

foto: Wago Elwag

Poprawna więc bezpieczna

■ Instalacja elektryczna

Łukasz Rostaniec

Czy naprawdę dopiero tak groźne – jak pożar czy porażenie – sytuacje mają nam uświadamiać niebezpieczeństwa, jakie wiążą się z niesprawną instalacją? Warto przecież dokonać remontu, zanim wydarzy się tragedia!

► Słowniczek

Bezpiecznik topikowy – rodzaj urządzenia zabezpieczającego, w którym przez stopienie się wkładki topikowej dochodzi do przerwania przeciążonego obwodu. Dzięki temu prąd przestaje płynąć, co chroni instalację przed zwarciami i przeciążeniami.

Zapady napięcia – krótkotrwałe i znaczne obniżenie się napięcia poniżej wartości znamionowej (czyli poniżej 230 V).

Podskoki napięcia – krótkotrwałe i znaczne podwyższenie się napięcia ponad znamionową wartość.

Każda instalacja w budynku mieszkalnym powinna być okresowo (co ok. 5 lat) poddawana oględzinom i pomiarom dokonywanym przez elektryków z uprawnieniami kategorii „D” i „E” – to da nam 100% pewności, że wszystko działa jak należy. Po obejrzeniu instalacji zostaje sporządzony tzw. **protokół z badań**, uwzględniający konieczne zmiany. Fachowcy mają obowiązek zaproponować rozwiązania ewentualnych nieprawidłowości. Oto kilka najbardziej typowych

Formalności przy modernizacji instalacji elektrycznej

Na ogół modernizacja instalacji elektrycznej nie wymaga nawet zgłoszenia, chyba że niezbędny okaże się dostęp do urządzeń zaplombowanych przez zakład energetyczny (na przykład konieczne będzie odłączenie licznika, aby móc przenieść go w inne miejsce). Wówczas zamiar ten należy zgłosić do Rejonowego Zakładu Energetycznego i podać terminy rozpoczęcia i zakończenia prac.

Uwaga! Każde działanie związane z zaplombowaniem przez Zakład Energetyczny urządzeniem może wykonać jedynie pracownik tego zakładu, nigdy my sami!

ny przewodem zerowym) stosowany w sieci TN-C dla poprawy bezpieczeństwa w sieci TN-S został zastąpiony dwoma przewodami PE (uziemieniem) i N (powrotnym). Dawniej przewód N przewodził prądy robocze i pełnił funkcje ochronne, teraz do ochrony służy przewód PE, natomiast przewód N przewodzi prądy od pracujących urządzeń. Zatem

nawet jeśli instalacja starego typu jest prawidłowo wykonana i w pełni sprawna, to przy podłączeniu do niej urządzeń takich jak: świetlówki energooszczędne, komputery, monitory i tym podobne urządzenia, może dojść do pożaru na skutek przegrzania opisanego przewodu

PEN. Dzieje się tak,

ponieważ w czasie, gdy instalacje starego typu były projektowane, nie stosowano powszechnie wyżej wymienionych urządzeń, a więc i instalacje nie były przystosowane do ich zasilania. Zatem stosowana dziś instalacja TN-S jest znacznie bardziej bezpieczna i lepiej chroni przed porażeniem i pożarem.

Często zdarzają się awarie

1. Samoczynne wyłączanie się urządzeń.

Sytuacja taka może zachodzić na przykład w czasie dołączania do sieci odbiorników dużej mocy, zwłaszcza silników elektrycznych

(np. silnika hydrofora). Wówczas przepływ dużej wartości prądu tego urządzenia może powodować zapady napięcia. Te mogą być też powodowane podłączeniem do sieci zasilającej nasz budynek urządzenia nienależącego do nas (np. obok sąsiad używa spawarki elektrycznej). Tylko elektryk może w 100% orzec, czy problem jest związany z naszą instalacją



▲ Ogranicznik przepięć klasy B (a) oraz C (b)

