O TYM NIKT CI TAK NIE OPOWIE

Konsultacje budowlano-remontowe z Majstrem Guru

3

elektryczność?

ależ to bardzo proste!

BIBLIOTEKA budujemy Dom

ISSN 1429-8783

Kolejny Zeszyt za miesiąc 4

Ściany i stropy

mieszkaj bezpiecznie

alarmy domowe w teorii i praktyce

Bezpieczny dom

czyli wszystko
zgodnie z planem

Budowa i remont to idealna okazja, by zapewnić swojej rodzinie bezpieczeństwo i spokój każdego dnia!

SKORZYSTAJ Z **KONFIGURATORA SYSTEMU ALARMOWEGO**

To całkowicie bezpłatne narzędzie nie tylko przeprowadzi Cię krok po kroku przez cały proces doboru odpowiedniego rozwiązania, lecz także specjalnie dla Ciebie przygotuje dokładną listę konkretnych urządzeń, z którą możesz udać się prosto do instalatora.

Satel sp. z o.o.
ul. Budowlanych 66, 80-298 Gdańsk
tel.: (58) 522 66 00, fax: (58) 522 66 01
e-mail: satel@satel.pl

Więcej informacji na stronie:

www.mieszkaj-bezpiecznie.pl

fot. OSPEL

Wcześniejsze odcinki rozmów z Majsterem Guru dostępne są w witrynie internetowej „Budujemy Dom" pod adresem: **www.budujemydom.pl/majster-guru**

3

Instalacje elektryczne, teletechniczne i oświetlenie?

Dociekliwy Inwestor: – ***Witam, dzisiaj chciałbym trochę popytać o instalację elektryczną w domu. Ale od razu uprzedzam, że za bardzo się na prądzie nie znam….***

Majster Guru: – Szczerze mówiąc, bardzo mnie to nie dziwi. Energia elektryczna to coś, z czego wszyscy korzystamy na co dzień, ale mało kto się zastanawia, jak to działa. To od czego zaczniemy? Może od tego, jak zapewnić sobie przyłączenie działki do sieci?

– Dobrze, bo przecież nie da się bez tego budować.

– Nie do końca, prowadzić budowę bez prądu z sieci się da. W końcu można przecież skorzystać z generatora prądotwórczego, ale nie jest to wygodne rozwiązanie. Robi się tak z konieczności, kiedy musimy długo czekać na wykonanie przyłącza, a nie chcemy przez to opóźniać rozpoczęcia budowy.

– A ile się czeka na takie przyłącze?

– Nierzadko bywa, że nawet ponad rok. Trzeba załatwić rozmaite formalności w lokalnym zakładzie energetycznym, opracować dokumentację techniczną i wykonać samo przyłącze, A proszę sobie wyobrazić sytuację, w której przyłącze jest długie i biegnie przez działki sąsiadów. Wówczas musimy uzyskać zgodę od każdego z nich. Jednak i w prostych przypadkach – gdy mamy słup linii niskiego napięcia na działce albo znajduje się on po drugiej stronie drogi procedury w zakładzie energetycznym potrafią zająć kilka miesiecy.

– Przecież to bez sensu. Nowy klient to dla nich dodatkowe pieniądze za zużywany prąd. Powinni więc chcieć pozyskać go jak najwcześniej!

– Ależ w pełni się z Panem zgadzam. A nowy klient oznacza pieniądze nie tylko za pobieraną energię ale najpierw za samo przyłączenie, a potem, do zakończenia budowy jest rozliczany według taryfy budowlanej, w której płaci spore pieniądze za samą możliwość poboru energii, a nie jej faktyczne zużycie. Jakby nie patrzeć, czysty zysk, bo nawet gdy np. nie prowadzi prac budowlanych przez część roku, choćby zimą, to i tak obciążają go wysokie opłaty stałe.

– No to ja już nic z tego nie rozumiem. Mam płacić, czy zużywam prąd czy nie i jeszcze ktoś robi mi łaskę, że w ogóle mi ten prąd sprzeda?

