

Instalacja elektryczna

Domowa instalacja elektryczna to nie tylko funkcjonalne rozmieszczenie punktów świetlnych i gniazd, ale przede wszystkim bezpieczeństwo korzystania z urządzeń elektrycznych.

Według jakiej taryfy rozliczana jest budowa domu?

Odbiorcy indywidualni zaliczani są do V grupy taryfowej, jeżeli używają prądu na potrzeby związane z prowadzeniem gospodarstwa domowego. Budowy domu nie uważa się za takie wykorzystanie prądu i dlatego przed rozpoczęciem prac należy wystąpić do rejonowego zakładu energetycznego o wykonanie przyłącza tymczasowego, rozliczanego wg IV grupy taryfowej. Koszty przyłączenia i sposób rozliczania za dostarczaną energię zależą od konkretnego zakładu energetycznego i sposobu doprowadzenia energii: przez przyłącze kablowe lub napowietrzne. O rodzaju złącza decyduje lokalny zakład energetyczny. Po wygaśnięciu umowy na przyłącze tymczasowe, przyłącze napowietrzne jest rozbierane, a kablowe traktowane jako docelowe i po podpisaniu umowy na czas nieokreślony rozliczane wg taryfy V. Rozpoczynając budowę, deklarujemy w zakładzie energetycznym potrzebną liczbę kW, średnio 8 kW. W zależności od rodzaju przyłącza (kablowe ok. 134 zł, napowietrzne ok. 107 zł) zakład energetyczny pobiera jednorazową opłatę i bieżące zużycie prądu rozlicza wg IV taryfy. Po zakończeniu budowy, energia elektryczna dostarczana do domu rozliczana jest według tańszej V grupy taryfowej.

Jaki licznik wybrać?

Rodzaj licznika energii elektrycznej zależy od umowy zawartej na dostawę energii elektrycznej. Zależnie od rodzaju przyłącza może być to licznik jedno- lub trójfazowy. Jeśli zdecydujemy się na korzystanie z tańszego prądu „nocnego”, zostanie zamontowany licznik dwutaryfowy z zegarem sterującym.



foto: M. Błazejewski

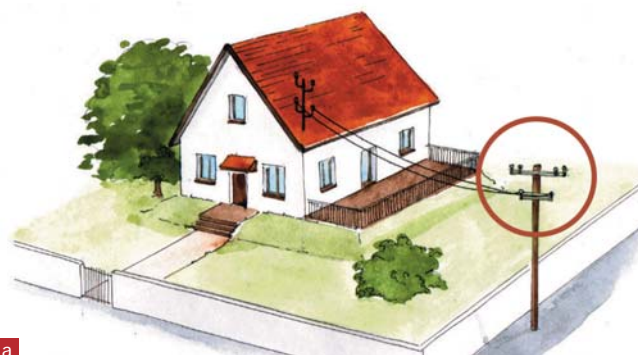
Skrzynkę elektryczną z licznikiem najczęściej umieszcza się w linii ogrodzenia

Jak podłączyć dom do sieci?

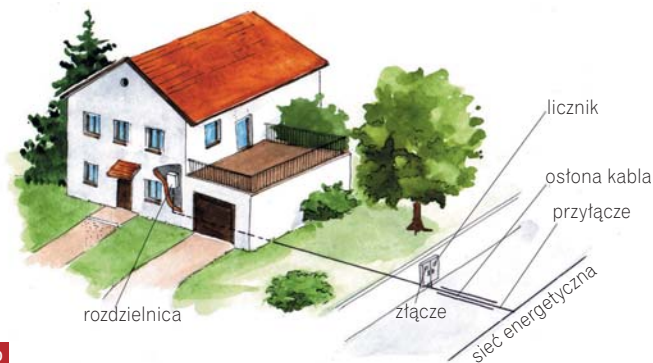
Sposób przyłączenia do sieci elektroenergetycznej ustala rejon energetyczny. Obecnie najczęściej stosowane są przyłącza kablowe prowadzone pod ziemią. Niekiedy istnieje możliwość przyłączenia napowietrznego, zwłaszcza gdy jest to przyłącze tymczasowe. Rejon energetyczny określa również:

- miejsce zamontowania układu pomiarowego, czyli licznika (najczęściej w linii ogrodzenia od ulicy),
- rodzaj zabezpieczeń przed przeciążeniem,
- sposób ochrony przeciwporażeniowej.