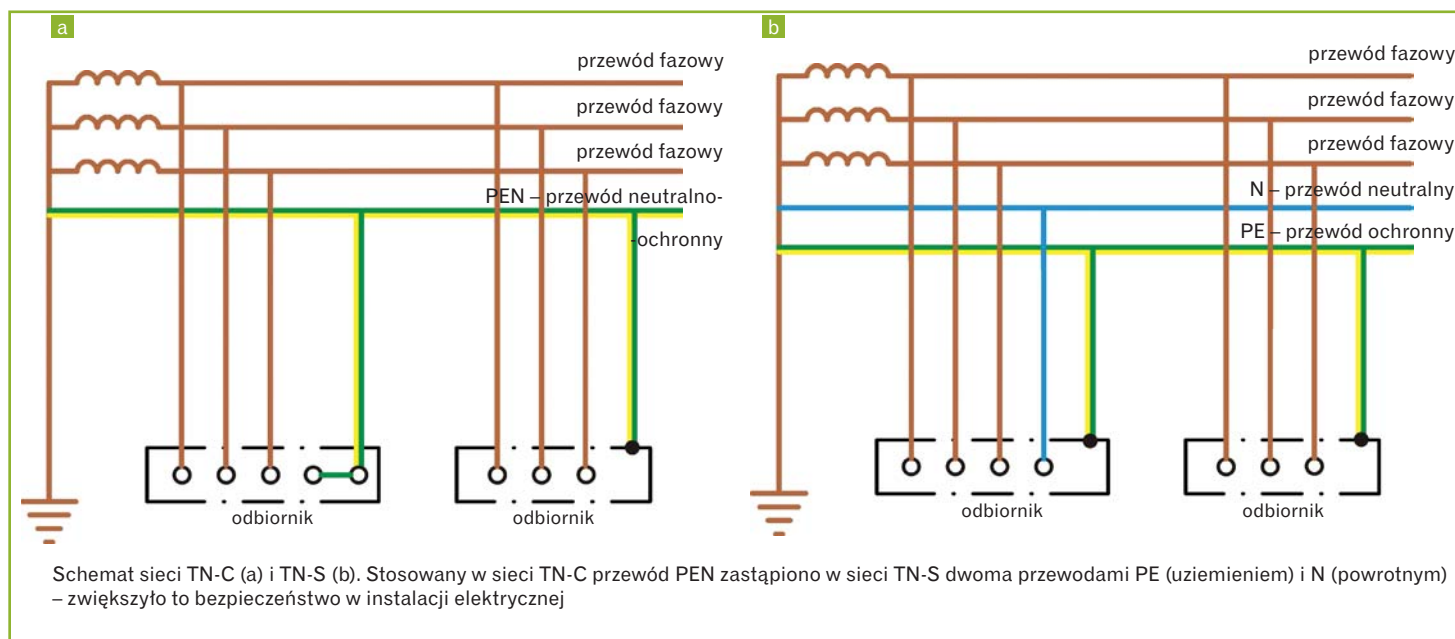
problemów, które wymagają zmian w instalacji elektrycznej.

Stare TN-C na nowe TN-S

Gdy w naszym domu poprowadzona jest instalacja elektryczna starego typu, tzw. TN-C, warto przy okazji modernizacji wymienić ją na współcześnie stosowaną, tzw. TN-S. Różnica między nimi polega na tym, że pierwsza z nich (TN-C) ma cztery przewody dla układów trójfazowych i dwa dla jednofazowych, druga zaś (TN-S) dla tych samych układów ma o jeden przewód więcej. Ponadto przewód PEN (dawniej zwa-

czy też jest on spowodowany przyczynami zewnętrznymi. Jeśli problem leży po naszej stronie, elektryk może zalecić modernizację instalacji elektrycznej (wymianę przewodów, zabezpieczeń itp.). Jeśli zaś problem pochodzi z zewnątrz, trzeba zgłosić go do Zakładu Energetycznego.

