

fot. OSRAM

fot. PCE

fot. LEGRAND

fot. OSRAM

## INSTALACJA ELEKTRYCZNA

# Kilowaty nie na straty

■ CEZARY JANKOWSKI,  
JOANNA DĄBROWSKA

Remont starego domu to dobra okazja do wymiany instalacji elektrycznych. Według współczesnych norm są niebezpieczne, bo grożą porażeniem lub pożarem. Są też zawodne, gdy podłączymy do nich nowoczesne urządzenia elektroniczne.

Ocenę stanu instalacji należy powierzyć uprawnionemu elektrykowi. Powinien on sprawdzić:

- stan przewodów (jeśli w domu mamy stare przewody aluminiowe, najprawdopodobniej kwalifikują się one do wymiany),
- tablicę rozdzielczą (starą wyposażoną w bezpieczniki topikowe (tzw. korki) trzeba wymienić na nową wyposażoną w wyłączniki nadmiarowoprądowe oraz wyłącznik różnicowoprądowy),
- puszki przyłączeniowe, a ponadto dokonać pomiarów rezystancji izolacji,
- sprawdzić działanie ochrony przeciwporażeniowej.

Nie tylko stare instalacje wymagają modernizacji. W trakcie użytkowania stosunkowo nowego domu może się okazać, że zbyt

skromnie obliczyliśmy nasze potrzeby, albo że w złych miejscach zaplanowaliśmy gniazda. Jeśli jest ich za mało, w różnych miejscach leżą porozciągane przedłużacze. Przeciążona instalacja często wyłącza się wskutek „wyskakiwania korków”. Zniecierpliwieni, decydujemy się wtedy na jej rozbudowę.

### WYMIANA CZY MODERNIZACJA?

Instalacje starsze niż 20 lat zazwyczaj wymagają wymiany – jeśli nie całej instalacji, to na pewno niektórych jej elementów. Podczas kontroli specjalista powinien zwrócić uwagę przede wszystkim na to, co w sposób bezpośredni wpływa na bezpieczeństwo użytkownika:

- bezpieczniki starego typu (gdy były naprawiane „domowymi” sposobami, czyli np. drutem),
- przewody w starej, sparciałej izolacji,
- uszkodzone lub nadtopione gniazda i wyłączniki.

Wymiana tych elementów zapewnia jedynie przywrócenie sprawności starej instalacji: nie oznacza niestety, że na tym jej remont się zakończy.

Zwiększenie liczby odbiorników wymaga zwykle zmodernizowania instalacji, czyli najprawdopodobniej:

- wykonania nowych obwodów,
- wymiany rozdzielnicy (w przypadku braku miejsca).

Trzeba przy tym uwzględnić moc wszystkich podłączanych urządzeń. Te szczególnie „prądożerne”, takie jak kuchenki elek-

tryczne, podłogowe maty grzewcze, bojlersy, hydrofory, grzejniki akumulacyjne oraz pralki i zmywarki powinny być bowiem podłączone do oddzielnych obwodów.

### NOWA ROZDZIELNICA

Tablica rozdzielcza, czyli fachowo mówiąc – rozdzielnica domowa – jest miejscem, w którym umieszcza się całą aparaturę sterującą i zabezpieczającą instalację wewnętrzną. W obecnie produkowanych rozdzielnicach nie używa się już tradycyjnych „korków”, lecz montuje się aparaturę modułową, umieszczaną na znormalizowanej szynie instalacyjnej. Wszystkie „bezpieczniki”, zwane wyłącznikami, mają taki sam wymiar podstawowy, odpowiadający szerokości modułu 17,5 mm – lub jego wielokrotności. Liczba modułów, jakie można zmieścić w jednej rozdzielnicy określa jej pojemność, a to z kolei pozwala łatwo wyliczyć, ile i jakiej mocy urządzenia będzie można do niej podłączyć.

