

Zasilanie domu



Przestarzała instalacja elektryczna jest potencjalnie niebezpieczna i po prostu niewygodna – brakuje gniazd, a istniejące obwody są przeciążone. Zakres prac przy jej modernizacji zależy od tego na ile odbiega od obowiązujących współcześnie standardów.

Modernizacja instalacji elektrycznej

Jarosław Antkiewicz

Nowy standard

Zapotrzebowanie na moc

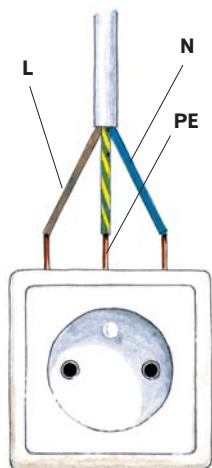
Jeśli planujemy montaż elektrycznego kotła c.o., przepływowego ogrzewacza wody lub pieców akumulacyjnych, to przede wszystkim elektryk musi sprawdzić, czy przyłącze łączące dom z siecią energetyczną jest dostosowane do większych obciążeń. Czasem zdarza się też, że domy jednorodzinne mają tylko przyłącze jednofazowe zamiast trójfazowego.

Jeśli więc chcemy zainstalować urządzenia o dużej mocy, to konieczne będzie wystąpienie do zakładu energetycznego z wnioskiem o zwiększenie przydziału mocy lub budowę nowego przyłącza.

Przewody

Obecnie instalacje wewnętrzne wykonuje się tylko z przewodów miedzianych. Wszystkie gniazda muszą być

► Rys. 1 Do gniazda prąd powinien być doprowadzony przewodem trójżyłowym (żyły: L – fazowa, N – neutralna, PE – ochronna)



uziemione (z "bolcem"). Do gniazda doprowadza się przewody trójżyłowe, z odrębną żyłą ochronną PE (rys. 1). Żyłę ochronną powinny też mieć przewody zasilające źródła światła.

Typowe przekroje żył przewodów to 2,5 mm² w obwodach zasilających gniazda oraz 1,5 mm² w obwodach oświetleniowych.

Urządzenia dużej mocy potrzebują przewodów o większym przekroju – 4 mm² lub większym.

Stare instalacje są często wykonane z przewodów aluminiowych. Zwykle przewody są dwużyłowe – ze wspólną żyłą ochronno-neutralną (oznaczaną PEN). Ich przekrój jest często zbyt mały,



◀ ▼ Żyrandol (a) z kilkoma żarówkami sterowany dwuklawiszowym, tzw. świecznikowym łącznikiem (b) wymaga doprowadzenia czterożyłowego przewodu





foto: Mebel Rust

▲ Zmywarka, lodówka czy pralka powinny mieć zapewnione zasilanie z odrębnych obwodów

ponadto aluminium łatwo ulega utlenieniu i pęka w miejscach połączeń. Obecnie nie wolno stosować przewodów aluminiowych, jeśli przekrój żył jest mniejszy niż 10 mm².

Podział na obwody

Każda instalacja jest podzielona na obwody, dzięki temu nawet po odłączeniu zasilania od któregoś z nich pozostałe pracują normalnie. Poszczególne obwody mają odrębne zabezpieczenia w tablicy rozdzielczej.

Zwykle obwodów jest zbyt mało, czasem tylko dwa na gniazda i jeden na oświetlenie.

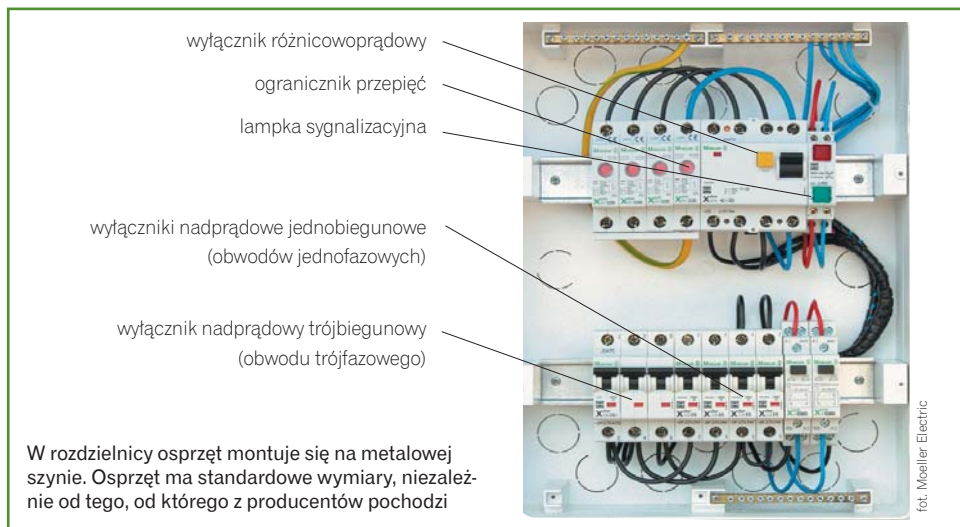
Jednak by uniknąć przeciążenia, **jednego obwodu nie powinno tworzyć więcej niż 10 gniazd lub 20 punktów oświetleniowych.**