Wszystkie te wymagania podane są w warunkach technicznych przyłączenia. Z wnioskiem o ich wydanie występuje się przed wykonaniem przyłącza.



a



b

Przyłącze napowietrzne (a), przyłącze kablowe (b)

Co to jest złącze elektryczne?

Złącze to punkt połączenia instalacji domowej z przyłączem elektroenergetycznym.

W przyłączach kablowych – jest ono umieszczane w oddzielnej części skrzynki przyłączeniowej.

Przy zasilaniu napowietrznym – montowane jest na ścianie domu.

Ponieważ każdy budynek jest zasilany oddzielnym przyłączem, również złącza są oddzielne.

Jakie napięcie mamy w Polsce?

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, druga – 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.

Z czego składa się domowa instalacja elektryczna?

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

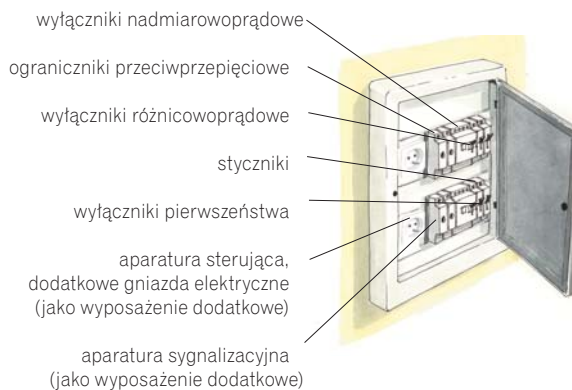
Co to jest rozdzielnica?

Rozdzielnicą nazywamy specjalną skrzynkę, w której montuje się aparaturę zabezpieczającą i sterującą domową instalacją elektryczną: wyłączniki nadmiarowoprądowe, różnicowoprądowe, styczniki, przekaźniki i lampki kontrolne. Wszystkie te aparaty w postaci modułów mocuje się zaciskowo w znormalizowanej szynie montażowej, co znacznie ułatwia ich montaż i zapewnia przejrzysty układ w rozdzielnicy.



fol. Legrand

Rozdzielnica jest zamykaną metalową skrzynką, w której montuje się aparaty elektryczne



- wyłączniki nadmiarowoprądowe
- ograniczniki przeciwprzepięciowe
- wyłączniki różnicowoprądowe
- styczniki
- wyłączniki pierwszeństwa
- aparatura sterująca, dodatkowe gniazda elektryczne (jako wyposażenie dodatkowe)
- aparatura sygnalizacyjna (jako wyposażenie dodatkowe)

Przykładowe wyposażenie rozdzielnicy

Ile obwodów powinno być w domu?

Liczba 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.

W domu zasilanym z sieci trójfazowej rozdział na obwoły powinien zapewniać możliwie równomierne obciążenie poszczególnych faz. Warto też tak podłączyć obwoły, aby do każdego pomieszczenia doprowadzone były obwoły z dwóch różnych faz, co w razie awarii jednej fazy umożliwi korzystanie z niektórych urządzeń elektrycznych w tym pomieszczeniu.

Z jakich przewodów powinno się wykonać instalację?

W instalacjach domowych stosuje się wyłącznie przewody miedziane o przekroju dostosowanym do obciążenia obwodu (najczęściej 1,5 mm² lub 2,5 mm²) – prowadzone pojedynczo lub w postaci przewodów wielożyłowych.

