

Jak wybierać **nowoczesne źródła światła** do mieszkania



SPIS TREŚCI

JAK WYBIERAĆ NOWOCZESNE ŹRÓDŁA ŚWIATŁA DO MIESZKANIA.....	2
CO OZNACZAJĄ PARAMETRY ŹRÓDEŁ ŚWIATŁA.....	2
ŻARÓWKI HALOGENOWE.....	3
ŚWIETLÓWKI.....	4
LED	6
WYBÓR ZAMIENNIKA ŻARÓWKI.....	7
OPRAWY.....	9
WSKAZÓWKI MIĘDZYNARODOWEJ KOMISJI OŚWIETLENIOWEJ	9

JAK WYBIERAĆ NOWOCZESNE ŹRÓDŁA ŚWIATŁA DO MIESZKANIA

Tradycyjne żarówki odchodzą do lamusa, zastępują je oszczędniejsze, nowoczesne źródła światła. Każde z nich ma zalety, ale i wady. Warto

je poznać, przed podjęciem decyzji, jaką lampę i gdzie zainstalujemy w mieszkaniu.

CO OZNACZAJĄ PARAMETRY ŹRÓDEŁ ŚWIATŁA

W technice świetlnej stosowane są specjalne pojęcia i jednostki. Źródło światła charakteryzują: strumień świetlny w lumenach (lm), moc w watach (W), skuteczność świetlna w lumenach/wat (lm/W), wskaźnik oddania barw (Ra), temperatura barwowa w kelwinach (K) oraz trwałość w godzinach świecenia (h). Wielkość strumienia świetlnego wpływa bezpośrednio na efekt oświetleniowy definiowany jako natężenie oświetlenia, wyrażane w luksach (lx). Moc źródła światła ma wpływ na zużycie energii elektrycznej. Im mniejsza moc (przy tym samym strumieniu świetlnym), tym źródło efektywniejsze. Wskaźnikiem tej efektywności jest skuteczność świetlna, tzn. wielkość określająca, jaki strumień świetlny możemy uzyskać, pobierając z sieci moc 1 W. Oprócz wskaźników energetycznych ważną sprawą jest

możliwie jak największe zbliżenie barwy światła elektrycznego do światła słonecznego oraz takie oświetlenie przedmiotów, aby ich barwy nie były zniekształcone. Te dwa elementy określane są przez temperaturę barwową źródła światła oraz wskaźnik oddawania barw określony symbolem *Ra*, im wyższy wskaźnik, tym lepsze oddawanie barw (kolorów).

Do niedawna najpopularniejszym źródłem światła były żarówki, ale ze względu na swoją konstrukcję i sposób wytwarzania światła (rozżarzony drut wolframowy zwinięty w skrętkę) nie mają dużej skuteczności świetlnej. Nawet wersja z halogenami lub kryptonem osiąga maksymalnie 25 lm/W. Nowoczesne źródła światła (oświetlenie halogenowe, fluorescencyjne, metalohalogenkowe, diodowe) są kilka razy bardziej wydajne, a zużywają mniej

energii. Jednak przy zamianie żarówek innymi lampami należy postępować rozważnie, porównywać wartość strumienia świetlnego, a

nie mocy i zwracać uwagę na rzeczywistą trwałość zamiennika.

ŻARÓWKI HALOGENOWE

Żarówki produkowane są w dwu wersjach. Pierwsza grupa dostosowana jest do zasilania z instalacji 230 V prądu przemiennego. Żarówki te (rys. 1) posiadają trzonek z gwintem E14 lub E27 – identyczny jak zwykłe żarówki. Mogą mieć bańkę ze szkła opalizującego lub przezroczystą. Stosowane są w zwykłych oprawach w miejsce żarówek standardowych.



Rys. 1. Żarówka halogenowa na napięcie 230 V (NEOLUX)

Dają miłe dla oka światło, o większym natężeniu (przy tej samej mocy). Mają ponadto dwukrotnie lub trzykrotnie większą trwałość i utrzymują swoje parametry przez cały czas użytkowania.