Uwaga! Jedną z oznak zapadów napięcia spowodowanych niesprawnym działaniem naszej instalacji jest sytuacja, w której przy włączaniu np. silnika hydroforu przygasają żarówki, a w pokoju w tym samym czasie wyłącza się np. telewizor.





fot. B. Bysławica

▲ Zewnętrzna ochrona odgromowa. Instalacja taka przejmie na siebie energię wyładowania atmosferycznego i bezpiecznie odprowadza ją do ziemi

2. Nagle zanika zasilanie jednego lub grupy odbiorników, a inne odbiorniki w naszej instalacji pozostają włączone. Tak może się dziać, gdy na przykład odbiornik ma za dużą moc w stosunku do gniazdka lub miejsca, w którym jest przyłączony – w tym wypadku może być konieczna modernizacja instalacji na odcinku od miejsca, gdzie urządzenie jest podłączone, do rozdzielnic. Czy tak jest, stwierdzić może tylko elektryk.

3. Upalone końcówki przewodów aluminiowych. To cecha charakterystyczna wysłużonych instalacji. Jeśli zaś sytuacja taka zdarza się w nowej instalacji, to przyczyny należy szukać w jej projekcie. Błąd polega najczęściej na niepoprawnym doborze przekroju i typu przewodów albo zabezpieczeń. Często przyczyną awarii tkwią też w odstępstwach wykonania instalacji od jej projektu. Jedynym wówczas wyjściem – zależnie od sytuacji – jest zlecenie nowego projektu i wykonanie instalacji od nowa.

4. Częste uszkodzanie się urządzeń podłączonych do instalacji. Może to być spowodowane zapadami lub podskokami napięcia. Jeżeli chcemy ochronić naszą instalację i odbiorniki przed takimi awariami, musimy wyposażyć instalację w urządzenia ochrony przeciwprzepięciowej, czyli w ograniczniki przepięć:

B – I stopnia, ich zadaniem jest wstępne wytłumienie fali przepięciowej, stosowane w domach z napowietrznym przyłączem elektrycznym lub instalacją odgromową, montowane przy głównej rozdzielniczy budynku,
C – II stopnia, służą do obniżania wartości przepięcia do wielkości bezpiecznej dla ograniczników typu D, montowane także przy rozdzielniczy głównej,
D – III stopnia, stosowane do tłumienia przepięcia do wartości bezpiecznej dla urzą-

żeń przez nich chronionych, montowane bezpośrednio przy tych urządzeniach. Niektóre z nich wyposażone są w okienko o np. zielonej barwie. Zmienia ono swój kolor w trakcie używania ogranicznika, zmiany te oznaczają kolejne etapy zużycia tego urządzenia, a w konsekwencji sygnalizują konieczność jego wymiany. Takie ograniczniki mogą uchronić nasz odbiornik w domu także podczas burzy.

Bezpieczniki były drutowane

Często zużyte bezpieczniki topikowe naprawiane są domowymi metodami, np. drutem. Takie działania są przyczyną awarii prowadzącej do porażeń, pożarów oraz zniszczeń urządzeń elektrycznych w domu. Jeśli mamy w domu „naprawiane” w ten sposób bezpieczniki, należy je jak najszybciej wymienić. Średni koszt jednego bezpiecznika to 2 zł (potrzebujemy ich od 3 do 5 szt.), jest on zatem nieporównywalnie mały w stosunku do kosztów jakie możemy ponieść, gdy zbagatelizujemy problem.

Wymiany bezpieczników można dokonać samodzielnie. Aby uniknąć pomyłki, najlepiej zabrać do sklepu stare i potraktować je jako wzór przy wyborze nowych. Bezpieczniki można też zastąpić wyłącznikami nadmiarowo-prądowymi. **Uwaga!** Przed wykręceniem bezpieczników zapamiętajmy, w którym gnieździe znajdował się każdy z nich. Unikniemy dzięki temu pomyłki.

▼ Wyłącznik nadmiarowo-prądowy



fot. Moeller Electric

Przewody mają sparciałą izolację

Tu rada jest tylko jedna – stare przewody należy po prostu wymienić.