Obwoły zasilające:

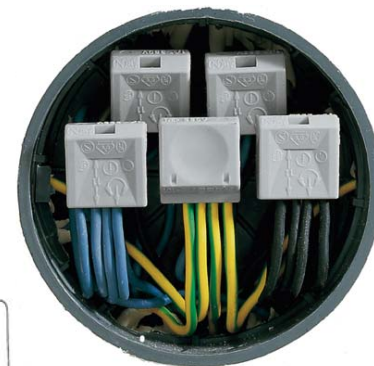
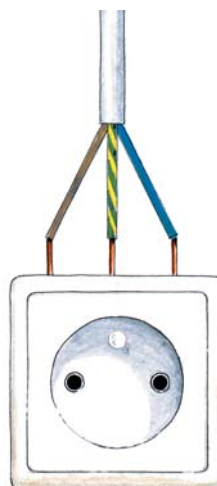
- **jednofazowe** – prowadzone są trzema przewodami (roboczym, neutralnym i ochronnym),
 - **trójfazowe** – prowadzone są pięcioma przewodami (trzema roboczymi, neutralnym i ochronnym).
- Przewody mają różną barwę izolacji, a zaciski przyłączeniowe różne oznaczenia literowe. I tak przewody:

■ **robocze** – mają izolację czarną lub brązową i oznaczenie literą L (L1, L2, L3 w obwodach trójfazowych),

■ **neutralne** – izolację niebieską, a zaciski oznaczone literą N,

■ **ochronne** – izolację żółto-zieloną 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.



fol. Wago-Elwag

Zróznicowanie kolorów informuje o rodzaju przewodu i ułatwia bezpieczne podłączenie do prądu osprzętu i urządzeń elektrycznych

W jaki sposób prowadzi się przewody elektryczne?

Przewody domowej instalacji elektrycznej mogą być prowadzone:

- **w brzdach przykrytych tynkiem** – tzw. instalacja podtynkowa,
- **w warstwie tynku nałożonego na surową ścianę** – tzw. instalacja wtynkowa,
- **po wierzchu wykończonej ściany** – tzw. instalacja natynkowa.
- **w przypodłogowych listwach lub kanałach instalacyjnych** – choć podłączenia do wyłączników powinny być ze względów estetycznych prowadzone pod tynkiem.

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.



fol. Decora, Marshaal Tuffex



fol. Hager-Polo

Przewody elektryczne można poprowadzić np. w listwach przypodłogowych (a) lub w kanałach instalacyjnych (b)

Jakie rodzaje osprzętu elektroinstalacyjnego stosuje się w domu jednorodzinnym?

Dostępny w trakcie użytkowania osprzęt elektryczny to przede wszystkim **gniazda** i **łączniki**. Występują one w dwóch wersjach – tzw. wtynkowej i natynkowej. Pierwsze montuje się w puszkach instalacyjnych osadzonych w ścianie, drugie – przykręca na powierzchni ściany.

Gniazda i łączniki dostępne są w wersji pojedynczej lub podwójnej, a ponadto: schodowe, krzyżowe, przyciski, regulatory oświetlenia i inne.

Ze względów funkcjonalnych i estetycznych pojedyncze puszki dobrze jest zastąpić zespolonymi, przystosowanymi do zamontowania 2–5 gniazd lub łączników obok siebie. Do takich puszek montuje się nieco inny osprzęt przystosowany do łączenia ich wspólną ramką. Można więc w jednym zespole umieścić np. gniazdo zasilające, gniazdo telefoniczne oraz gniazdo do podłączenia anteny czy sieci komputerowej.



Kolorystykę i formę włączników można dobrać do stylu każdego wnętrza

Jakie są strefy ochronne w łazienkach?

Ze względu na zagrożenie porażeniowe wyróżnia się w łazienkach cztery strefy ochronne:

- **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 powiększoną o 2,4 m strefą II.