Wersja niskonapięciowa dostosowana do zasilania napięciem 6, 12 lub 24 V wymaga stosowania odpowiednich transformatorów. Dzięki zwartej budowie nadaje się do precyzyjnego ukierunkowania wiązki świetlnej przede wszystkim w oświetleniu dekoracyjnym, ale także w niektórych oprawach biurkowych czy też lampkach nocnych. Lampy niskonapięciowe oferowane są w wersji z reflektorem lub bez. Mają specjalne szpilkowe trzonki (rys. 2.) pasujące tylko do odpowiednich oprawek.



Rys. 2. Niskonapięciowa żarówka halogenowa (PHILIPS)

Stosując niskonapięciowe żarówki halogenowe, należy uwzględnić fakt, że lampy te są zasilane niskim napięciem, pobierają więc stosunkowo duży prąd. Należy to uwzględnić, stosując odpowiednio większe przekroje przewodów zasilających na odcinku pomiędzy transformatorem 230/24 (12,6) V a odbiorami. Na przykład lampa o mocy 100 W, przy napięciu zasilania 6 V, pobiera prąd ok. 17A, wymaga więc zasilania przewodem miedzianym o przekroju 2,5 mm² (a nie mniejszym) i zabezpieczenia o prądzie znamionowym 20 A. Przy instalowaniu niskonapięciowych lamp halogenowych należy przestrzegać ponadto następujących zasad:

1. Trzeba stosować tylko transformatory z bezpiecznikiem.
2. Transformator powinien być obciążony pełną mocą znamionową. W przypadku niedociążenia transformatora podnosi się napięcie po stronie wtórnej, tj. niższego napięcia, i w efekcie lampy

do niego przyłączone zasilane są wyższym napięciem, co skraca ich trwałość.

3. Transformator nie powinien być zamontowany bliżej niż 30 cm od najbliższej lampy (możliwość przegrzania transformatora). Nie powinien być też umieszczony zbyt daleko ze względu na spadki napięcia.

Lampy halogenowe mogą współpracować ze ściemniaczami, przy czym przy doborze mocy ściemniacza dla lamp niskonapięciowych należy uwzględniać stratę mocy w transformatorze.

Uwaga! Bańka żarówki halogenowej nagrzewa się do wysokiej temperatury i parzy. Nie należy jej dotykać gołą ręką. Także nie należy dotykać gołymi palcami zimnej lampy, ponieważ osadzony na bańce tłuszcz z palców po nagraniu bańki może spowodować jej pęknięcie.

ŚWIETLÓWKI

Wśród wyładowczych źródeł światła mamy do dyspozycji świetlówki rurowe i kompaktowe. Świetlówka jest lampą wyładowczą, zawierającą parę rtęci o niskim ciśnieniu. Świetlówka standardowa ma kształt długiej rury, na końcach której zamocowane są trzonki z kołkami stykowymi (rys. 3).



Rys. 3. Świetlówka liniowa T5 (PHILIPS)

Wewnętrzna powierzchnia rury pokryta jest luminoforem przetwarzającym promieniowanie nadfioletowe (powstające w lampie na skutek przepływu przez nią prądu) na promieniowanie widzialne. Od składu chemicznego luminoforu zależy barwa światła świetlówek. Świetlówka musi współpracować z układem stabilizująco-zapłonowym z reguły montowanym w korpusie oprawy. Procesy fizyczne zachodzące w świetlówce powodują, że strumień świetlny tętni w takt sinusoidalnych zmian napięcia zasilającego. Powoduje to powstawanie m.in. zjawiska stroboskopowego polegającego na błędnej ocenie ruchu wirujących przedmiotów. Aby ograniczyć skutki tego zjawiska, stosuje się specjalne układy połączeń, dwu- lub wieloświetlówkowe, a także zasilanie trójfazowe.

Świetlówki rurowe znajdują przede wszystkim zastosowanie w pomieszczeniach gospodarczych. Do oświetlenia wnętrz mieszkalnych świetlówki rurowe stosowane są niechętnie ze względu na swój podłużny kształt kojarzący się z biurem lub halą produkcyjną.

