

# Dom pod napięciem

Instalacja elektryczna jest tylko pozornie łatwa w wykonaniu. Gniazdko, łączniki i oprawy oświetleniowe powinny być tak rozmieszczone, żeby było wygodnie z nich później korzystać, a sama instalacja musi być prawidłowo zabezpieczona. W końcu zależy od tego nie tylko prawidłowe działanie wszystkich domowych urządzeń, ale także nasze bezpieczeństwo!

## Jakie są rodzaje taryf?

Odbiorcy indywidualni zaliczani są do V grupy taryfowej odbiorców, jeżeli prąd używany jest na potrzeby bytowe związane z prowadzeniem gospodarstwa domowego. Budowa domu nie jest takim wykorzystaniem prądu i tu istnieją dwie możliwości – albo wystąpienie o wykonanie przyłącza tymczasowego lub zaliczenie do IV grupy taryfowej odbiorców. W pierwszym przypadku koszty przyłączenia i sposób rozliczania za dostarczaną energię ustalane są indywidualnie, a po zakończeniu budowy przyłącze zostaje rozebrane. W drugim wariantcie możemy wykonać przyłącze o mocy docelowej np. 15 kW, z tym że zamontowane zabezpieczenia ograniczają pobór mocy do np. 5 kW. Jest to o tyle istotne, że wg IV taryfy odbiorców bardzo wysokie są opłaty stałe za gotowość dostarczenia odpowiedniej mocy elektrycznej, niezależnie od tego, jakie jest faktyczne zużycie prądu. Przyłącze takie bez większych kosztów (wymiana zabezpieczeń głównych), po zakończeniu budowy łatwo można przekształcić w przyłącze docelowe o wymaganej mocy, rozliczane według taryfy „mieszkańcovej”.

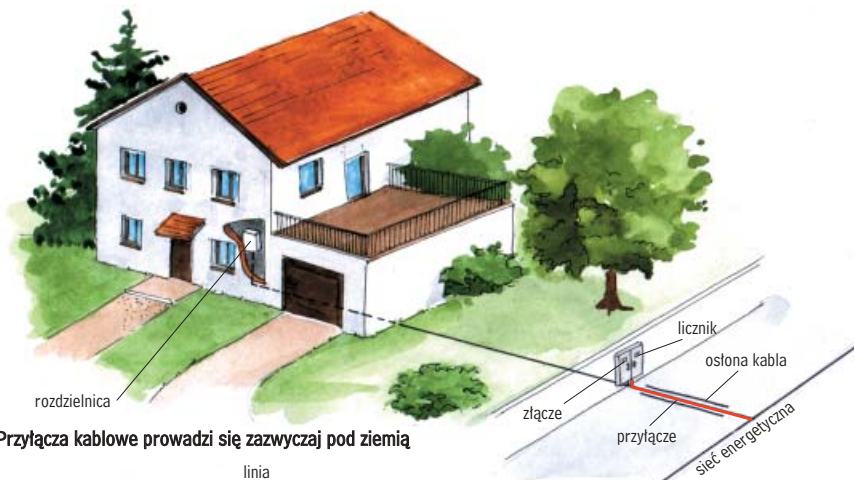
## Jakie w Polsce mamy napięcie?

W Polsce, jak w większości krajów europejskich, instalacje domowe zasilane są prądem przemiennym o częstotliwości 50 Hz i napięciu 230/400 V. Pierwsza wartość napięcia dotyczy instalacji jednofazowych, natomiast druga wartość – instalacji trójfazowych, z których można również pobierać prąd o napięciu 230 V. Napięcie każdej fazy wynosi 230 V i występuje między przewodem fazowym a neutralnym nazywanym popularnie zerowym.