Dobierając pojemność rozdzielnicy należy uwzględnić pewien zapas, pozwalający na podłączenie w przyszłości dodatkowych urządzeń. Instalację domową trzeba podzielić na obwody zasilające poszczególne odbiorniki energii (odbiorniki dużej mocy: pompę, kuchenkę elektryczną) lub ich grupy (gniazda wtykowe, oświetlenie).

Każdy z obwodów musi mieć osobny włącznik nadmiarowoprądowy. A cała instalacja musi być zabezpieczona wyłącznikiem różnicowoprądowym. Aparaty te umieszcza się na tablicy rozdzielczej. Rozdzielnica jest dość płaska, może więc

być umieszczona nawet w przedpokoju. Najwygodniej umieścić ją przy drzwiach wejściowych. Taka lokalizacja ułatwi odłączenie zasilania np. w razie pożaru.

W rozdzielnicy zbiegają się obwody elektryczne z całej domowej i ogrodowej instalacji. Są one chronione umieszczonymi w niej różnymi **wyłącznikami** i **ochronnikami**. Jedne chronią instalację przed skutkami zwarcia lub przeciążenia, inne chronią sprzęt szczególnie podatny na skoki napięcia, jeszcze inne czuwają nad bezpieczeństwem użytkowników, chroniąc ich przed porażeniem prądem.

Dodatkowym wyposażeniem rozdzielnicy jest **aparatura sterująco-sygnalizacyjna**. Ułatwia kontrolę stanu instalacji i umożliwia sterowanie oraz programowanie pracy poszczególnych obwodów. Najczęściej są to lampki sygnalizujące obecność napięcia zasilania, programowane zegary sterujące pracą np. ogrzewania elektrycznego oraz wyłączniki zmierzchowe włączające oświetlenie zewnętrzne.

**Uwaga!** Wymiana starej rozdzielnicy wiąże się czasami z koniecznością zdemontowania licznika. O takiej potrzebie powinniśmy zawiadomić miejscowy rejon energetyczny, podając okres, na jaki będzie on zdjęty. Po jego zamontowaniu musimy zgłosić gotowość do jego zaplombowania.

### WYŁĄCZNIKI

■ **Wyłączniki nadmiarowoprądowe** – chronią instalację przed skutkami zwarcia lub nadmiernego obciążenia. Do jednego wyłącznika można podłączyć obwód zasi-

**Wszelkie prace przy instalacji elektrycznej: naprawie, rozbudowie i układaniu nowych kabli może wykonać tylko elektryk z uprawnieniami do 1 kV.**

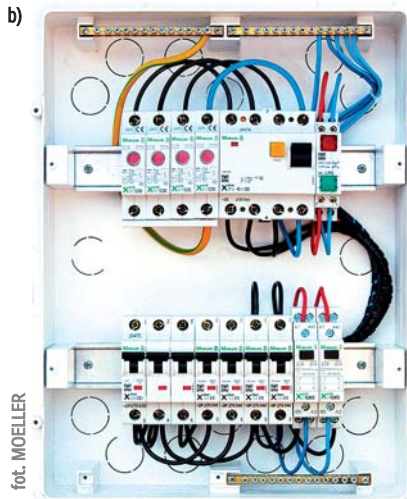


foto. PCE

foto. MOELLER

foto. APATOR

lający obsługujący nie więcej niż 10 gniazdek lub 20 punktów oświetleniowych.

Prąd nominalny wyłącznika musi być dostosowany do dopuszczalnego obciążenia zabezpieczanych fragmentów instalacji i zwykle wynosi 16 A dla gniazdek oraz 10 A dla oświetlenia. Kiedy dobiera się wyłączniki nadmiarowoprądowe, trzeba również przestrzegać zasady selektywności wyłączania. Istotne jest również zapewnienie w miarę równomiernego obciążenia poszczególnych faz przy doprowadzeniu do budynku prądu trójfazowego. Nie można więc np. z jednej fazy zasilać wszystkich gniazdek, a z drugiej tylko oświetlenia.