Nowoczesne wersje świetlówek z elektronicznym zapłonikiem zapalają się bez przykrego migotania charakterystycznego dla starszych typów tych lamp. Szeroka gama temperatury barwowej świetlówek oraz mocy (od 8 do 65 W) pozwala na dobór typu do funkcji

pomieszczenia. Świetlówki produkowane są ponadto także w kształcie koła i litery „U”. Lampa tego typu może być umieszczona w oprawie z okrągłym lub prostokątnym kloszem na suficie lub ścianie. Świetlówki miniaturowe o mocach 8 i 13 W mogą być stosowane do oświetlenia miejscowego, np. blatów w kuchni.

Odmianą konstrukcyjną świetlówek liniowych jest ich wersja kompaktowa, najczęściej stosowana w odświeżonej zintegrowanej z umieszczonym w trzonku układem stabilizująco-zapłonowym. Świetlówki kompaktowe mają pięciokrotnie wyższą skuteczność świetlną, a więc zamiast żarówki o mocy 100 W, można zastosować świetlówkę o mocy 23 W i uzyskać taki sam efekt oświetleniowy. Są to świetlówki zminiaturyzowane i tak ukształtowane, że mają gabaryty zbliżone do wymiarów standardowych żarówek oraz taki sam trzonek z gwintem E27 lub E14. Trwałość dobrej jakościowo świetlówki jest dziesięciokrotnie, a nawet niektórych typów piętnastokrotnie większa niż żarówki. Te dwa elementy w pełni kompensują wyższy koszt zakupu świetlówki kompaktowej, często nazywanej nieprawidłowo, także w reklamach producentów, „energooszczędną żarówką”. Świetlówka kompaktowa może mieć mleczną bańkę osłaniającą rurkowe elementy lub być w wersji bez takiej osłony. Widoczne są wtedy rurki

w kształcie odwróconej litery „U” lub czterech pionowych kolumnienek, względnie spirali (rys.

5).

4).



Rys. 4. Zintegrowana świetlówka kompaktowa (GOVENA)

Lampy z bańkami oferowane są także w kilku wersjach:

- mleczne okrągłe,
- opalizowane cylindryczne
- pryzmatyczne cylindryczne,
- reflektorowe okrągłe, w połowie przezroczyste i w połowie (od strony trzonka) mleczne.

Świetlówki kompaktowe niezintegrowane mają trzonki o specjalnym kształcie (bez gwintu) (rys.



Rys. 5. Świetlówka kompaktowa w wersji niezintegrowanej (OSRAM)

Są stosowane z układami zapłonowo-stabilizacyjnymi montowanymi w oprawach, nie nadają się więc do stosowania wymiennie z żarówkami. Pozostałe parametry i cechy tych lamp są takie same jak świetlówek zintegrowanych.

LED

Odrębną grupę źródeł światła tworzą diody elektroluminescencyjne zwane diodami świecącymi lub w skrócie LED (ang. *light emitting diode*). Są to źródła o trwałości rzędu kilkudziesięciu tysięcy godzin. Ich trwałość wynika z budowy. Dioda świecąca składa się z dwu warstw półprzewodników typu: „p” i „n” tworzących złącze, w którym energia elektryczna jest przetwarzana bezpośrednio na światło.

LED są szczególnie odporne na urazy mechaniczne i wibracje, ponieważ – w odróżnieniu od innych źródeł światła – nie posiadają żarnika, elementów wypełnionych gazem, a także części szklanych. Mogą pracować w dowolnej pozycji. Są ponadto odporne na warunki środowiskowe. Mogą działać w szerokim zakresie temperatur od -40°C do $+100^{\circ}\text{C}$, ale przy wyższych temperaturach znacznie spada ich skuteczność świetlna oraz trwałość.

Diody świecące zasilane są napięciem stałym 12 lub 24 V. Ze względu na spadki napięć układy zasilające zawierające prostownik powinny być umieszczone blisko diod. Dzięki swoim cechom LED znajdują coraz szersze zastosowanie zarówno we wnętrzach, jak i na zewnątrz budynków.

Dynamicznie rozwija się konstruowanie zintegrowanych lamp ledowych o kształtach zbliżonych do standardowych żarówek i pomyślanych jako ich zamienniki. Lampy te mają układ zasilający umieszczony w trzonku z gwintem E27. Dziś w Polsce oferowane są zamienniki żarówek o mocach do 60 W, czyli o strumieniu świetlnym 806 lm. Konstruowane są również ledowe zamienniki świetlówek liniowych. Lampy ledowe doskonale nadają się do współpracy z czujnikami ruchu oraz regulatorami natężenia oświetlenia.