Współczesne wewnętrzne instalacje prowadzi się przewodami miedzianymi. Ich podstawową zaletą jest duża przewodność, dzięki nim do sieci można podłączyć więcej odbiorników prądu. Zgodnie z obowiąz-



fot. Wago Elwag

▲ Chcąc połączyć przewód drutowy od strony instalacji z przewodem lampy, najlepiej wykorzystać złączki, które nie wymagają użycia narzędzi. Specjalny zacisk umożliwia łatwe połączenia, a także demontaż

zującymi przepisami można stosować także przewody aluminiowe, ale pod warunkiem że ich przekrój będzie większy niż 10 mm². Zakaz stosowania przewodów aluminiowych o mniejszych przekrojach wynika z zagrożenia pożarowego.

Wymiana przewodów umieszczonych w karbowanych rurkach osłonowych (peszlach) lub kanałach instalacyjnych nie powinna sprawiać większego problemu. W pierwszym przypadku do końcówki staro przewodu doczepia się nowy i przeciąga całość przez rurkę drugim wyjściem. Jeśli poprzednia instalacja była wykonana ze sztywnego drutu typu DY, będzie on stawał opór przy usuwaniu. Znacznie łatwiej wciągnąć pojedyncze przewody linkowe (oznaczenie LY). Kanały instalacyjne (prowadzone są po wierzchu ścian, szczególnie często znajdują zastosowanie w dREW-



fot. Decora



fot. Decora

” W Polsce głównie wskutek braku dbałości i braku fachowego podejścia do wykonania i eksploatacji instalacji elektrycznych odsetek śmiertelnych porażeń prądem jest ponad 5 razy większy niż np. w Niemczech ”

centa. W punktach rozgałęźnych warto zastosować złączki instalacyjne, tzw. **szybko-złączki**. Zapewniają one pewne i bezpieczne połączenie.

Wszystkie elementy osprzętu – głównie jednak gniazda wtykowe – powinno się mocować w puszkach za pomocą wkrętów – nie zaczepów bocznych, choć wymaga to bardzo precyzyjnego wypoziomowania puszek przy osadzaniu. Takie rozwiązanie zmniejsza ryzyko wyrwania gniazda przy wyciągnięciu wtyczki.

Gniazdka dobiera się do konkretnych pomieszczeń według ich wartości IP – wskazuje na stopień ochrony urządzeń elektrycznych przed czynnikami zewnętrznymi (np. przypadkowym dotykiem dłonią, zapyleciem czy zamoczeniem). Po symbolu IP występują cyfry, z których pierwsza wskazuje na odporność na penetrację ciał stałych, druga na działanie wody.

Osprzęt instalacyjny stosowany w pomieszczeniach mieszkalnych ma przeważnie stopień ochrony IP20 (sypialnie, pokoje), IP44 (łazienki, kuchnie), IP56 (baseny, sauny, pomieszczenia techniczne).

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

Brak połączeń wyrównawczych

Gdy brakuje w naszej instalacji tzw. **połączeń wyrównawczych**, odczuwamy często przepływ prądu przy dotykaniu metalowych elementów w domu (zlewu, grzejnika lub pralki). Warto zatem wykonać je przy okazji modernizacji, ponieważ znacznie zwiększają one prawdopodobieństwo skuteczności ochrony przed porażeniem. Długotrwałe

► Instalacja zgodnie z przepisami

Instalacja elektryczna, w której przeprowadzono modernizację, musi spełniać następujące kryteria – zgodne z obowiązującymi przepisami:

- skrzynka przyłącza instalacji musi znajdować się w granicy ogrodzenia tak, aby zapewniać dostępność dla dozoru i obsługi oraz umożliwiać odłączenie domu od sieci zasilającej;



fot. Archiwum BD

- w instalacji muszą znajdować się, obok neutralnych, oddzielne przewody ochronne;
- koniecznie w instalacji muszą pojawić się wyłączniki nadmiarowoprądowe, różnicowo-prądowe oraz inne środki ochrony przeciwporażeniowej, na przykład opisane wyżej połączenia wyrównawcze;
- zabezpieczenia powinny być rozmieszczone zgodnie z zasadą selektywności, tzn., że te o większej czułości muszą znaleźć się bliżej odbiorników, a reagujące ze zwłoką dalej;
- do przekroju 10 mm² żyły przewodów muszą być miedziane (przy większych przekrojach mogą być aluminiowe);
- w instalacji muszą znaleźć się też urządzenia ochrony przeciwprzepięciowej.