W strefie I można montować wyłącznik elektryczny podgrzewacz wody za instalowany na stałe o klasie IP X4 bez osprzętu łączeniowego, w strefie II – oprawy oświetleniowe w II klasie ochronności i IP X4 i elektryczne podgrzewacze wody. W strefie III – gniazda wtyczkowe zabezpieczone wyłącznikiem różnicowoprądowym i np. pralkę. W żadnej strefie nie wolno montować puszek i sprzętu łączeniowego.



Ze względów bezpieczeństwa łazienkę dzieli się na strefy, w których można instalować określony osprzęt elektryczny

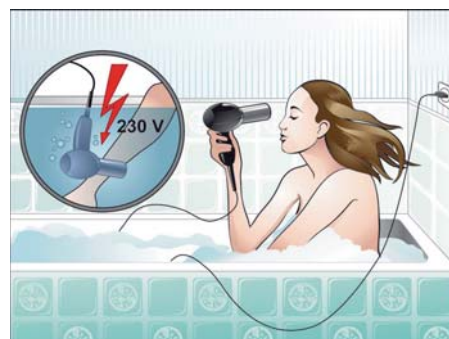
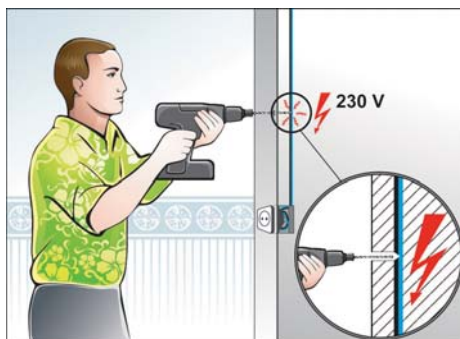


ADZE

Co to jest wyłącznik różnicowoprądowy?

Wyłącznik różnicowoprądowy

Wyłączniki różnicowoprądowe chronią domowników przed porażeniem prądem elektrycznym. Stosowanie tych aparatów jest wymagane przez obowiązujące od 2002 roku przepisy. Prawidłowo zainstalowane elementy wyłączają zasilanie w czasie 0,04 sekundy w przypadku, gdy życie lub zdrowie domowników jest zagrożone porażeniem prądem. Takie sytuacje mogą się zdarzyć, gdy dowolne urządzenie elektryczne ulegnie uszkodzeniu i na jego obudowie pojawi się napięcie. Wyłącznik odłączy dopływ prądu, gdy przez osobę dotykającą obudowę przepłynie choćby słabutki (nieodczuwalny) prąd do ziemi. Wyłączniki różnicowoprądowe zadziałają również gdy ktoś np. „majsterkuje” przy gniazdkach.



Do czego służą zabezpieczenia przeciwprzepięciowe?

Chronią odbiorniki szczególnie wrażliwe na chwilowe skoki napięcia wielokrotnie przekraczające wartość nominalną 230 V. Skoki te wywołane są głównie wyładowaniami atmosferycznymi. Zabezpieczenia takie powinny być stosowane szczególnie w obwodach zasilających komputer i inne urządzenia elektroniczne. Standardowo w domu montowany jest w rozdzielnicę głównej ochronnik przeciwprzepięciowy dla całej instalacji, a bezpośrednio przy urządzeniach elektronicznych instalowane są ochronniki indywidualne. Obecnie instalowane są ograniczniki 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 ograniczniki 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 w zależności od tzw. prądu rozruchu odbiorników:

- ograniczniki o charakterystyce B – do oświetlenia i urządzeń grzewczych,
 - ograniczniki o charakterystyce C – do silników i transformatorów, ponieważ takie wyłączniki pozwalają na pobór znacznie wyższego prądu rozruchowego przez krótki czas,
 - ograniczniki o charakterystyce D – do silników elektrycznych o szczególnie trudnym rozruchu (np. w pompach hydroforowych).
- Po zadziałaniu ogranicznika należy go wymienić, co sygnalizuje zmiana barwy w okienku kontrolnym i zapalenie się lampki.

W domowej instalacji elektrycznej najczęściej stosowane są ograniczniki przepięć klasy C



fot. Moeller-Electric

Gdzie montować gniazda i włączniki?