WYBÓR ZAMIENNIKA ŻARÓWKI

Wybierając zamiennik żarówki, lepiej zastosować świetlówkę kompaktową (koniecznie dobrej jakości z renomowanej firmy) niż żarówkę halogenową na napięcie 230 V. Taka

zamiana daje znaczącą oszczędność. Nie warto kupować lamp o podejrzenie niskich cenach i nieposiadających klasy A. W takich lampach

zwykle szybko obniża się wartość strumienia świetlnego, a ich trwałość jest także niewielka.

Przy użytkowaniu świetlówek kompaktowych należy brać pod uwagę fakt spadku trwałości lampy przy dużej i częstej liczbie włączeń. Dziś tylko niektóre typy świetlówek kompaktowych dostosowane są do takiego cyklu pracy, te lampy nadają się np. do współpracy z czujnikiem ruchu, przy oświetleniu terenu lub piwnicy.

Przy dobieraniu zamienników należy jednak brać pod uwagę fakt, że najpopularniejsze obecnie zamienniki żarówek, jakimi są świetłówki kompaktowe, opłaca się instalować tylko w takich miejscach, w których użytkowane są przynajmniej przez kilka godzin dziennie. Wszelkiego typu komórki, garaże, piwnice, strychy, a także pomieszczenia WC i korytarze w domu mieszkalnym i w budynkach gospodarczych są miejscem, w którym światło włącza się często, ale na krótki czas. Dlatego w tych pomieszczeniach doskonale sprawdzały się dotychczas standardowe żarówki, a obecnie można stosować tam lampy LED. Reklamowana 100 000 godzinna trwałość LED w praktyce jest przynajmniej o połowę niższa, ponieważ zależy od wielu czynników, takich jak wahania napięcia, zmiany temperatury pracy czy jakość połączeń z układami zasilania, a także trwałość samych układów zasilających. Żywotność LED określa się jako czas, po którym lampa utraci określony

procent początkowego strumienia świetlnego. Zgodnie z wytycznymi stowarzyszenia producentów *Illuminating Engineering Society* (IES) standardem do obliczania życia LED jest punkt, w którym spadek strumienia świetlnego osiąga 30% w stosunku do strumienia początkowego. Jest to tzw. punkt L70, w którym lampa zachowuje jeszcze 70% wartości początkowego strumienia świetlnego. Po osiągnięciu tego punktu LED będzie działać nadal, ale strumień świetlny ulegnie stopniowo dalszemu liniowemu zmniejszaniu.

Poważnym problemem jest konieczność odprowadzania ciepła, ponieważ strumień świetlny LED zależy w poważnym stopniu od temperatury, w której znajduje się złącze półprzewodnikowe i maleje wraz z jej wzrostem. Bardzo małe wymiary diody powodują także konieczność rozwiązywania innego problemu. W diodach świecących mamy do czynienia z trudną do ograniczenia bardzo wysoką luminancją. Dlatego też umieszczanie nieosłoniętych lamp z diodami nad błyszczącymi powierzchniami takimi jak blat kuchenny czy też blat stołu w biurze może powodować powstawanie przeszkadzających odbić o dużej jasności. Nieporozumieniem jest stosowanie w takich miejscach nieosłoniętych kloszem „świetlówek” ledowych w postaci długiej rury z rozmieszczonymi na niej diodami. **W**

reklamach nie ma o tym ani słowa. Lampy tego typu są oferowane jako zamienniki standardowych świetlówek rurowych mających dużo niższą luminancję. Dla

porządku należy jednak stwierdzić, że oferowane są również lampy z diodami umieszczonymi w rurze ze szkła mlecznego.