Mała liczba obwodów jest przy tym niepraktyczna, bo pojedyncze uszkodzenie uniemożliwia pracę wielu urządzeń. Układ obwodów instalacji powinien być przede wszystkim funkcjonalny i logiczny: np. odrębne obwody dla pomieszczeń położonych na lewo i na prawo od wejścia. Także przyłączone na stałe urządzenia, np. **lodówka, kuchenka czy podgrzewacz wody, powinny być zasilane każde z osobnego obwodu.** Ważne jest także po-

▼ Czytelny opis poszczególnych obwodów szczególnie docenimy w rozbudowanej instalacji



foto: Legrand



wyłącznik różnicowoprądowy

ogranicznik przepięć

lampka sygnalizacyjna

wyłączniki nadprądowe jednobiegunowe (obwodów jednofazowych)

wyłącznik nadprądowy trójbiegunowy (obwodu trójfazowego)

W rozdzielnicę osprzęt montuje się na metalowej szynie. Osprzęt ma standardowe wymiary, niezależnie od tego, od którego z producentów pochodzi

foto: Moeller Electric

grupowanie źródeł światła tak, by na danej kondygnacji nie były zasilane tylko z jednego obwodu. Dzięki temu w razie awarii nie znajdziemy się w kompletnych ciemnościach.

Rozdzielnica

Stara rozdzielnicę zwykle trzeba wymienić. Nową zaś warto dobrać z pewnym zapasem, by ewentualna rozbudowa w przyszłości była możliwa. Nowe rozdzielnice są przystosowane do montażu tzw. osprzętu modułowego – wszystkie montowane w nich urządzenia mają znormalizowaną szerokość, będącą wielokrotnością podstawowego modułu.

Zabezpieczenia

W większości instalacji nie ma właściwych zabezpieczeń. Obecnie wykonywana instalacja powinna mieć następujące elementy zabezpieczające.

Wyłączniki nadmiarowoprądowe, inaczej nadprądowe. Potocznie nazywane „korkami”. Ich podstawowe zadanie to ochrona każdego z obwodów przed przeciążeniem, gdy zоста-

▼ ▼ Wyłącznik nadmiarowoprądowy do obwodów trójfazowych (a), oraz do obwodów jednofazowych (b). Wyłącznika do obwodów trójfazowych nie wolno zastąpić trzema zwykłymi, bo niektóre urządzenia mogłyby zostać uszkodzone



foto: Moeller Electric

a



foto: Legrand

b

foto: Legrand

foto: PCE Polska

◀ ▼ Rozdzielnicę montuje się w specjalnej skrzynce umieszczonej a) we wnęce ściennej b) lub na ścianie

a

b

na do niego przyłączone urządzenia o zbyt dużej mocy lub gdy w tym obwodzie nastąpi zwarcie. Bez tego zabezpieczenia mogłyby dojść do stopienia izolacji przewodów, uszkodzenia ich żył, a nawet pożaru.

W nowych instalacjach używa się wyłączników nadmiarowych – po ich zadziałaniu wystarczy podnieść niewielką dźwignię, by w obwodzie znów popłynął prąd. W starych insta-



▲ Wyłącznik różnicowoprądowy jest wyposażony w przycisk testowy. Po jego naciśnięciu wyłącznik powinien przerywać dopływ prądu do obwodu



▲ Typowy ogranicznik przepięć zabezpiecza jeden lub kilka obwodów elektrycznych



▲ Ograniczniki przepięć montowane bezpośrednio przed chronionym urządzeniem najczęściej dodatkowo zabezpieczają delikatny sprzęt elektroniczny

Sprawność wyłączników różnicowoprądowych trzeba kontrolować za pomocą przycisku „test”, nie rzadziej niż raz w miesiącu

lacjach funkcję zabezpieczenia nadmiarowoprądowego pełnią często klasyczne bezpieczniki, w których po zadziałaniu trzeba wymienić wkładkę topikową. Mogą to być także wyłączniki nadmiarowe przystosowane do wkręcania w typowe gniazda bezpiecznikowe.

