z jasnymi bokami
2. Oprawy z ciemnymi bokami, tj. oprawy wbudowane w sufit oraz w wszystkie oprawy, w których powierzchnia świecąca ma wysokość (widziana z kierunku gamma = 90°) mniejszą niż 0,03 m lub / oraz luminancję mniejszą niż 750 cd m<sup>2</sup>.

# Należy stosować następujące klasy ograniczenia oświetlenia:

**Klasa I** - w pomieszczeniach, w których wykonywane są dokładne lub specjalne prace (przemysł precyzyjny, pomieszczenia biurowe, sale wykładowe, izby lekcyjne, przychodnie lekarskie)

**Klasa II** - w pomieszczeniach, w których wykonywana jest zwykła praca (poczekalnie w biurach, praca przy maszynach do obróbki drewna, małe sklepy, izby żołnierskie)

**Klasa III** - w pomieszczeniach, w których wykonywana jest prosta praca (odlewanie, walcowanie, cegielnie, elektrownie, fabryki mebli, młyny, chłodnie, piekarnie, magazyny, strefy komunikacyjne)

**W celu uzyskania poprawnego i efektywnego oświetlenia (również energooszczędnego) należy wziąć pod uwagę poniższe wymagania:**

- ✓ w urządzeniu oświetleniowym należy dążyć do użycia najbardziej wydajnych źródeł światła; źródła światła należy eksploatować w warunkach znamionowych (nie obniżając ich strumienia świetlnego)
- ✓ sprzęt oświetleniowy należy utrzymywać w dobrym stanie; w czasie pracy w ciągu dnia należy w pełni wykorzystać światło dzienne, a w przypadku konieczności doświetlania stanowisk pracy światłem elektrycznym, należy włączać tylko niezbędne sekcje oświetlenia



# Rodzaj oświetlenia należy dobierać w zależności od wymaganego średniego natężenia oświetlenia

- **Zalecane natężenie:**
  - poniżej 200 lx- oświetlenie ogólne,
  - 200, 750 lx- oświetlenie ogólne lub złożone
  - powyżej 750 lx- oświetlenie złożone
- **Przy stosowaniu oświetlenia złożonego, natężenie oświetlenia ogólnego w pomieszczeniu powinno stanowić co najmniej 20% natężenia oświetlenia złożonego**

**Oświetlenie wnętrza mieszkania możemy podzielić na trzy podstawowe typy: ogólne, miejscowe (zwane także roboczym lub kierunkowym), dekoracyjne (zwane także akcentującym). Dobre oświetlenie powinno zawsze wykorzystywać wszystkie trzy typy, co zapewni osiągnięcie zakładanego efektu.**

- 1. Oświetlenie ogólne** - to podstawowy rodzaj oświetlenia zastępujący światło naturalne. Jest to oświetlenie całej przestrzeni mające na celu zapewnienie dobrej orientacji. Są to zazwyczaj oprawy sufitowe świecące w dół, na ściany lub do góry - na sufit. Jako źródeł światła używa się na ogół tradycyjnych żarówek lub energooszczędnych świetlówek kompaktowych. Oświetlenie ogólne włączane jest włącznikami naściennymi umieszczanymi przy wejściu do pomieszczenia (ściemniacze). W tym typie oświetlenia zastosowanie znajdują lampy dające światło rozproszone albo odbite od sufitu i ścian (wcale nie muszą być umieszczone w centralnej części sufitu). Z uwagi, że to oświetlenia jest najczęściej używane warto zastosować energooszczędne źródła światła
- 2. Oświetlenie miejscowe (robocze)** - ten typ oświetlenia ma umożliwić bezpieczne wykonywanie czynności, np. przy spożywaniu posiłków, czytaniu lub oglądaniu telewizji.

**Oświetlenie miejscowe pozwala wyodrębnić w pomieszczeniu części funkcjonalne, zaś światło powinno być dostatecznie jasne i skierowane na obszar wykonywania czynności tak by nie raziło lub oślepiało. Zastosowanie tu znajdują lampy umożliwiające ustawianie kierunku padania skupionego, bezpośredniego światła**

**3. Oświetlenie dekoracyjne** - zadaniem oświetlenia dekoracyjnego jest wyeksponowania wybranych szczegółów we wnętrzu pomieszczenia. Może wydobywać z mroku obraz, zdjęcie, detal architektoniczny, mebel lub roślinę. Zazwyczaj oświetlenie dekoracyjne jest ograniczone do jednego lub dwóch obszarów w pomieszczeniu, zaś światło ma postać skupionej wiązki. Funkcję dekoracyjną może spełniać także sama plama świetlna na ścianie pomieszczenia. Dobre oświetlenie dekoracyjne wykorzystuje grę światła i cienia dla stworzenia właściwego klimatu wnętrza. Pozwala wyeksponować barwę, strukturę powierzchni i kształt przedmiotów. Do tego rodzaju oświetlenia wykorzystuje się lampy dające światło liniowe lub skupione (może być kolorowe), bezpośrednio oświetlające wybrany obiekt

Zapewnienie w maksymalnie możliwym stopniu **współdziałania oświetlenia elektrycznego z oświetleniem dziennym** jest jednym z najefektywniejszych sposobów optymalizacji zużycia energii na cele oświetleniowe

**Oświetlenie dzienne**, zwane także naturalnym, stosowane do oświetlenia wewnątrz zapewnia najlepsze warunki pracy i wypoczynku. Źródłem oświetlenia dziennego jest promieniowanie słoneczne. Jest to światło, do którego przyzwyczajone są organizmy ludzkie, w tym nasze oczy. Oświetlenie dzienne charakteryzuje się dużą dynamiką zmian natężenia promieniowania, zależną od pory dnia oraz od stanu pogody, może być też źródłem nadmiernej insolacji i nagrzewania pomieszczeń, ale jego wielką zaletą jest wierne oddawanie barw oświetlanych przedmiotów. W zależności od rozmieszczenia otworów okiennych we wnętrzach rozróżniamy oświetlenie boczne, górne lub mieszane. W ostatnim czasie do doświetlenia światłem dziennym pomieszczeń pozbawionych okien stosowane są specjalne świetliki rurowe oraz systemy światłowodowe