Ogólnie: w razie podłączania urządzeń z silnikami pobierającymi znaczny prąd przy rozruchu stosuje się wyłączniki mające tzw. zwłoczną charakterystykę czasowo-prądową, tzw. wyłączniki silnikowe.

**Wyłączniki typu C i D** umożliwiają krótkotrwały pobór prądu przy znacznym przekroczeniu jego wartości nominalnej. Oznacza to, że przez krótki okres czasu

przez instalację może popłynąć prąd o natężeniu nieco przekraczającym dopuszczalne wartości bez ryzyka uszkodzenia instalacji. Wyłączniki takie są więc przeznaczone do obwodów, do których są podłączone duże ilości opraw świetlnych, szczególnie lamp jarzeniowych oraz elektronarzędzi dość dużej masy.

**Wyłączniki typu B** pozwalają na niewielki, krótkotrwały wzrost pobieranego prądu, a instalowane są w obwodach o obciążeniu rezystancyjnym, czyli przeznaczonych do obsługi oświetlenia i ogrzewania.

■ **Wyłączniki różnicowoprądowe** – chronią przed porażeniem nie tylko przy bezpośrednim dotknięciu np. obudowy urządzenia, w którym nastąpiło uszkodzenie izolacji, ale również w razie dotknięcia przewodu pod napięciem czy zacisków w gniazdku lub wyłączniku. Ich działanie polega na porównywaniu prądu płynącego w przewodzie fazowym i neutralnym, a w razie pojawienia się różnicy przekraczającej prąd uruchomienia wyłącznika (zwykle 30 mA) – na szybkim odłączeniu zasilania.

Takie wyłączniki powinny chronić wszystkie obwody elektryczne w domu. Prąd różnicowy może pojawić się też w wyniku tzw. **przebiecia**, czyli przepływu prądu do masy, spowodowanego uszkodzeniem izolacji przewodów lub zawilgoceniem wewnątrz urządzeń elektrycznych. Przebiecia są częste w starym sprzęcie, a możliwość ich wystąpienia zwiększa się, jeśli pracuje on w warunkach podwyższonej wilgotności powietrza. W takich okolicznościach wyłącznik może bardzo często wyłączać zasilanie.

**Uwaga!** Zirytowani takim zjawiskiem użytkownicy, zamiast odnaleźć i usunąć przyczynę wyłączeń, wymontowują często wyłącznik różnicowoprądowy. Jest to nie tylko nieracjonalne, ale przede wszystkim bardzo niebezpieczne!

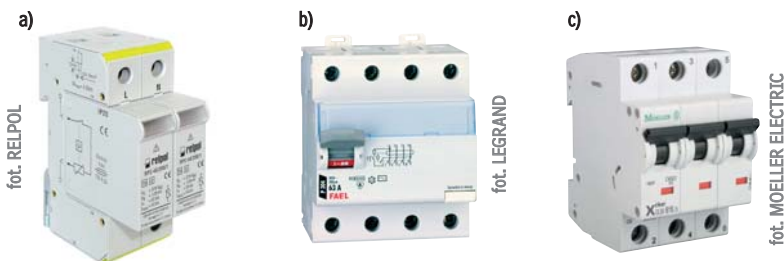
Zainstalowanie wyłącznika różnicowoprądowego wymaga doprowadzenia do odbiorników trzech przewodów: fazowego L, neutralnego N oraz ochronnego PE. Montowanie go centralnie dla całej instalacji domowej nie jest dobrym pomysłem. Uszkodzenie któregoś z obwodów spowoduje bowiem całkowite odcięcie prądu – do czasu usunięcia awarii.

■ **Styczniki** – umożliwiają zdalne włączanie urządzeń oraz sterowanie nimi. Instaluje się je w obwodach zasilających urządzenia dużej mocy lub takie, których włączanie odbywa się automatycznie. Styczniki są niezbędne, jeśli chcemy np. zaprogramować włączanie się urządzeń w czasie obowiązywania II taryfy opłat za energię elektryczną. Montuje się je również w instalacjach, w których pracują silniki wymagające ochrony przed niespodziewanym uruchomieniem. W razie awaryjnego wyłączenia zasilania silnik włączany przez stycznik nie uruchomi się samoczynnie, gdy ponownie popłynie prąd.