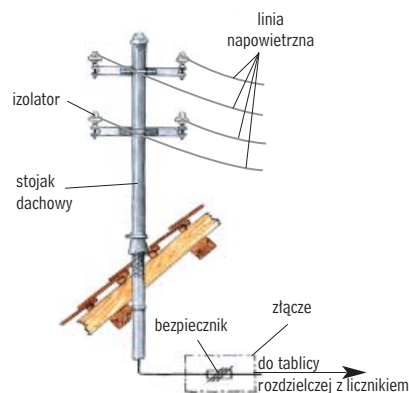
## Jak podłączyć się do sieci?

Sposób przyłączenia do sieci elektroenergetycznej ustala rejon energetyczny. Obecnie najczęściej stosowane są przyłącza kablowe prowadzone pod ziemią. Niekiedy istnieje możliwość przyłączenia napowietrznego, zwłaszcza gdy jest to przyłącze tymczasowe. Rejon energetyczny określa również miejsce zamontowania

układu pomiarowego (licznika) (najczęściej w linii ogrodzenia od ulicy), rodzaj zabezpieczeń przed przeciążeniem i sposób ochrony przeciwporażeniowej. Wszystkie te wymagania podane są w warunkach technicznych przyłączenia, o wydanie których należy wystąpić przed wykonaniem przyłącza.



Przyłącza kablowe prowadzi się zazwyczaj pod ziemią



Niekiedy przyłącza kablowe można wykonać jako napowietrzne – przede wszystkim, gdy jest to przyłącze tymczasowe



Skrzynkę elektryczną z licznikiem umieszcza się zazwyczaj w linii ogrodzenia (fot. archiwum BD)

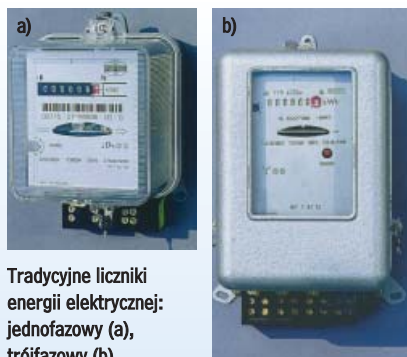
## Jaki wybrać licznik?



Nowoczesne liczniki niczym nie przypominają tych z minionych lat, są uniwersalne – wielotaryfowe (fot. Apator)

Rodzaj licznika energii elektrycznej zależy od umowy zawartej na dostawę energii elektrycznej. Zależnie od rodzaju przyłącza może

być licznik jedno- lub trójfazowy, natomiast jeśli zdecydujemy się na korzystanie z tańszego prądu „nocnego”, zostanie zamontowany licznik dwutaryfowy z zegarem sterującym.



Tradycyjne liczniki energii elektrycznej: jednofazowy (a), trójfazowy (b)

## Co to jest złącze elektryczne?

Złącze jest to punkt połączenia instalacji domowej z przyłączem elektroenergetycznym. W przyłączach kablowych jest ono umieszczane w oddzielnej części skrzynki przyłączeniowej, natomiast przy zasilaniu napowietrznym montowane na ścianie domu. Ponieważ każdy budynek jest zasilany z oddzielnego przyłącza, również oddzielne są złącza.

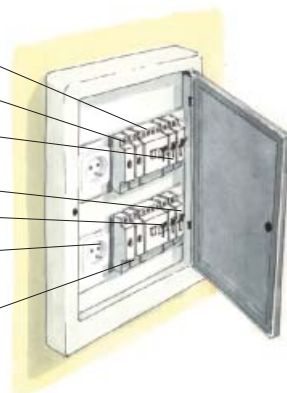
## Co to jest rozdzielnica?

Rozdzielnicą nazywamy specjalnie wykonaną skrzynkę, w której montowana jest aparatura zabezpieczająca i sterująca domową instalacją elektryczną. Poszczególne aparaty w formie modułów mocowane są zaciskowo na znormalizowanej szynie montażowej, co znacznie ułatwia ich montaż, jak również zapewnia przejrzysty układ urządzeń. W rozdzielnicy montowane są przede wszystkim wyłączniki nadmiaroprądowe, różnicowo-prądowe, styczniki, przekaźniki, lampki kontrolne.