Wyłączniki różnicowoprądowe. Ich podstawowym zadaniem jest wyłączenie obwodu, gdy nastąpi upływ prądu do ziemi, np. wskutek dotknięcia przez kogoś przewodu bez izolacji albo znajdującej się pod napięciem metalowej obudowy uszkodzonego urządzenia. Każdy wyłącznik różnicowoprądowy reaguje dopiero wtedy, gdy zostanie przekroczona pewna graniczna wartość upływu prądu. Zwykły użytkownik spotyka się najczęściej z wyłącznikami wysokoczułymi o prądzie znamionowym 30 mA. Mniej czułe wyłączniki (100 mA lub więcej) montuje się jako zabezpieczenie przeciwpożarowe. Bardzo czułymi wyłącznikami zabezpiecza się niekiedy instalację na zewnątrz domu, bo gdy stoimy bezpośrednio na ziemi, skutki porażenia mogą być szczególnie groźne.

W starych instalacjach często w ogóle nie ma wyłączników różnicowoprądowych, lub zabezpieczają tylko obwody w kuchni i łazience albo jeden wyłącznik zabezpiecza całą instalację. To ostatnie rozwiązanie jest jednak bardzo niepraktyczne, bo jego zadziałanie odcina zasilanie wszystkich obwodów.

Ograniczniki przepięć. Mają za zadanie zabezpieczać instalację i przyłączone do niej urządzenia przed przepływem prądu o bardzo

wysokim napięciu. Może być to efektem bliskiego uderzenia pioruna lub nieprawidłowości w działaniu sieci energetycznej. **Na przepięcia najbardziej wrażliwy jest sprzęt elektroniczny: komputery, telewizory itp.**

Ograniczniki poszczególnych klas montuje się w następujących miejscach:

B – w złączu,

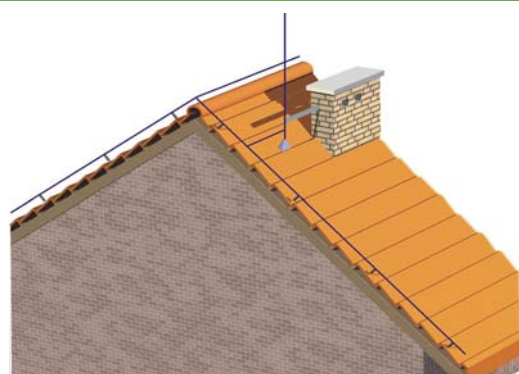
C – w rozdzielni (w odległości co najmniej 10 m od poprzedniego),

D – bezpośrednio przed chronionym urządzeniem.

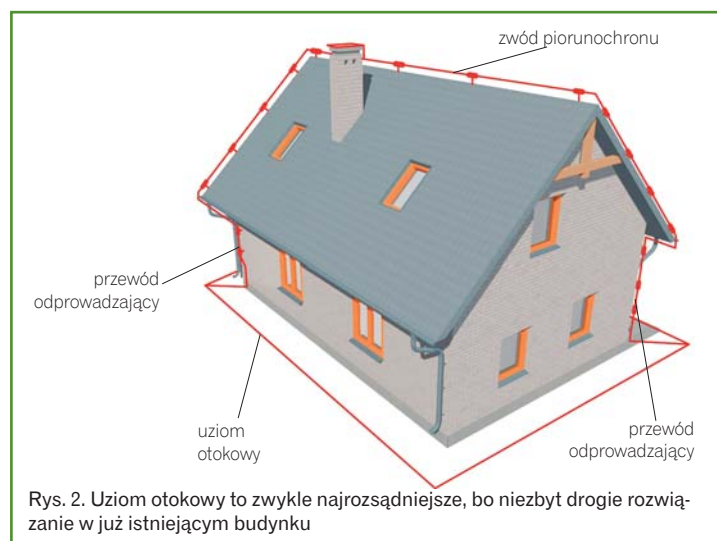
Na rynku dostępne są też urządzenia klas B+C montowane w rozdzielni.