■ **Wyłączniki pierwszeństwa** – nazywane również **priorytetowymi**, zabezpieczają instalację przed przeciążeniem. Instaluje się je głównie w domach ogrzewanych elektrycznie, gdy również inne urządzenia grzewcze zasilane są prądem. Ich działanie polega na automatycznym odłączeniu zasilania np. ogrzewania, gdy korzystamy z kuchni elektrycznej. Po skończeniu gotowania ogrzewanie włączy się samoczynnie.

## OCHRONNIKI

■ **Ochronniki, czyli ograniczniki przepięciowe** – zabezpieczają przed



▲ Instalację elektryczną należy zabezpieczyć ogranicznikami przepięć (a), wyłącznikiem różnicowoprądowym (b) i zabezpieczeniem nadmiarowoprądowym (c)

## PRZEKROJE I KOLORY PRZEWODÓW

Przekrój przewodu zależy od jego długości, przewidywanego obciążenia prądem oraz temperatury otoczenia. Dopuszczalną obciążalność przewodów zależnie od sposobu ich prowadzenia można znaleźć w tabelach, ale niełatwo do nich dotrzeć, więc w tej kwestii lepiej zdać się na fachowca. Orientacyjnie przyjmuje się, że w instalacjach domowych nie powinno to być więcej niż:

- 14-14,5 A jeśli żyły mają przekrój 1,5 mm<sup>2</sup> oraz
- 19 A jeśli ich przekrój wynosi 2,5 mm<sup>2</sup>.

Podane wartości dotyczą przewodów miedzianych. Do oświetlenia stosuje się takie przewody o przekroju 1,5 mm<sup>2</sup>, a do gniazdek - 2,5 mm<sup>2</sup>.

Zgodnie z przepisami instalacja elektryczna musi być wykonana jako trójprzewodowa. Aby łatwo było odróżniać przewody, stosuje się zróżnicowany kolor ich izolacji:

- do przewodów fazowych (L) – czarny lub brązowy; taki przewód powinien się znajdować z lewej strony gniazdka,
- do neutralnych (N) – niebieski,
- do przewodów ochronnych (PE) – w żółto-zielone paski; taki przewód powinien być podłączony do wszystkich gniazd z bolcem i do punktów oświetleniowych.



Instalację elektryczną można prowadzić po wierzchu ściany w listwach lub kanałach instalacyjnych

foto: HAGER POLO

skokami napięcia wrażliwe na nie urządzenia elektroniczne (np. komputery, sprzęt audio-wideo). Taki niespodziewany impuls napięciowy może pojawić się w instalacji elektrycznej na skutek wyładowań atmosferycznych, awarii lub przełączeń w sieci elektroenergetycznej, a wtedy ochronnik spowoduje odprowadzenie go do ziemi.

Ochronniki mogą być wyposażone w wymienne wkładki: wtedy po zadziałaniu – sygnalizowanym zmianą koloru wskaźnika lub zapaleniem się lampki sygnalizacyjnej – trzeba wkładkę wymienić. Zadziałanie ochronnika nie powoduje zakłóceń w funkcjonowaniu instalacji, zatem może pozostać niezauważone. Dlatego po każdej burzy warto go sprawdzić i w razie potrzeby wymienić wkładkę.

**Uwaga!** Funkcje poszczególnych wyłączników należy koniecznie opisać (np. „17 – pokój nad garażem”) i taką legendę nakleić na wewnętrznej stronie drzwiczek rozdzielnic. Na pewno się przyda!

## KABLE NA NOWO

Wymiana starej lub uszkodzonej instalacji elektrycznej oraz rozbudowa instalacji o nowe obwody oznacza układanie nowych przewodów.