Sama rozdzielnica jest zamykaną skrzynką, w której montuje się aparaty elektryczne (fot. Legrand)

- wyłączniki nadmiarowo-prądowe
- ograniczniki przeciwprzepięciowe
- wyłączniki różnicowo-prądowe
- styczniki
- wyłączniki pierwszeństwa
- aparatura sterująca, dodatkowe gniazda elektryczne (jako wyposażenie dodatkowe)
- aparatura sygnalizacyjna (jako wyposażenie dodatkowe)



Tak wygląda podstawowe wyposażenie rozdzielnicy

## Z czego składa się instalacja?

Każda instalacja domowa składa się z kilkukilkunastu niezależnych obwodów podłączonych do głównego zabezpieczenia przed przeciążeniem. Każdy obwód zawiera odpowiedni do obciążenia bezpiecznik (wyłącznik nadmiarowo-prądowy) oraz w zależności od potrzeb, inne urządzenia ochronno-sterujące. Zasilanie odbiorników w obwodzie odbywa się za pośrednictwem przewodów, wyłączników lub gniazd wtykowych.

a) fot. Wago Elwag



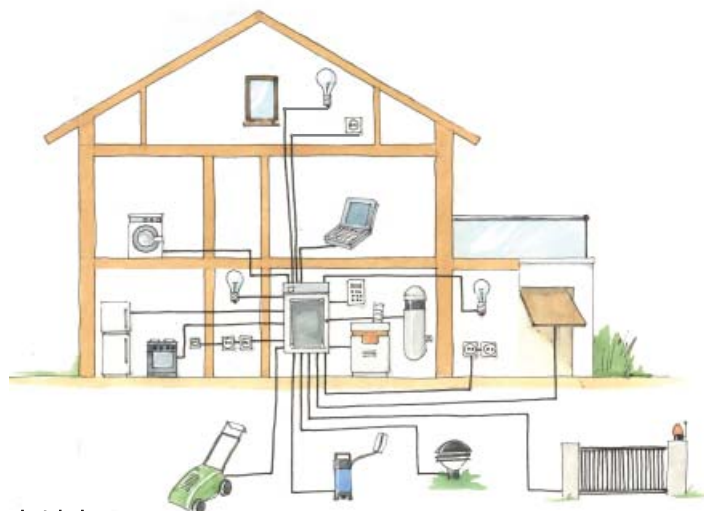
b) fot. Legrand



Zasilanie elektryczne odbiorników odbywa się za pośrednictwem przewodów (a), a sterowanie pracą urządzeń – za pomocą programatorów (b)

## Ile obwodów powinno być w domu?

Ilość obwodów w domu zależy od rozmieszczenia gniazd i punktów oświetleniowych oraz rodzaju i mocy innych urządzeń elektrycznych. Moc urządzeń zainstalowanych w jednym obwodzie nie powinna przekraczać 3,5 kW. Liczba punktów oświetleniowych nie może być większa niż 20, a gniazd wtykowych – niż 10. Przy zasilaniu z sieci trójfazowej rozdział na obwody powinien zapewniać możliwie równomierne obciążenie poszczególnych faz. Warto też tak podłączyć obwody, aby do każdego pomieszczenia doprowadzone były obwody z dwóch różnych faz, co w razie awarii jednej fazy umożliwi ograniczone korzystanie z urządzeń elektrycznych w tym pomieszczeniu.

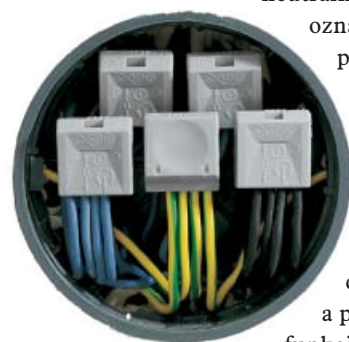


Im bardziej rozbudowana instalacja, tym więcej powinno być obwodów elektrycznych



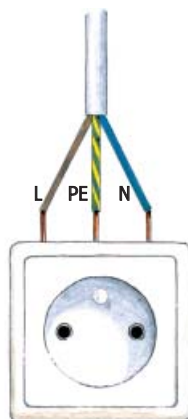
## Z czego wykonać instalację?