– Niestety, dokładnie tak to wygląda. To chyba kwestia mentalności. Odbiorca indywidualny jest traktowany nie jak klient – o którego z założenia się zabiega – ale jak petent, osobnik raczej uciążliwy. Dlatego starania o przyłączenie do sieci należy zacząć jak najwcześniej. Zresztą dokument z zakładu energetycznego, stwierdzający, że posesję da się zaopatrzyć w prąd (tzw. promesę) trzeba dołączyć do wniosku o pozwolenie na budowę. Tak samo, jak i promesy o możliwości zapewnienia innych mediów.

Tak na marginesie, to wystąpić do ZE (zakładu energetycznego) o wydanie technicznych warunków przyłączenia możemy jeszcze zanim kupimy działkę. Często warto to zrobić, bo sam fakt, że w pobliżu jest jakaś linia energetyczna nie znaczy wcale, że bez problemu uzyskamy przyłącze. Linia może być np. średniego napięcia, a do transformatora i linii niskiego napięcia będziemy mieć daleko.

– Szczerze mówiąc, trochę mi się tego odechciewa. Czy zrobienie przyłącza do działki to aż takie trudne przedsięwzięcie? Z czego właściwie składa się takie przyłącze?

– Ależ nie mówiłem tego, aby Pana zniechęcać do budowy. I wcale nie twierdzę, że akurat Pan będzie miał problemy z zakładem energetycznym. Chodziło mi raczej o to, że cały proces może – choć oczywiście nie musi – być czasochłonny. Dlatego kwestią przyłącza energetycznego dobrze jest zająć jak najwcześniej, żeby jego brak nie blokował nas na dalszych etapach. Z praktycznych rad można polecić skorzystanie z usług jakiegoś miejscowego elektryka, który działa na danym terenie od dawna. Już on będzie wiedział najlepiej, co i z kim należy załatwić.

Ponadto proszę pamiętać, że elektryczność, a dokładniej dostęp do sieci, to najważniejsze medium. Gdy nie mamy wodociągu, możemy zdecydować się na studnię, przy braku kanalizacji – zrobić szambo, a gdy nie ma sieci gazowej wybrać inne paliwo. A czy wyobraża Pan sobie mieszkanie bez prądu albo korzystanie tylko z agregatu prądotwórczego?

– No, nie…

– Ja też nie. Ale wróćmy do pańskiego pytania. Technicznie przyłącze to rzecz prosta. To przede wszystkim przewody łączące nieruchomość z siecią (linią) energetyczną. Końcowym elementem jest zaś złącze – skrzynka, umieszczona najczęściej w linii ogrodzenia, do której prowadzi przyłącze. W skrzynce znajduje się licznik energii i osprzęt zabezpieczający.

Przyłącze może być kablowe (przewody prowadzone są w ziemi) lub napowietrzne.

– A które jest lepsze?

– Moim zdaniem, kablowe. Przyłącza napowietrzne są bardziej podatne na uszkodzenia, np. przez piorun, łamiące się drzewa lub gałęzie, jednak ich wykonanie jest łatwiejsze i tańsze, co może przesądzać o wyborze, gdy przyłącze jest długie (kilkadziesiąt metrów). Przewody przyłącza muszą być usytuowane w bezpiecznej odległości od innych obiektów.
Przyłącze może być przy tym wykonane jako docelowe lub budowlane, zwane prowizorką. Jak już wspomniałem, korzystanie z prowizorki wiąże się z wyższymi opłatami za energię elektryczną (tzw. prąd

▲ Ostatnim elementem przyłącza jest złącze z licznikiem energii elektrycznej. Najczęściej umieszcza się je w linii ogrodzenia.
E. ROSŁANIEC

budowlany). Jednak nawet to budowlane przyłącze warto od razu wykonać tak, aby w przyszłości mogło posłużyć za docelowe. Wówczas po zakończeniu budowy wystarczy podpisać nową umowę, a żadne zmiany techniczne w przyłączu nie będą potrzebne.
Niestety, do czasu zakończenia budowy raczej będziemy rozliczani zgodnie z niekorzystną taryfą budowlaną.

– A dlaczego powiedział Pan „raczej będziemy”? To są jakieś sposoby na uniknięcie wysokich opłat?