Najprostszy sposób na ustalenie punktów oświetleniowych i zamieszczenie 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 się znajdować. Dlatego warto przewidzieć możliwość rozbudowy instalacji, zakładając np. dwustronne zasilanie poszczególnych obwodów.

Standardowe wysokości umieszczenia:

- **włączników** – 1,4 m od podłogi,
- **gniazd** – 0,3 m w pokojach, 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.

Z czego składa się instalacja odgromowa?

Elementy instalacji odgromowej to:

- zwody sztuczne lub naturalne,
- przewody odprowadzające,
- uziom.

Zwody sztuczne to ułożone w odpowiedni sposób na dachu przewody metalowe – ze stali nierdzewnej, miedzi lub stali ocynkowanej grubości minimum 6 mm.

Jeżeli budynek jest pokryty materiałem niepalnym, zwody montuje się na niskich wspornikach bezpośrednio na powierzchni dachu:

- płaskiego – wzdłuż wszystkich krawędzi,
- spadzistego – wzdłuż kalenicy i krawędzi do niej równoległych.

Jeżeli ze względu na rodzaj pokrycia dachu lub jego kształt zamontowanie tradycyjnych, poziomych zwodów jest utrudnione, stosuje się zwody pionowe w postaci umieszczonych na połaci prętów.

Zwody naturalne to połączone z instalacją odgromową metalowe balustrady, poręcze czy rynny, przez które energia elektryczna uderzenia pioruna jest odprowadzana

do ziemi. Zwodem może być też metalowe pokrycie dachu, jeżeli jego elementy są ze sobą połączone w sposób zapewniający swobodny przepływ prądu do przewodów odprowadzających.

Przewody odprowadzające łączą zwód z uziomem w taki sposób, by umożliwić swobodny przepływ prądu w razie uderzenia pioruna. W każdym budynku z instalacją odgromową muszą być zamontowane przynajmniej dwa takie przewody usytuowane w narożnikach dachu po przekątnej rzutu. Na wysokości 0,3–1,8 m od ziemi musi być zamontowane złącze probiercze do sprawdzania oporności uziemienia, a w ten sposób – jego sprawności. Badanie takie powinno się wykonywać przynajmniej raz w roku.

Jako odprowadzające służą zwykle przewody metalowe grubości min. 6 mm, a więc takiej samej jak zwody lub przewody z taśmy stalowej ocynkowanej o przekroju 20 × 3 mm. Montuje się je najczęściej na zewnętrznej elewacji budynku – minimum 2 centyme-