W instalacjach domowych wykorzystuje się wyłącznie przewody miedziane o przekroju dostosowanym do obciążenia obwodu (najczęściej 1,5 mm<sup>2</sup> lub 2,5 mm<sup>2</sup>) prowadzone pojedynczo lub w postaci przewodów wielożyłowych. Obwody zasilające jednofazowe prowadzone są trzema przewodami (roboczym, neutralnym i ochronnym), a obwody trójfazowe pięcioma przewodami (3 robocze, neutralny i ochronny). Dla łatwego rozróżnienia przewody mają różną barwę izolacji, a zaciski przyłączeniowe oznaczane są literami. I tak przewody robocze mają izolację czarną lub brązową i oznaczenie literą L (L1, L2, L3 w obwodach trójfazowych). Przewody



Kolor przewodu informuje o jego przeznaczeniu (fot. Wago-Elwag)

neutralne są niebieskie a zaciski oznaczone literą N, natomiast przewody ochronne mają kolor żółto-zielony i oznaczenie PE. Niekiedy część obwodów wykonuje się bez przewodu ochronnego i wtedy zasilanie może być realizowane dwoma przewodami, a przewód niebieski pełni funkcję przewodu neutralno-ochronnego o oznaczeniu PEN.

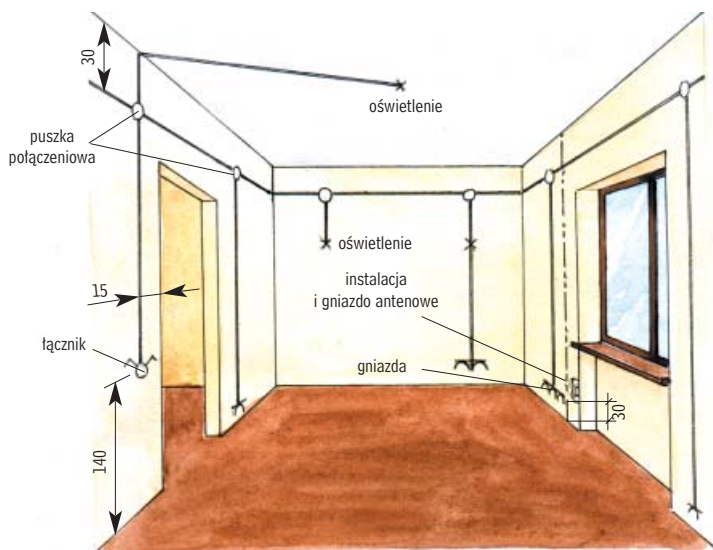


Zróżnicowanie kolorów ułatwia podłączenie przewodów do gniazdek

## Gdzie montować gniazda?

Najprostszy sposób na ustalenie punktów oświetleniowych i rozmieszczenie gniazd to zaznaczenie na ścianach miejsca ich zamontowania. Ich liczba i usytuowanie zależą od nasycenia domu odbiornikami elektrycznymi i w praktyce nigdy nie udaje się w pełni przewidzieć, gdzie powinny być umieszczone. Dlatego warto przewidzieć możliwość rozbudowy instalacji, zakładając np. dwustronne zasilanie poszczególnych obwodów.

Standardowe wysokości umieszczenia łączników to 1,4 m od podłogi, gniazd w pokojach 0,3 m i 1,2 m w kuchni i łazience. Nie znaczy to, że muszą być one umieszczone na takich wysokościach – można je dowolnie zmieniać, zależnie od potrzeb i wygody mieszkańców.