◀ ▲ Przewody elektryczne można także poprowadzić pod specjalną listwą przypodłogową (np. listwa LS marki Arbiton). Daje ona możliwość rozprowadzenia dodatkowych gniazdek 230 V. Można „schować” też pod nią instalację telewizyjną kablową, satelitarnej lub sieci komputerowej

nianych domach) można otwierać – dzięki czemu mamy dostęp do sporego odcinka instalacji, a wymiana przewodów także nie sprawia kłopotu. W kanałach mogą być również instalowane gniazda wtyczkowe, łączniki, oświetlenie miejscowe itp. Mocowane są wówczas przy podłodze, wokół ościeżnic drzwi i okien. Przewody mogą być także

ułożone bezpośrednio w bruzdach ściennych pod tynkiem – jest to najtańsza metoda wykonania instalacji. W tej sytuacji pozostaje wykuć stare kable i w tym samym miejscu ułożyć nowe okablowanie najlepiej w inny – bardziej wygodny sposób.

Gniazdka i wyłączniki są uszkodzone lub nadtopione

Tu także jedynym rozwiązaniem jest wymiana niesprawnych elementów instalacji. Osprzęt elektryczny najczęściej instaluje się jako podtynkowy, mocowany do puszek instalacyjnych osadzonych



fot. Apator

w ścianie. Wyłączniki oświetlenia umieszcza się na wysokości ok. 1,4 m, natomiast gniazda wtykowe – zależnie od rodzaju pomieszczenia – tuż nad podłogą lub na wysokości 0,9–1,4 m. Zależnie od materiału, z jakiego zbudowana jest ściana, zakłada się puszki do murów pełnych lub przystosowane do zamontowania w ściankach gipsowo-kartonowych. Wygodne i estetyczne umieszczenie kilku wyłączników lub gniazd obok siebie umożliwiają puszki podwójne, potrójne lub poczwórne. Można w nich osadzić tylko osprzęt z oddzielną ramką, dostosowaną do określonej serii wyrobów jednego produ-

ograniczają one do wartości dopuszczalnych napięcia powstałe między różnymi częściami przewodzącymi – czyli wyrównują potencjały w całym obiekcie w przypadku wystąpienia stanów awaryjnych. Połączenia te tworzy się przy użyciu **szyny uziemiającej** (zacisku) umieszczonej w najniższej (przyziemnej) kondygnacji budynku. Do szyny podłącza się:

- uziemienie ochronne lub ochronno-funkcjonalne bądź ochronne lub ochronno-neutralne;
- przewody funkcjonalnych połączeń wyrównawczych (gdy są użyte);
- metalowe urządzenia wewnętrznych instalacji: c.o., wod-kan, kanalizacji, gazu, klimatyzacji, a także metalowe powłoki i pancerze kabli elektroenergetycznych oraz metalowe elementy konstrukcyjne budynku, np. zbrojenia.

Do wykonania połączeń niezbędna jest diagnostyka elektryka z uprawnieniami, a także projekt instalacji. ■

► Liczba gniazdek

Przy modernizacji instalacji elektrycznej warto dostosować do potrzeb liczbę, a także miejsce potrzebnych gniazdek, aby uniknąć płątaniny kabli.

Pokoje – jedno podwójne gniazdko na ok. 5 m² powierzchni; w pobliżu sprzętu RTV należy zamontować kilka dodatkowych gniazdek (na wysokości 30 cm nad podłogą).

Kuchnia – dziesięć gniazdek ze stykiem ochronnym (w tym jedno 16 A). Montowane ok. 115 cm nad podłogą.

Przedpokój – jedno gniazdko. Montowane zależnie od potrzeb i urządzenia pomieszczenia.