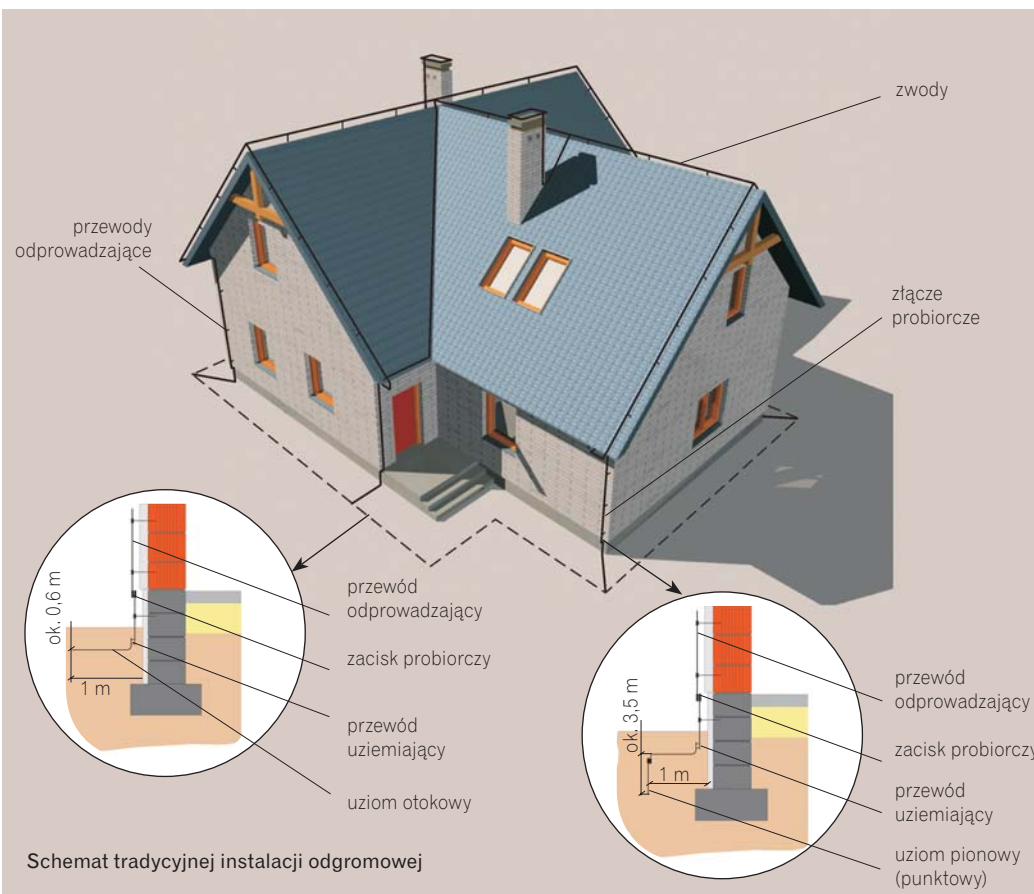


Zestaw uziomowy: bednarka (a), wspornik dachowy (b), uziom (c)

try od ściany i przytwierdzając do niej co 1,5 m. Jeżeli ściany budynku są niepalne, przewody odprowadzające można również ułożyć pod tynkiem

lub wzdłuż rur spustowych odprowadzających wodę z rynien.

Uziomy to elementy metalowe ułożone w ziemi, dzięki którym rozpraszana jest potężna energia pioruna. Funkcję tę mogą pełnić na przykład żelbetowe podziemne elementy konstrukcyjne budynku lub też metalowe rurociągi o małej oporności (rezystancji) – nieprzekraczającej 30 omów. Jeżeli wykorzystanie takich elementów nie jest możliwe, wykonuje się **uziom sztuczny (otokowy)**, zakopując na głębokości minimum 0,6 m ocynkowaną taśmę stalową w taki sposób, by opasywała cały dom w odległości około 1 m od ścian fundamentowych. Stosuje się również **uziom pionowe**, których elementy zakopane są głęboko w ziemi prostopadle do jej powierzchni.



Schemat tradycyjnej instalacji odgromowej

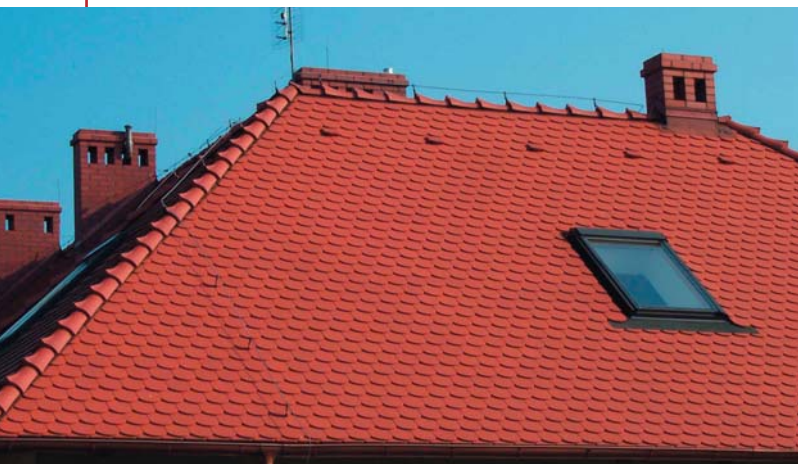


foto: Ceratbud

Prawidłowy sposób mocowania instalacji odgromowej na dachu

Przepisy nakazują montaż instalacji odgromowych w następujących budynkach mieszkalnych:

- wyższych niż 15 m i o powierzchni przekraczającej 500 m², jeśli stoją w zabudowie rozproszonej,

Czy w domu jednorodzinnym konieczna jest instalacja odgromowa?