OPRAWY

Aby źródło światła spełniało swoją funkcję, musi być umieszczone w odpowiedniej oprawie. Wybór zależy od indywidualnych upodobań. Należy jednak pamiętać o kilku zasadach:

- oprawy z kloszem nieprzepuszczającym światła, zamkniętym od góry, kierują światło ku dołowi,
- oprawy z kloszem nieprzepuszczającym światła, zamkniętym od dołu, oświetlają sufit i ewentualnie ściany, dając światło rozproszone,

- półprzeźroczyste abażury lub szklane klosze dają oprócz światła bezpośredniego padającego przez otwór, także światło rozproszone oświetlające sufit i ściany,
- abażury, odbłyśniki, klosze należy tak dobierać, aby źródło światła nie było widoczne, względnie, aby jego obraz nie odbijał się od powierzchni, którą obserwujemy np. od blatu stołu lub biurka.

WSKAZÓWKI MIĘDZYNARODOWEJ KOMISJI OŚWIETLENIOWEJ

Międzynarodowa Komisja Oświetleniowa, zrzeszająca wiele Krajowych Komitetów (w tym Polski Komitet Oświetleniowy), opracowała wskazówki dotyczące oświetlenia pomieszczeń mieszkalnych:

1. Duże natężenie oświetlenia sprzyja zwiększeniu aktywności i jest potrzebne do wygodnego, sprawnego widzenia.

2. Niskie natężenie oświetlenia tworzy atmosferę sprzyjającą odpoczynkowi.
3. Dobrym rozwiązaniem jest zróżnicowanie natężenia oświetlenia w różnych częściach mieszkania.
4. Dobrze oświetlony sufit tworzy wrażenie, że pomieszczenie jest wyższe, a dobrze oświetlona

podłoga, że pomieszczenie jest niższe niż w rzeczywistości.

5. Oprawy oświetleniowe rozpraszające światło umieszczone bezpośrednio na suficie lub zawieszane używane są jako oświetlenie ogólne – oświetlają bowiem również sufit i ściany.

6. Oprawy wąskostrumieniowe świecące w dół tworzą jasne wyspy świetlne i wrażenie intymności.

7. Naświetlacze tworzą efekty dekoracyjne.

8. Oprawy zwieszakowe i przenośne mogą działać zarówno w celach funkcjonalnych (oświetleniowych), jak i dekoracyjnych.

9. W wielu obszarach aktywności powierza się oprawom przenośnym funkcje oświetlenia miejsca pracy zarówno samodzielnie, jak i we współpracy z oświetleniem ogólnym.

10. Oprawy dekoracyjne i ich lokalizacja powinny zapewnić kompromis między atrakcyjnym efektem a niepożądanym olśnieniem.

11. W celu umożliwienia zmiany atmosfery świetlnej w mieszkaniu należy zadbać o łatwość regulacji strumienia świetlnego stosowanych źródeł światła.

12. Tylko kilka rodzajów aktywności wymaga włączenia oświetlenia ogólnego. Z drugiej strony rzadko można uznać oświetlenie miejscowe za zadowalające z punktu widzenia wygody użytkownika mieszkania.

13. W przypadku użytkowania lamp przenośnych niższa krawędź osłony (odbłyśnika) nie powinna znajdować się powyżej wysokości oczu użytkownika.

14. W przypadku oglądania telewizji powinno się unikać odbicia na ekranie błyszczących opraw oświetleniowych, co uzyskać można przez właściwe umieszczenie ekranu względem opraw (np. niewidoczna oprawa za telewizorem) lub dzięki wyłączeniu odbijających się na ekranie telewizora opraw.

15. Obszar jadalni należy oświetlić oprawami zwieszakowymi o rozsyle przeważnie bezpośrednio oświetlającym środek stołu. Dolna krawędź oprawy powinna być umieszczona od 0,6 do 0,9 m ponad blatem stołu. Równolegle – w celu zwiększenia luminancji w całym pokoju (luminancji środowiska) – należy włączyć oświetlenie ogólne lub oprawy przenośne. Ściemniacze powinny umożliwić dostosowanie oświetlenia obszaru jadalnego do charakteru spotkania przy stole (zwykłe, uroczyste, kameralne itp.).

16. W kuchni, w uzupełnieniu oświetlenia ogólnego uzyskiwanego z opraw zawieszonych na lub przy suficie, należy stosować oprawy dodatkowe zwykle umieszczone pod szafkami naściennymi lub ponad blatami roboczymi. Oprawy te powinny być dobrze zasłonięte przed oczami użytkownika.