**Wymiana.** Stare instalacje były układane głównie w rurkach lub w kanałach instalacyjnych, a nowsze – w rurkach bezpośrednio pod tynkiem, w listwach lub kanałach instalacyjnych na wierzchy ściany. Możliwość wykorzystania rurek do wprowadzenia nowych przewodów zależy od ich stanu technicznego, średnicy oraz trasy ich przebiegu (prosta czy z załamaniami). Jeśli są to rurki metalowe z umieszczoną w środku wkładką, a trzeba do nich wprowadzić znacznie większą liczbę przewodów, możliwości ich wykorzystania są ograniczone.

Nowe przewody wciąga się w rurki instalacyjne równocześnie z wyciąganiem starych i mocuje ich końce w puszkach rozgałęźnych. Jeśli poprzednia instalacja była wykonana ze sztywnego drutu typu DY, będzie on stawał opór przy usuwaniu. Znacznie

łatwiej wciągnąć pojedyncze przewody linkowe (oznaczenie LY).

Jeśli stara instalacja była ułożona w kanałach instalacyjnych, można je otwierać. Umożliwia to dostęp do dużego fragmentu instalacji, tak więc wymiana jest łatwa.

**Rozbudowa.** Również w tym wypadku jest kilka możliwości poprowadzenia przewodów w rurkach w tynku, w listwach, kanałach instalacyjnych i sztywnych rurkach – na wierzchu ściany, najczęściej przy podłodze, suficie lub wokół ościeżnic otworów drzwiowych.

■ Pod przewody w rurkach trzeba wykuc w ścianie bruzdy głębokości 2-2,5 cm, zamocować w nich rurki – elastyczne, nazywane popularnie peszlami lub sztywne, po czym pokryć je tynkiem.

W miejscach rozgałęzienia instalacji montuje się puszki. Połączenia przewodów (DY) prowadzonych pojedynczo wykonuje się za pośrednictwem zacisków śrubowych lub złączek samozaciskowych.

**Uwaga!** – nie wolno ich skręcać ze sobą. Otwory pod puszki najwygodniej wywiercić otwornicą do muru o średnicy 70 lub 80 mm.

■ Bezpośrednio w tynku układa się płaskie przewody wielożyłowe w podwójnej izolacji oznaczeniu YDYp. Przewody mocuje się do ściany opaskami z taśmy aluminiowej, a następnie pokrywa tynkiem.

Puszki rozgałęźne osadza się w taki sam sposób, jak w instalacji układanej w rurkach. Prowadzone równoległe wiązki składające się z więcej niż 2-3 przewodów wielożyłowych należy układać z pewnym odstępem, aby umożliwić przyłgnięcie tynku do muru, a nie tylko do powierzchni przewodów, która jest gładka, przez co zaprawa tynkarska ma do niej słabą przyczepność.

Przewodów, które będą zakrywane tynkiem lub innym wykończeniem, nie należy prowadzić w sposób dowolny. Muszą one przebiegać wzdłuż linii poziomych i pionowych, w określonych odległościach od sufitów i drzwi. Najlepiej zrobić na papierze plan nowej instalacji i przechowywać