– Coś się zawsze znajdzie. W końcu jesteśmy chyba mistrzami świata w omijaniu głupich i nieżyciowych przepisów. Możemy np. przed rozpoczęciem właściwej budowy postawić na działce mały (do 25 m^2 zabudowy) budynek gospodarczy lub letniskowy. Przyda się choćby na narzędzia i materiały, a i później, gdy już

zamieszkamy na stałe, będzie użyteczny. Do niego możemy mieć doprowadzony prąd i będziemy rozliczani według zwykłej, a nie budowlanej, taryfy. W bardzo dobrej sytuacji są też ci, którzy mają za sąsiadów rodzinę lub dobrych znajomych, od których da się pożyczyć prąd.

Z kolei, jeśli i tak musimy wykonać przyłącze na potrzeby budowy, warto zadeklarować niską moc przyłączeniową, np. 5–8 kilowatów. Wysokość opłat w taryfie budowlanej zależy bowiem głównie od zadeklarowanego zapotrzebowania na moc, a nie od zużycia energii.

– Zaraz, zaraz, a czy ja na rachunku za prąd też nie mam podanej stawki za kilowat? Gdzie tkwi różnica?

– Widzę, że nie obejdzie się bez małej powtórki z podstawowych pojęć z elektrotechniki, a przede wszystkim jednostek. Ale bez tego pogubimy się na dalszych etapach. Postaram się jednak wyłożyć jak najprościej i niech puryści wybaczą mi nadmierne uproszczenia.

– Niech i tak będzie, tylko proszę bez nadmiaru teorii. Jak to jest w końcu z tą ceną za kilowat prądu?

– Najpewniej chodzi Panu o cenę nie za kilowat (kW), ale kilowatogodzinę energii. Przy najpopularniejszym sposobie rozliczania – bez zróżnicowania stawki w nocy i za dnia – wynosi ona ok. 0,60 zł/kWh.

– Dokładnie tak!

– Otóż kilowat (kW) jest jednostką mocy urządzeń, zaś kilowatogodzina (kWh) ilości pobranej energii. Żeby wiedzieć, ile energii w kWh zużył dany sprzęt, musimy znać nie tylko jego moc, ale i czas działania. Jeżeli np. grzałka elektryczna w zasobniku c.w.u. ma moc 2 kW, to pracując przez jedną godzinę, zużyje 2 kWh energii elektrycznej. Z kolei pracując tylko przez pół godziny, zużyje ile?

– Rachunek jest prosty: 2 kW × 0,5 h = 1 kWh. Teraz to rozumiem.

– Dokładnie tak. Czasem, żeby to obrazowo przedstawić, używam analogii z płynącą wodą. Otóż moc mówi nam, jak duży jest strumień wody. Jednak żeby wiedzieć, ile jej wypłynęło – musimy wiedzieć, przez jaki czas ten strumień płynął. Przecież tę samą wannę można napełnić powoli małym strumieniem wody albo znacznie szybciej, strumieniem odpowiednio większym. Rozmawialiśmy zresztą o tym, omawiając sposoby przygotowywania ciepłej wody przez kotły grzewcze. Analogicznie, w podgrzewaczu elektrycznym tę samą ilość ciepłej wody można uzyskać przepływowo, przy mocy 20 kW, jak i w zasobniku z grzałką 2 kW. Tyle że w drugim przypadku, niezbędny do tego czas będzie dziesięciokrotnie dłuższy.

Jeszcze jedna uwaga: podstawową jednostką mocy jest wat (W), 1 kilowat (kW) zaś oznacza 1000 W.

– No to może wyjaśni Pan od razu, o co chodzi z woltami i amperami. Bo choć spotykam się nie raz z tymi jednostkami, to nigdy się tym bliżej nie interesowałem.