Ograniczeniu skutków przepięć służy także odpowiednie zaprojektowanie instalacji domowych, tak by wszystkie kable czy rurociągi metalowe były wprowadzone do budynku w tym samym miejscu; bardzo ważny jest także skuteczny uziom.

Uziomienie. Zadaniem uziomienia jest odprowadzenie do gruntu przez tzw. **uziom** niebezpiecznego napięcia, jakie może się pojawiać np. na metalowej obudowie urządzeń elektrycznych (pralka, lodówka itp.). To jeden z najważniejszych elementów zapewniających bezpieczeństwo, zwłaszcza że skuteczny uziom jest też niezbędny do właściwego działania instalacji odgromowej. Stan uziomu powinien koniecznie sprawdzić elektryk modernizujący instalację.



Rys. 3. Wystające ponad powierzchnię dachu elementy, np. komin, trzeba zabezpieczyć dodatkowym „masztem” połączonym z instalacją odgromową



Rys. 2. Uziom otokowy to zwykle najrozsądniejsze, bo niezbyt drogie rozwiązanie w już istniejącym budynku



Rys. 4. Na rysunku pokazano minimalne odległości, które trzeba zachować pomiędzy elementami instalacji odgromowej a urządzeniami umieszczonymi na elewacji. Inaczej może dojść do ich uszkodzenia i pożaru



Przewód trójżyłowy 3 x 2,5 mm² używany do wykonania nowych obwodów gniazd. Informacja o jego parametrach naniesiona jest na izolacji zewnętrznej

foto: J. Antkiewicz

Czasem zdarza się, że budynek w ogóle nie ma uziomu, bo albo go nigdy nie wykonano, albo jego funkcję pełniły metalowe rurociągi, a rury wymieniono potem na nowe z tworzywa sztucznego.

W takiej sytuacji można zastosować **uziom otokowy** w postaci otaczającej cały budynek metalowej pętli lub **uziom pionowy** z wbitych w ziemię specjalnych prętów. Drugie rozwiązanie jest mniej kłopotliwe ale droższe.

Instalacja odgromowa może też wymagać pewnych zmian, jeśli od czasu jej wykonania na dachu pojawiły się nowe kominy lub anteny (rys. 3). Gdy na ścianie zewnętrznej chcemy zamontować klimatyzator, także powinniśmy pamiętać o zachowaniu wymaganej odległości od piorunochronu (rys. 4).

Co wymieniać?

Najlepiej byłoby od razu zmodernizować całą instalację, jednak oznacza to duży zakres prac i znaczne koszty. Można zdecydować się także na jedynie częściową modernizację, której zakres będzie dostosowany do naszych potrzeb oraz stanu istniejącej instalacji.

Instalacja z trójżyłowych przewodów miedzianych

W takich stosunkowo nowych instalacjach najczęściej brakuje wyłączników różnicowoprądowych, zazwyczaj nie ma też żadnych zabezpieczeń przeciwprzepięciowych. Liczba gniazd także jest często niewystarczająca.

- Zakres zmian w takiej instalacji będzie niewielki. Elektryk powinien:
- sprawdzić stan przewodów, zwłaszcza w miejscach połączeń,
 - zamontować nowe urządzenia zabezpieczające w rozdzielnicach (może być konieczna jej wymiana na większą),
 - jeśli to możliwe – rozbudować istniejące obwody o nowe gniazda, ewentualnie wyprowadzić z tablicy rozdzielczej nowe obwody lub też stare obwody (obejmujące np. gniazda na całej kondygnacji) rozdzielić na kilka mniejszych, wymienić gniazda i łączni-

ki oświetleniowe – zawsze jeśli są uszkodzone, ewentualnie jeśli nie odpowiadają nam pod względem estetycznym.

Instalacja z dwużyłowych przewodów miedzianych

Jeśli bardzo zależy nam na ograniczeniu prac, można ewentualnie pozostawić stare dwużyłowe przewody w sypialniach lub salonie – pod warunkiem że są w dobrym stanie i że nie potrzebujemy wielu nowych gniazd. W pomieszczeniach o większym zagrożeniu porażeniem – łazienkach, kuchniach, pralniach czy garażach – trzeba jednak ułożyć odrębne od starej instalacji nowe obwody z przewodów trójżyłowych i koniecznie zabezpieczyć je wyłącznikiem różnicowoprądowym (lub kilkoma). Także stare obwody z dwużyłowymi przewodami można zabezpieczyć wyłącznikami różnicowoprądowymi, bo to rozwiązanie – choć niedoskonałe – i tak zwiększy bezpieczeństwo korzystania z instalacji, a wyłączniki będzie można wykorzystać w przyszłości, gdy zdecydujemy się na pełniejszą modernizację instalacji.