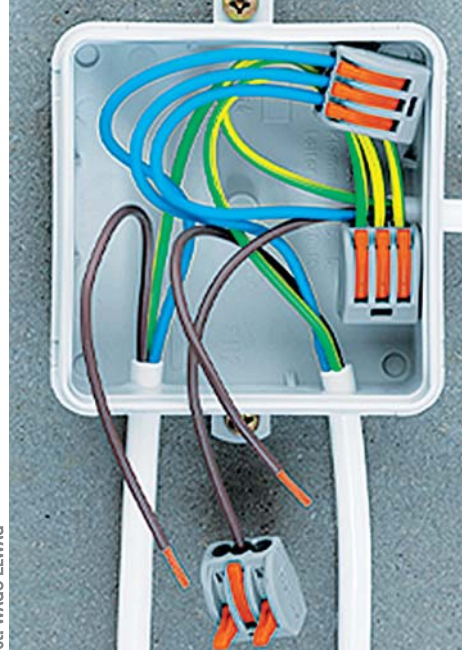


foto: WAGO ELWAG

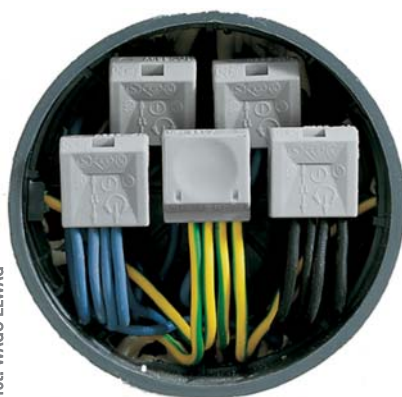


foto: WAGO ELWAG

▲ Każdy przewód instalacji elektrycznej ma inny kolor, oznaczający funkcję przewodu

go na wypadek awarii lub zrobić zdjęcia zaraz po montażu. Taka inwentaryzacja trasy kabli przyda się, kiedy na ścianie zechcemy powiesić półkę czy obraz.

■ Przewody po wierzchu ściany prowadzi się najczęściej w listwach i kanałach instalacyjnych (mają większe rozmiary niż listwy, mieszczą więc większą liczbę przewodów) lub w sztywnych rurkach. Wzornictwo i kolorystyka dostępnych w sklepach listew umożliwia estetyczne ukrycie przewodów, a dostosowany do nich osprzęt pozwala łatwo zamontować gniazda i wyłączniki. W listwach i kanałach można także umieścić przewody antenowe, telefoniczne i komputerowe. Sztywne rurki osłonowe szpecą ściany, dlatego używa się ich głównie do prowadzenia instalacji w pomieszczeniach gospodarczych. Grubsze przewody można prowadzić „luzem”, mocując je do podłoża specjalnymi uchwytami.

## GNIAZDKA

Osprzęt w pomieszczeniach mieszkalnych instaluje się głównie jako podtynkowy,

## GDZIE ILE GNIAZDEK?

- w pokojach – jedno podwójne gniazdko wtyczkowe na ok. 5 m<sup>2</sup> powierzchni; w pobliżu sprzętu RTV należy zamontować kilka dodatkowych gniazdek,
- w kuchni – pięć gniazdek ze stykiem ochronnym, w tym jedno 16-ampereowe,
- w przedpokoju – jedno gniazdko wtyczkowe,
- w łazience – dwa gniazdzka bryzgoszczelne, dwa ze stykiem ochronnym i jedno 16-ampereowe ze stykiem do zasilania pralki.

## NA JAKIEJ WYSOKOŚCI?

- w pokojach – na wysokości 30 cm nad podłogą,
- w kuchni – ok. 115 cm nad podłogą,
- w łazience – nie bliżej niż 0,6 m od brzegu wanny lub drzwi kabiny natryskowej; włączniki oświetlenia instaluje się zwykle na wys. 140 cm nad podłogą.

Włączniki oświetleniowe to poza lampami najbardziej efektywna część domowej elektryki ▼



foto. MERTEN



Gniazdko hermetyczne stosuje się w łazience ▼



foto. KARLIK ELEKTROTECHNIK

mocowany do puszek instalacyjnych osadzonych w ścianie. Zależnie od materiału, z jakiego zbudowana jest ściana, zakładamy puszki do murów pełnych lub przystosowane do zamontowania w ściankach gipsowo-kartonowych. Wygodne i estetyczne umieszczenie kilku wyłączników lub gniazdek obok siebie umożliwiają **puszki podwójne, potrójne i poczwórne**. Można w nich osadzić tylko osprzęt z oddzielną ramką, dostosowaną do określonej serii wyrobów jednego producenta.

Osprzęt – a zwłaszcza gniazda wtykowe – lepiej mocować w puszkach za pomocą wkrętów, a nie zaczepów bocznych. Zmniejsza to ryzyko wyrwania gniazda przy wyciąganiu wtyczki, ale wymaga dość precyzyjnego wypoziomowania puszki podczas jej osadzania. W pomieszczeniach wilgotnych należy instalować osprzęt tzw. hermetyczny o stopniu ochrony przynajmniej IP 44.