- wykonanych z materiałów palnych i pokrytych takimi materiałami jak na przykład gont lub trzcina,
- stawianych w miejscach, które są szczególnie narażone na wyładowania burzowe (np. wzgórze).

Myśląc o bezpieczeństwie swojego domu, nie warto kierować się tylko i wyłącznie przepisami prawa. Ważny jest również rozsądek. Jeżeli dom stoi samotnie, z dala od innych zabudowań oraz wysokich drzew, to bez względu na wymagania natury formalnej, warto go wyposażyć w instalację odgromową. W stosunku do wartości całego domu nie jest to duży wydatek, a dobrze zaprojektowana i wykonana instalacja odgromowa zabezpiecza budynek przed wyładowaniami atmosferycznymi w 98%. Warto pomyśleć o niej już na etapie projektowania domu. W niektórych rozwiązaniach bowiem pewne elementy trzeba zrobić w trakcie budowy, np. uziom fundamentowy.

O czym trzeba pamiętać, montując instalację odgromową?

Należy pamiętać o kilku ważnych zasadach:

- instalacja powinna obejmować nie tylko szczyt dachu, ale całą jego konstrukcję (montowana wzdłuż kalenicy i na bocznych krańcach połaci dachowej);
- wszystkie elementy znajdujące się na dachu i wystające ponad jego powierzchnię – anteny, wierzchy i nasady kominowe, wywietrzniki itp. należy z nią połączyć;
- jeśli pokrycie dachu jest palne, zwód montuje się na wysokich wspornikach (ponad 0,4 m);
- przewody odprowadzające (min. 2), zapewniające przepływ prądu w przypadku uderzenia piorunem, należy montować po przekątnej w narożnikach budynku;

- przynajmniej dwa razy w roku (koniecznie na wiosnę i np. jesienią) należy przeprowadzić kontrolę instalacji odgromowej. Przegląd powinien polegać na obejrzeniu stanu połączeń zwodów, przewodów odprowadzających i uziemiających, stanu ew. skorodowania zamocowań uchwytyłów dystansowych, przewodów i śrub;

- raz w roku trzeba zmierzyć poziom rezystancji uziomów, wynik zapisać w protokole pomiarów i przechowywać razem z metryką instalacji. Podwyższona wartość rezystancji oznacza niesprawną instalację, która w razie uderzenia pioruna może spowodować pożar;

- o instalacji odgromowej należy również pamiętać przy okazji wszelkich prac dekarских, remontu dachu czy tynkowaniu elewacji.

Ile kosztuje domowa instalacja elektryczna?

Koszt doprowadzenia prądu do posesji, założenia licznika elektrycznego oraz wysokość opłat, które trzeba wnieść, zależą od cen poszczególnych zakładów energetycznych. Za podłączenie posesji do sieci energetycznej zapłacimy 100–150 zł za każdy kW mocy przyłączeniowej.

Orientacyjne koszty wykonania instalacji:

- rozprowadzenie instalacji elektrycznej: 30–50 zł/punkt,
- montaż rozdzielnic z wyposażeniem: 1500–2500 zł,
- montaż gniazdek i wtyczników: 10 zł/punkt.

Instalacje: domofonu, telefonu i anteny liczone są najczęściej całościowo, a nie od punktu i przeciętne koszty montażu każdej z nich to 200–500 zł (bez materiałów).

Na wykonanie instalacji elektrycznej w domu jednorodzinnym o powierzchni 150 m² należy przeznaczyć 8000–10 000 zł.