17. W łazience oświetlenie ogólne może być niekiedy uzupełnione oświetleniem miejscowym lustra – w tym przypadku sprzęt oświetleniowy powinien oświetlać przeglądającą się w lustrze osobę, a nie samo lustro.

Komitet zaleca, by źródła światła stosowane w mieszkaniu dobrze oddawały barwy, co oznacza przynależność ich do grupy źródeł, których wskaźnik oddawania barw Ra jest nie mniejszy niż 80. Barwa światła stosowanych źródeł powinna być ciepła lub ciepło-biała. To ostatnie zalecenie nie dotyczy takich pomieszczeń, jak kotłownie, garaże, magazynki, spiżarnie.

Wrażenie wzrokowe i ocena oświetlenia jest sprawą indywidualną. Są osoby preferujące jasne oświetlenie całego pomieszczenia, natomiast inne wolą dobrze oświetlone miejsce w miękkim kącie przy przyciemnionym oświetleniu reszty pomieszczenia. Podobnie przy oglądaniu telewizji można stosować tylko małą lampkę ustawioną za ekranem i podświetlającą jego tło albo też oświetlenie całego wnętrza.

Autor:

mgr inż. Janusz Strzyżewski

członek Centralnego Kolegium Sekcji Instalacji i Urządzeń Elektrycznych,
członek Polskiego Komitetu Oświetleniowego SEP,
członek Izby Inżynierów Budownictwa

POLECAMY

Instalacje elektryczne



Aktualizacja 61
MAJ 2015

w praktyce

Kod dostępu do strony
www.elektrownieinstalacje.nip.pl
zawierającej archiwalne aktualizacje
jest przesyłany indywidualnie na adres e-mailowy aktywnego Czytelnika

Eksperti odpowiadają na pytania Czytelników

Przewodnik projektanta instalacji elektrycznych. Część II.2:
Wymagania podstawowe i szczegółowe dla projektowanych
instalacji elektrycznych niskiego napięcia w obiekcie
budowlanym wynikające z Polskich Norm

- Uziemienie
- Ochrona przeciwporażeniowa
- Środki ochrony przed porażeniem

Energia elektryczna w technice grzewczej: ogrzewanie
pomieszczeń – ogrzewanie akumulacyjne

- Magazynowanie ciepła a materiały stosowane w grzejnikach
- Cykle pracy ogrzewaczy akumulacyjnych
- Rodzaje i zastosowania ogrzewaczy
- Usytuowanie ogrzewacza w pomieszczeniu
- Programowanie pracy ogrzewaczy akumulacyjnych
- Dobór parametrów ogrzewaczy i obwodów zasilania

Instalacje elektryczne w jednorodzinnych budynkach
mieszkalnych – cz. 3: oświetlenie

- Żarówki halogenowe
- Świetlówki rurowe i kompaktowe
- Diody elektroluminescencyjne (LED)
- Dobór zamienników żarówek
- Wskazówki Międzynarodowej Komisji Oświetleniowej

NIEZBĘDNIK ELEKTRYKA: Zabezpieczenia nadmiarowe

- Bezpieczniki topikowe
- Wyłączniki nadprądowe

SIĘGNIJ PO WSKAZÓWKI EKSPERTÓW!

STOPKA REDAKCYJNA

Redaktor:	Wiesław Waliszewski
Autor:	Janusz Strzyżewski
ISBN:	978-83-269-3991-4
E-book nr:	2HH0376
Wydawnictwo:	Wydawnictwo Wiedza i Praktyka sp. z o.o.
Adres:	03-918 Warszawa, ul. Łotewska 9a
Kontakt:	Telefon 22 518 29 29, faks 22 617 60 10, e-mail: <i>cok@wip.pl</i>
NIP:	526-19-92-256
Numer KRS:	0000098264 – Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy, Sąd Gospodarczy XIII Wydział Gospodarczy Rejestrowy. Wysokość kapitału zakładowego: 200.000 zł
Copyright by:	Wydawnictwo Wiedza i Praktyka sp. z o.o. Warszawa 2015