**Uwaga!** W łazience, w strefie bliższej niż 60 cm od obrysu wanny czy brodzika nie wolno instalować żadnych wyłączników ani gniazdek. Gniazda w strefie trzeciej – od 0,6 do 2,4 m – muszą być zasilane napięciem bezpiecznym lub obwód powinien być zabezpieczony wyłącznikiem różnicowoprądowym, na prąd różnicowy nie większy niż 30 mA. ■

## INFO RYNEK

### Ile kosztuje wymiana instalacji elektrycznej?

Założenia: dom o powierzchni 150 m<sup>2</sup>

demontaż starej instalacji – starą instalację (najczęściej aluminiową) z reguły się pozostawia, a w przypadku ponownego wykorzystania rurek instalacyjnych koszt pozostaje bez zmian;

#### ułożenie nowej instalacji

tablica rozdzielcza (z zabezpieczeniem przeciwprzepięciowym)	1100-1500 zł
przewody elektryczne, ok. 500 m	600-1000 zł
osprzęt elektroinstalacyjny:	
wyłączniki oświetleniowe, 37 szt.	205-1300 zł
gniazda wtyczkowe, 38 szt.	300-1350 zł
gniazda silowe, 2 szt.	50-120 zł
gniazda RTV, 2 szt.	36-120 zł
gniazda telefoniczne, 2 szt.	35-75 zł
rozetki, 4 szt.	40-90 zł
<b>materiały</b>	<b>2366-5555 zł</b>
<b>robocizna</b>	<b>1000-1500 zł</b>
<b>razem</b>	<b>3366-7055 zł</b>

- ceny brutto -

**budujemy**  
**Dom.pl**

Więcej... ceny, firmy, produkty, kalkulatory, artykuły.  
Kliknij na [www.budujemydom.pl](http://www.budujemydom.pl)

## PRZYDATNE ADRESY

#### OCHRONA PRZECIWPZEPĘCIOWA

<b>ABB</b>	022 515 25 00	<a href="http://www.abb.pl">www.abb.pl</a>
<b>APATOR</b>	056 619 11 11	<a href="http://www.apator.com.pl">www.apator.com.pl</a>
<b>BEZPOL</b>	034 313 07 77	<a href="http://www.bezpol.pl">www.bezpol.pl</a>
<b>ELDA ELTRA</b>	022 511 84 64	<a href="http://www.elda.com.pl">www.elda.com.pl</a>
<b>ELEKTRO-PLAST</b>	023 693 39 20	<a href="http://www.elektro-plast.com.pl">www.elektro-plast.com.pl</a>
<b>ETI POLAM</b>	023 691 93 00	<a href="http://www.etipolam.com.pl">www.etipolam.com.pl</a>
<b>GALMAR</b>	061 835 80 00	<a href="http://www.galmar.pl">www.galmar.pl</a>
<b>HAGER POLO</b>	032 324 01 00	<a href="http://www.hager.pl">www.hager.pl</a>
<b>LEGRAND</b>	022 549 23 30	<a href="http://www.legrand.pl">www.legrand.pl</a>
<b>MEGATECH</b>	022 304 98 08	<a href="http://www.megatech.com.pl">www.megatech.com.pl</a>
<b>MOELLER ELECTRIC</b>	022 843 44 73	<a href="http://www.moeller.pl">www.moeller.pl</a>
<b>OBO BETTERMANN</b>	022 868 52 00	<a href="http://www.obo.pl">www.obo.pl</a>
<b>REL POL</b>	068 479 08 00	<a href="http://www.relpol.com.pl">www.relpol.com.pl</a>