Jeśli nowych gniazd potrzebujemy niewiele, to najrozsądniejszym rozwiązaniem będzie tylko rozbudowa istniejących obwodów, tak jak to opisano w poprzednim punkcie. Jeśli zaś konieczne jest dodanie wielu nowych gniazd, to lepiej zdecydować się na całkowitą wymianę okablowania i rozplanowanie obwodów na nowo.

Instalacja z dwużyłowych przewodów aluminiowych

Stare przewody aluminiowe są zazwyczaj w złym stanie i powinny zostać wymienione na trójżyłowe przewody miedziane. Dawniej przewody aluminiowe były w powszechnym użyciu ze względów oszczędnościowych. Jeśli bardzo zależy nam na ograniczeniu zakresu i kosztu prac, można je tymczasowo pozostawić i poprzestać na wykonaniu takich zmian, jakie opisano w poprzednim punkcie. Zwykle jednak niezbędne są liczne nowe gniazda i nowy podział instalacji na obwody, dlatego lepiej wykonać instalację od nowa.

Przed układaniem nowych przewodów nie trzeba usuwać starych, lecz jedynie odciąć od nich zasilanie. Lokalizację gniazd lepiej zaplanować od początku, uwzględniając potrzeby i nie sugerować się



foto: Merten

◀ Nowe łączniki to najbardziej rzucający się w oczy element zmodernizowanej instalacji

zbyttno rozmieszczeniem dotychczasowych. W domu, w którym mieszkamy od

dłuższego czasu, nietrudno zdecydować, gdzie najlepiej umieścić gniazda zasilające, łączniki do sterowania źródłami światła oraz same lampy. Warto też zamontować dodatkowe gniazda lub choćby zasłepione puszki „na zapas” – na potrzeby urządzeń elektrycznych, które pewnie kiedyś kupimy. Nowa instalacja powinna oczywiście spełniać wszelkie wymagania stawiane współczesnym instalacjom, opisanym na początku artykułu.

Wykonanie instalacji

Okablowanie

Najczęściej używa się przewodów płaskich, umieszczając je w **płytkich bruzdach wyciętych w tynku**. Do ściany mocuje się je uchwytyami z tworzywa sztucznego, a jeśli przewody są szerokie (np. 5-żyłowe) – aluminiowymi blaszkami mocowanymi do ściany małymi kołkami rozporowymi.

Innym rozwiązaniem jest poprowadzenie przewodów w **elastycznych rurkach z tworzywa sztucznego** (tzw. peszlach) **ułożonych w głębokich bruzdach ściennych**. To rozwiązanie jest jednak bardziej pracochłonne, a więc i droższe. Warto je zastosować tam, gdzie w razie konieczności wymiany przewodów trzeba by było niszczyć trudne do naprawienia wykończenie powierzchni ścian (np. okładzinę z płytek w kuchniach i łazienkach).

Przewody powinno się układać w odpowiedniej odległości od krawędzi okien i drzwi, zawsze pionowo lub poziomo – nigdy po skosie (rys. 5).

Niekiedy, zwłaszcza w dużych pomieszczeniach, korzystne jest zasilanie gniazd z dwóch różnych obwodów, bo wyłączenie jednego z nich nie unieruchamia wszystkich zainstalowanych w pomieszczeniu urządzeń.

Przewody elektryczne łączy się tylko w puszkach instalacyjnych.