Sposób prowadzenia instalacji w pomieszczeniu

## Jak prowadzi się przewody?

Przewody domowej instalacji elektrycznej mogą być prowadzone w brzdach przykrytych tynkiem (tzw. instalacja podtynkowa), w warstwie tynku nałożonego na surową ścianę (tzw. instalacja wtynkowa) oraz po wierzchu wykończonej ściany (tzw. instalacja natynkowa). W każdej z tych instalacji można używać wielożyłowych przewodów w podwójnej izolacji typu DYt, natomiast przy układaniu przewodów pojedynczych konieczne jest umieszczenie ich w rurkach instalacyjnych ułożonych w brzdach lub na powierzchni ściany. Instalację można również układać w przypodłogowych listwach instalacyjnych, choć podłączenia do wyłączników powinny być ze względów estetycznych prowadzone pod tynkiem.

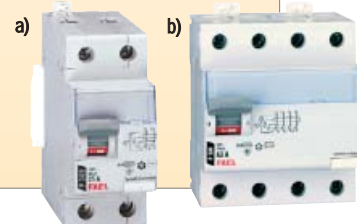


Instalację elektryczną można prowadzić po wierzchu ścian, przewody ukrywając w listwach elektroinstalacyjnych (fot. Hager Polo)

## Co to jest wyłącznik różnicowo-prądowy?

Wyłączniki różnicowo-prądowe chronią użytkowników przed porażeniem prądem. Ich zadziałanie następuje w momencie pojawienia się tzw. prądu upływu – gdy wartość prądu wpływającego do obwodu nie pokrywa się z wartością prądu wracającego z obwodu. Gdy różnica ta przekroczy wartość nominalną wyłącznika – zwykle 30 mA lub 300 mA, nastąpi wyłączenie obwodu. Wyłączniki o prądzie 30 mA zabezpieczają obwody szczególnie niebezpieczne (w łazienkach, pralniach, na zewnątrz domu), natomiast wyłączniki 300 mA montowane są jako zabezpieczenie w razie pożaru instalacji na początku zasilania dla całego domu.

Wyłączniki różnicowo-prądowe:  
1-fazowy (a),  
3-fazowy (b)  
(fot. Legrand)



## Co to jest zabezpieczenie nadmiarowo-prądowe?

Wyłącznik nadmiarowo-prądowy to nic innego jak bezpiecznik chroniący obwód elektryczny przed skutkami zwarcia lub przeciążenia. Obecnie instalowane są wyłączniki o konstrukcji modułowej, dostosowane do montowania na szynach w rozdzielnicach. Charakteryzują je dwa parametry: prąd nominalny i charakterystyka prądowo-czasowa. Pierwszy parametr dobiera się do obciążenia obwodu. Zwykle instalowane są wyłączniki o prądach nominalnych 10 A lub 16 A, ale montowane też są o mniejszych i o większych wartościach. Charakterystykę prądowo-czasową oznacza się literami B, C lub D i dobiera się w zależności od tzw. prądu rozruchu odbiorników. Dla oświetlenia i urządzeń grzewczych są to wyłączniki o charakterystyce B, natomiast do silników, transformatorów powinny być montowane wyłączniki o charakterystyce C, pozwalającej na pobór znacznie wyższego prądu rozruchowego przez krótki czas. Do silników elektrycznych o szczególnie trudnym rozruchu (takich, które startują pod obciążeniem np. w pompach hydroforowych) należy montować wyłączniki o charakterystyce D.



foto. Legrand

## Do czego służą zabezpieczenia przeciwprzepięciowe?

Zabezpieczają one odbiorniki szczególnie wrażliwe na chwilowe skoki napięcia wielokrotnie przekraczające wartość nominalną 230 V. Skoki te wywołane są głównie wyładowaniami atmosferycznymi. Zabezpieczenia powinny być stosowane szczególnie w obwodach zasilających komputer i inne urządzenia elektroniczne. Standardowo ochronnik przeciwprzepięciowy dla całej instalacji montowany jest w rozdzielnicie głównej, a bezpośrednio przy urządzeniach – ochronniki indywidualne. Ich działanie oparte jest na warystorach – elementach elektronicznych, których opór zmienia się wraz ze wzrostem napięcia (szybko maleje). Powoduje to odprowadzenie „nadmiaru napięcia do ziemi”. Po jego zadziałaniu należy wymienić element zabezpieczający, co sygnalizuje zmiana barwy w okienku kontrolnym i zapalenie się lampki.