#### OSPRZĘT ELEKTROINSTALACYJNY

<b>ABB</b>	022 515 25 00	<a href="http://www.abb.pl">www.abb.pl</a>
<b>APATOR</b>	056 619 11 11	<a href="http://www.apator.com.pl">www.apator.com.pl</a>
<b>BERKER</b>	061 817 99 00	<a href="http://www.berker.com.pl">www.berker.com.pl</a>
<b>BEZPOL</b>	034 313 07 77	<a href="http://www.bezpol.pl">www.bezpol.pl</a>
<b>C&amp;C PARTNERS</b>	065 525 55 55	<a href="http://www.ccpartners.pl">www.ccpartners.pl</a>
<b>ELDA ELTRA</b>	022 511 84 64	<a href="http://www.elda.com.pl">www.elda.com.pl</a>
<b>Elektro-Plast</b>	023 693 39 20	<a href="http://www.elektro-plast.com.pl">www.elektro-plast.com.pl</a>
<b>EMATECH</b>	022 856 99 15	<a href="http://www.ematech.pl">www.ematech.pl</a>
<b>EMC</b>	056 619 66 00	<a href="http://www.emcpl.eu">www.emcpl.eu</a>
<b>Eti Polam</b>	023 691 93 00	<a href="http://www.etipolam.com.pl">www.etipolam.com.pl</a>

#### FIRMA H. SYPIŃSKI

068 325 66 10	<a href="http://www.hsypinski.com.pl">www.hsypinski.com.pl</a>	
<b>GALMAR</b>	061 835 80 00	<a href="http://www.galmar.pl">www.galmar.pl</a>
<b>HAGER POLO</b>	032 324 01 00	<a href="http://www.hager.pl">www.hager.pl</a>
<b>INGREMO PESZEL</b>	032 642 48 09	<a href="http://www.ingremio.com.pl">www.ingremio.com.pl</a>
<b>KARLIK ELEKTROTECHNIK</b>	061 438 64 95	<a href="http://www.karlik.pl">www.karlik.pl</a>
<b>KONTAKT-SIMON</b>	032 324 63 00	<a href="http://www.kontakt-simon.com.pl">www.kontakt-simon.com.pl</a>
<b>KOS-ELEKTRO SYSTEM</b>	061 640 36 72	<a href="http://www.kos.pl">www.kos.pl</a>
<b>LANGE ŁUKASZUK</b>	071 398 08 00	<a href="http://www.langelukaszuk.pl">www.langelukaszuk.pl</a>
<b>LEGRAND</b>	022 549 23 30	<a href="http://www.legrand.pl">www.legrand.pl</a>
<b>MERTEN</b>	022 641 75 85	<a href="http://www.merten.pl">www.merten.pl</a>
<b>MINBUD</b>	025 758 39 42	<a href="http://www.minbud.pl">www.minbud.pl</a>
<b>MOELLER ELECTRIC</b>	022 843 44 73	<a href="http://www.moeller.pl">www.moeller.pl</a>
<b>OBO BETTERMANN</b>	022 868 52 00	<a href="http://www.obo.pl">www.obo.pl</a>
<b>OSPEL</b>	032 673 71 06	<a href="http://www.ospel.com.pl">www.ospel.com.pl</a>
<b>PARTEX MARKING SYSTEMS</b>	056 659 08 02	<a href="http://www.partex.pl">www.partex.pl</a>
<b>PCE</b>	074 831 76 00	<a href="http://www.pce.pl">www.pce.pl</a>
<b>REL POL</b>	068 479 08 00	<a href="http://www.relpol.com.pl">www.relpol.com.pl</a>
<b>SIMET</b>	075 647 14 92	<a href="http://www.simet.com.pl">www.simet.com.pl</a>
<b>SCHNEIDER ELECTRIC</b>	022 511 84 64	<a href="http://www.schneider-electric.pl">www.schneider-electric.pl</a>
<b>TEMA (GIRA)</b>	022 878 03 47	<a href="http://www.tema.pl">www.tema.pl</a>
<b>WAGO ELWAG</b>	071 360 46 70	<a href="http://www.wago.com">www.wago.com</a>
<b>WIKAT</b>	018 443 69 94	<a href="http://www.wikat.pl">www.wikat.pl</a>