Do łączenia przewodów powinno się używać spe-

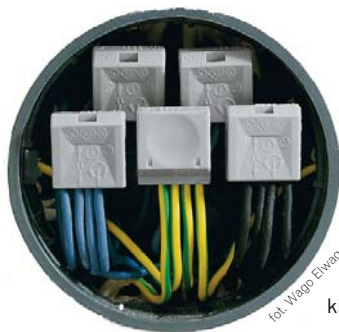
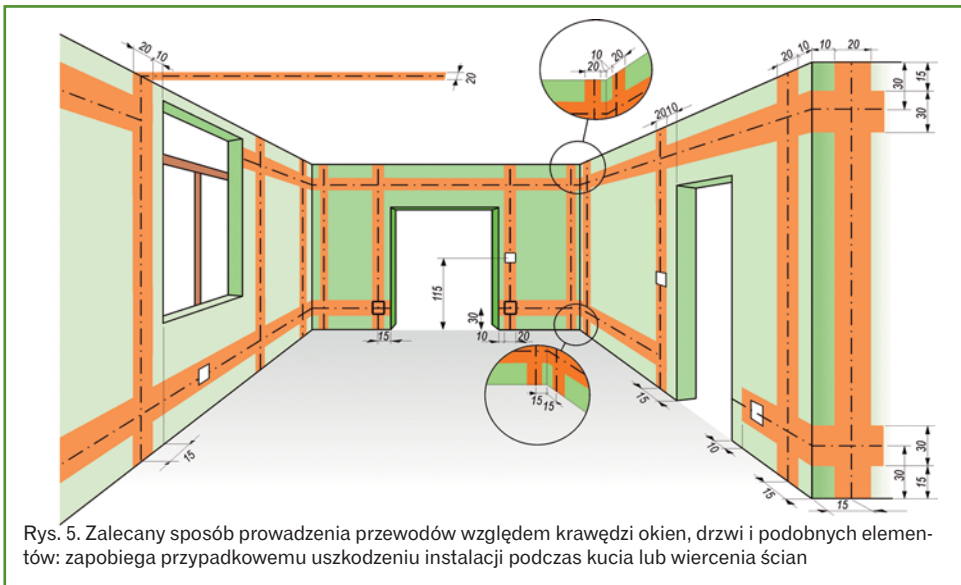


foto: Włodo Elwag

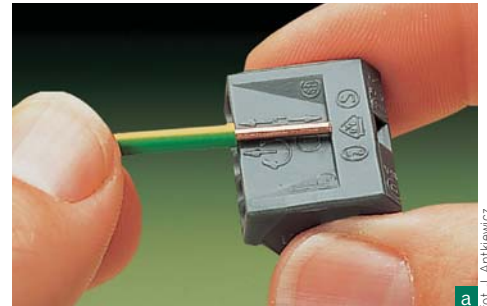
◀ Przewody łączy się tylko w puszkach instalacyjnych. Puzek nie należy pokrywać tynkiem, by w razie awarii możliwy był do nich dostęp



Rys. 5. Zalecany sposób prowadzenia przewodów względem krawędzi okien, drzwi i podobnych elementów: zapobiega przypadkowemu uszkodzeniu instalacji podczas kucia lub wiercenia ścian



b



a

cyjnych złączek, nie wolno natomiast łączyć ich przez skręcanie żył – takie połączenia nie są bezpieczne i niemożliwa jest kontrola ich stanu.

Przewodów, ze względu na niebezpieczeństwo zalania, nie układa się poniżej rur wodociągowych i kanalizacyjnych. Nie mogą także stykać się z przewodami gazowymi (zaleca się zachowanie odległości min. 10 cm).

Niebezpieczne miejsca

W łazienkach, kuchniach i pralniach zagrożenie porażeniem jest szczególnie duże. Metalowe obudowy pralki, lodówki czy kuchni mogą znaleźć się pod napięciem, a wilgotna skóra lepiej przewodzi prąd.

Z tego względu **gniazda i łączniki montowane w tych pomieszczeniach muszą być bryzgoszczelne, czyli odporne na zachlapanie wodą**. Takie gniazda są wyposażone w charakterystyczne klapki, a na opakowaniu mają oznaczenie IP 44 (lub wyższe, np. IP 55). W łazienkach lepiej też nie umieszczać puszek łączeniowych (np. do oświetlenia), a jeśli już – to tylko bryzgoszczelne.