Ogranicznik przepięć (foto. Relpol)

## Jakie są strefy ochronne w łazienkach?

Ze względu na zagrożenie porażeniowe wyróżnia się w łazienkach cztery strefy ochronne: 0, I, II i III.

Strefa 0 – jest to wnętrze wanny lub brodzika;

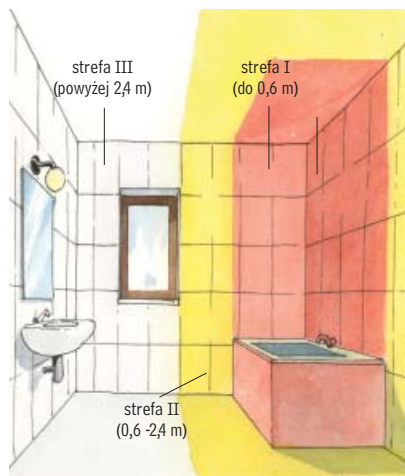
Strefa I – to przestrzeń wyznaczona przez zewnętrzne krawędzie wanny lub brodzika;

Strefa II – to strefa I powiększona o 0,6 m;

Strefa III – jest powiększona o 2,4 m strefą II.

W strefie I można montować wyłącznie elektryczny podgrzewacz wody zainstalowany na stałe o klasie IP X4 bez osprzętu łączeniowego, w strefie II – oprawy oświetleniowe w II klasie ochronności i IP X4 oraz elektryczne podgrzewacze wody. W strefie III – gniazda wtyczkowe zabezpieczone wyłącznikiem różnicowo-prądowym i np. pralkę.

W żadnej strefie nie wolno montować puszek i sprzętu łączeniowego.



Ze względu na bezpieczeństwo łazienkę dzieli się na strefy, w których można instalować określony osprzęt elektryczny

## Jakie są klasy ochronności przeciwporażeniowej?

W instalacjach domowych mogą być używane odbiorniki w I lub II klasie ochrony przed porażeniem. Urządzenia w I klasie ochronności muszą być podłączone do gniazda ze stykiem ochronnym i zasilane są przewodem trzyżyłowym. Jednak większość urządzeń, zwłaszcza przenośnych, produkowana jest w II klasie ochronności i te nie wymagają podłączenia do gniazda ze stykiem ochronnym.

## Jakie są rodzaje osprzętu elektroinstalacyjnego?

Dostępny w trakcie użytkowania osprzęt elektryczny to przede wszystkim gniazda i łączniki. Występują one w dwóch wersjach – tzw. wtykowej i natynkowej. W pierwszym przypadku montowane są w puszkach instalacyjnych osadzonych w ścianie, a w drugim – przykręcane na powierzchni ściany. Ze względów funkcjonalnych i estetycznych pojedyncze puszki zastępowane są puszkami zespolonymi przystosowanymi do zamontowania 2-5 gniazd lub łączników obok siebie. Do takich puszek montowany jest nieco inny osprzęt przystosowany do łączenia ich wspólną ramką. Można więc w jednym zespole umieścić np. gniazdo zasilające, gniazdo telefoniczne, do podłączenia anteny czy sieci komputerowej. W grupie łączników dostępne są łączniki pojedyncze, podwójne, schodowe, krzyżowe, przyciski, regulatory oświetlenia i inne.