Łazienka – dwa gniazdko bryzgoszczelne, dwa ze stykiem ochronnym i jedno 16 A ze stykiem do zasilania pralki. Montowane nie



foto: Decora

Aby uniknąć płątaniny kabli, warto przed modernizacją instalacji elektrycznej dokładnie zaplanować liczbę i rozmieszczenie gniazdek

bliżej niż 0,6 m od brzegu wanny lub drzwi kabiny natryskowej.

INFO RYNEK . Ile kosztuje wymiana instalacji elektrycznej?

Założenia: dom o powierzchni 150 m²

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 siłowe, 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
materiały	2366–5555 zł
robocizna (w tym rozprowadzenie instalacji elektrycznej ok. 35 zł/punkt)	1100–1650 zł
razem	3466–7205 zł

- ceny brutto -

PRZYDATNE ADRESY

OCHRONA PRZECIWPZEPĘCIOWA

ABB	022 515 25 00	www.abb.pl
APATOR	056 619 11 11	www.apator.com.pl
BEZPOL	034 313 07 77	www.bezpol.pl
BŁYSKAWICA	071 313039 03	www.blyskawica.com.pl
ELDA ELTRA	022 511 84 64	www.elda.com.pl
ELEKTRO-PLAST	023 693 39 20	www.elektro-plast.com.pl
ETI POLAM	023 691 93 00	www.etipolam.com.pl
GALMAR	061 835 80 00	www.galmar.pl
HAGER POLO	032 324 01 00	www.hager.pl
LEGRAND	022 549 23 30	www.legrand.pl
MEGATECH	022 304 98 08	www.megatech.com.pl
MOELLER ELECTRIC	022 843 44 73	www.moeller.pl
OBO BETTERMANN	022 868 52 00	www.obo.pl
RELPOL	068 479 08 00	www.relpol.com.pl

OSPRZĘT ELEKTROINSTALACYJNY

ABB	022 515 25 00	www.abb.pl
APATOR	056 619 11 11	www.apator.com.pl
BERKER	061 817 99 00	www.berker.com.pl
BEZPOL	034 313 07 77	www.bezpol.pl
C&C PARTNERS	065 525 55 55	www.ccpartners.pl
DECORA	061 286 42 00	www.decora.eu
ELDA ELTRA	022 511 84 64	www.elda.com.pl
ELEKTRO-PLAST	023 693 39 20	www.elektro-plast.com.pl
EMATECH	022 856 99 15	www.ematech.pl

EMC

	056 619 66 00	www.emcpl.eu
ETI POLAM	023 691 93 00	www.etipolam.com.pl
FIRMA H. SYPNIEWSKI	068 325 66 10	www.hsypniewski.com.pl
GALMAR	061 835 80 00	www.galmar.pl
HAGER POLO	032 324 01 00	www.hager.pl
INGREMIO PESZEL	032 642 48 09	www.ingremio.com.pl
KARLIK ELEKTROTECHNIK	061 438 64 95	www.karlik.pl
KONTAKT-SIMON	032 324 63 00	www.kontakt-simon.com.pl
KOS-ELEKTRO SYSTEM	061 640 36 72	www.kos.pl
LANGE ŁUKASZUK	071 398 08 00	www.langelukaszuk.pl
LEGRAND	022 549 23 30	www.legrand.pl
MERTEN	022 641 75 85	www.merten.pl
MINBUD	025 758 39 42	www.minbud.pl
MOELLER ELECTRIC	022 843 44 73	www.moeller.pl
OBO BETTERMANN	022 868 52 00	www.obo.pl
OSPEL	032 673 71 06	www.ospel.com.pl
PARTEX MARKING SYSTEMS	056 659 08 02	www.partex.pl
PCE	074 831 76 00	www.pce.pl
RELPOL	068 479 08 00	www.relpol.com.pl
SIMET	075 647 14 92	www.simet.com.pl
SCHNEIDER ELECTRIC	022 511 84 64	www.schneider-electric.pl
TEMA (GIRA)	022 878 03 47	www.tema.pl
WAGO ELWAG	071 360 46 70	www.wago.com
WIKAT	018 443 69 94	www.wikat.pl