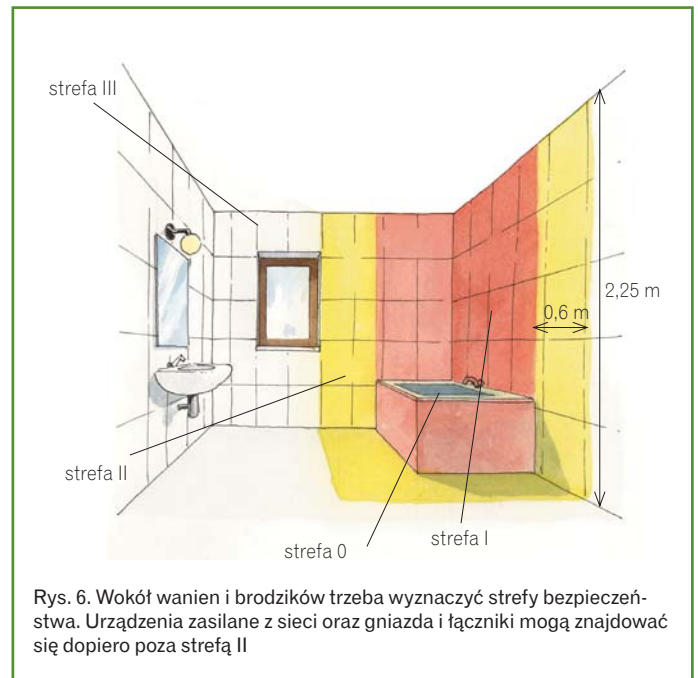
foto. Oospel

W łazienkach trzeba zachować minimalne odległości pomiędzy urządzeniami elektrycznymi a wannami oraz kabinami prysznicowymi (rys. 6).

Łączniki sterujące oświetleniem zwykle umieszcza się na zewnątrz łazienki i wtedy można zastosować zwykły, a nie bryzgoszczelny osprzęt. ▣

▼ Osprzęt przeznaczony do montażu w łazienkach jest produkowany jako bryzgoszczelny, czyli odporny na zachlapanie

a) Złotki śrubowe – wsunięte w otwór żyły przewodów są dociskane przez śruby. b) Złotki samoczynowe typu „Wago” są najłatwiejsze w montażu – końce żył jedynie wsuwa się w otwory



Rys. 6. Wokół wanien i brodzików trzeba wyznaczyć strefy bezpieczeństwa. Urządzenia zasilane z sieci oraz gniazda i łączniki mogą znajdować się dopiero poza strefą II

INFO RYNEK - Ile kosztuje modernizacja instalacji elektrycznej?

Najlepiej od razu dokładnie ustalić z elektrykiem zakres prac oraz ich całkowity koszt. Dzięki temu unikniemy nieporozumień. Oczywiście trzeba się liczyć z tym, że w starym domu mogą pojawić się nieprzewidziane trudności, wymagające dodatkowej pracy i powodujące wzrost kosztów. Typowy sposób rozliczania to ustalenie stawki za tzw. punkt elektryczny – gniazdo wtyczkowe, wypust oświetleniowy do żyrandola itp. Ważne, by jednoznacznie ustalić, co przezeń rozumiemy. Czy wypust oświetleniowy wraz z łącznikiem na ścianie to jeden czy dwa punkty? Jako punkt jest zwykle liczone także zamontowanie każdego aparatu (wyłącznika nadmiarowoprądowego, zegara sterującego itp.) w rozdzielni oraz wykonanie kilkumetrowej bruzdy na przewody. Trzeba ustalić, czy cena obejmuje także zaszpachlowanie bruzd itp. Wykonanie jednego punktu to koszt od 30 do 50 zł.

Kupno materiałów do wykonania instalacji najlepiej powierzyć wykonawcy. Najczęściej może on kupować w hurtowniach z rabatem dla stałego klienta oraz zapłacić niższą stawkę podatku VAT. Oczywiście trzeba z nim wcześniej ustalić, jaki osprzęt (gniazda, łączniki itp.) chcemy zastosować, bo ma to wpływ na estetykę pomieszczeń. Przybliżone koszty typowych elementów to:
 – przewód 3 x 2,5 mm² (do gniazd) – 220 zł/100 m;
 – przewód 3 x 1,5 mm² (do oświetlenia) – 170 zł/100 m;
 – wyłącznik nadmiarowoprądowy do obwodów jednofazowych – 10 zł;
 – wyłącznik różnicowoprądowy – 100 zł;
 – rozdzielnica – od 50 zł;
 – gniazdo, łącznik oświetleniowy itp. – od 10 zł;
 – puszka instalacyjna – 1 zł.

PRZYDATNE ADRESY

APATOR 056 61 91 295 www.apator.eu
BERKER 061 817 99 00 www.berker.pl
KONTAKT SIMON 032 32 46 300 www.kontakt-simon.com.pl

LEGRAND 0801 133 084 www.legrand.pl
MOELLER ELECTRIC 022 320 50 50 www.moeller.pl
OSPEL 032 673 70 28 www.ospel.com.pl