Osprzęt elektroinstalacyjny jest najbardziej reprezentacyjnym elementem instalacji elektrycznej (foto. Berker)





## Czy w domu potrzebna jest instalacja odgromowa?

Większość domów jednorodzinnych nie wymaga zamontowania instalacji odgromowej. Jedynie na terenach o zwiększonej częstotliwości występowania wyładowań atmosferycznych, zlokalizowanych na wzgórzach zaleca się ją montować. Układ instalacji odgromowej uzależniony jest od kształtu dachu, materiału z jakiego wykonane jest jego pokrycie. Najczęściej instalacja składa się ze zwodu poziomego układanego wzdłuż kalenicy i wypukłych krawędzi dachu, przewodów odprowadzających, zamocowanych w narożnikach oraz uziomu umieszczonego w ziemi. Na przewodach odprowadzających umieszczone są zaciski pomiarowe pozwalające na kontrolę rezystancji uziemienia.



Instalacja odgromowa na dachu budynku (fot. Błyskawica)

## Jakie są rodzaje domowych źródeł światła?

Zależnie od walorów estetycznych i intensywności oświetlenia dobierane są różne źródła światła i umieszczane w stosownych oprawkach. Najczęściej wykorzystujemy żarówki z bańką przezroczystą, matową, z odbłyśnikiem, a niekiedy również żarówki barwne. Są one stosowane jako oświetlenie ogólne, jak też i miejscowe we wszystkich pomieszczeniach domowych. Do oświetlenia dekoracyjnego wykorzystywane są głównie żarówki halogenowe z odbłyśnikiem, dające strumień światła o dość wąskim kącie oświetlenia. Ze względu na niższe koszty oświetlenia decydujemy się również na montowanie świetlówek o kształcie tradycyjnym, rurowych lub kształtowych (okrągłych, prostokątnych) lub też tzw. świetlówek kompaktowych przystosowanych do montowania w tradycyjnych oprawkach z gwintem E 27 lub E 14.



Różne kształty i kolory żarówek

## Jakie są zalety i wady żarówek tradycyjnych?

Przede wszystkim są tanie i dają oświetlenie o pełnym spektrum światła widzialnego. Dostępne są ponadto w szerokim asortymencie mocy, kształtu i barwy. Niestety, większość (ok. 95%) pobieranej energii zamieniane jest w żarówkach w ciepło, ponadto mają one stosunkowo niską trwałość normatywną – ok. 1000 h. Żarówki działają na zasadzie emisji światła przez rozgrzaną przepływającym prądem skrętkę wolframową.



fot. Philips

## Jakie są zalety i wady żarówek halogenowych?

Zaletą żarówek halogenowych jest krystaliczna barwa światła, możliwość doboru żarówek o różnym kącie oświetlenia, niewielkie wymiary oraz większa efektywność i trwałość od żarówek tradycyjnych (ok. 2000 h). Muszą być jednak stosowane w specjalnych oprawkach i mają bardzo wysoką temperaturę bańki. Emisja światła powstaje w ten sam sposób, jak w żarówkach tradycyjnych. Różnica polega na pokryciu powierzchni skrętki halogenkami, co pozwala na podwyższenie jej temperatury i zapobiega osiadaniu na wewnętrznej stronie bańki nalotu zmniejszającego jej przezroczystość.



fot. Philips

## Jakie są zalety i wady świetlówek kompaktowych?

Świetłówki mają znacznie wyższą sprawność emitowania energii świetlnej, większą trwałość (5000-8000 h), możliwość uzyskania dowolnej barwy światła i mniejszą emisję ciepła.

Ich główną wadą jest konieczność stosowania układów zapłonowo-stabilizujących (we wszystkich świetłówkach kompaktowych są one wbudowane), większy ciężar i wymiary.

Świetłówki powodują zafałszowanie barw oświetlanych przedmiotów, a w miarę upływu czasu stosowania następuje spadek efektywności. Najbardziej uciążliwą wadą jest powolne uzyskiwanie pełnej mocy świecenia po zapaleniu.



fot. Philips