– No to spróbuję w kilku słowach przy-

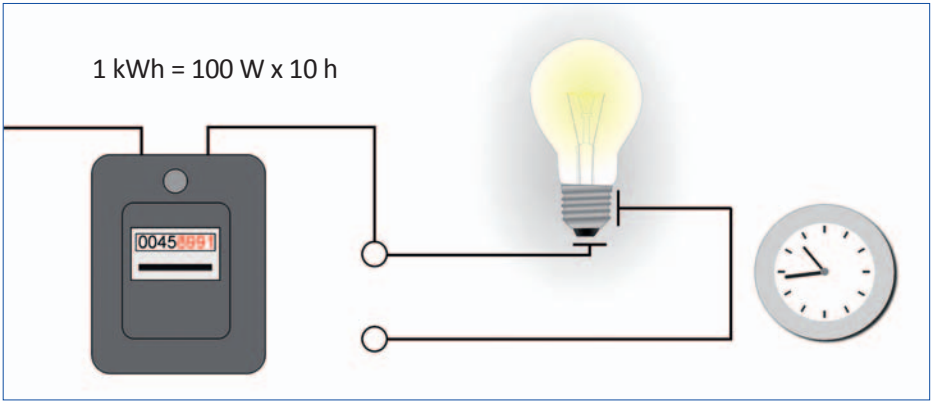
pomnieć kilka podstawowych pojęć. Na nasze potrzeby pominę różnice pomiędzy prądem stałym, uzyskiwanym np. z akumulatora samochodowego, a przemiennym, jaki płynie w domowej instalacji elektrycznej. No właśnie – płynie, bo prąd elektryczny to uporządkowany ruch (przepływ) elektronów w przewodniku. Proszę spojrzeć tu na rysunek obwodu elektrycznego. Jak widać, mamy tu źródło prądu, odbiornik oraz przewody, które ten obwód zamykają. Bez zamknięcia obwodu nie ma przepływu prądu.

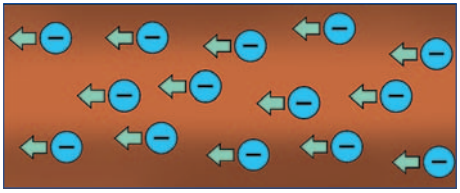
Dlatego właśnie, chociażby ręczna latarka ma łącznik. Jednym pstryknięciem mogę zamknąć lub otworzyć obwód, odpowiednio ją załączając lub wyłączając. Odbiornikiem prądu jest w tym przypadku oczywiście żarówka, zaś źródłem prądu bateria. Proszę zauważyć, że taka bateria lub samochodowy akumulator ma zawsze dwa bieguny oznaczone „+” i „-”. Na jednym biegunie mamy nadmiar, a na drugim niedobór elektronów. Po zamknięciu obwodu elektrony zaczynają płynąć, dążąc do wyrównania. Ta różnica pomiędzy biegunami, tzw. różnica potencjałów, to właśnie napięcie elektryczne, które podajemy w woltach (V).

Na nasze potrzeby wystarczy, aby Pan pamiętał, że w domowej instalacji elektrycznej, gdzie najczęściej korzysta się z tzw. prądu jednofazowego, różnica potencjałów występuje pomiędzy przewodem fazowym oznaczanym literą „L” oraz neutralnym – „N”, który ma teoretycznie potencjał ziemi, określany jako zerowy. Różnica pomiędzy nimi wynosi 230 V. Tak na marginesie, to wiele osób używa nadal tradycyjnych pojęć „faza” i „zero”.

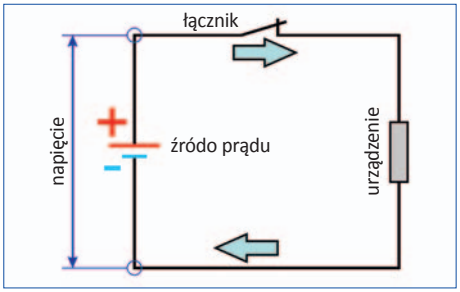
Amper (A) jest z kolei jednostką natężenia prądu elektrycznego. Mówiąc obrazowo, natężenie informuje nas o intensywności przepływu. Z praktycznego punktu widzenia, dla Pana ważne jest to, że moc przesyłana w danym obwodzie jest iloczynem napięcia i natężenia prądu. W domowej instalacji napięcie się nie zmienia, tak więc zwiększenie obciążenia – podłączenie większej liczby urządzeń – oznacza automatycznie zwiększenie natężenia prądu. Jeśli np. podłączy Pan

▼ Żarówka o mocy 100 W działając 10 godzin, zużyje 1 kWh energii elektrycznej

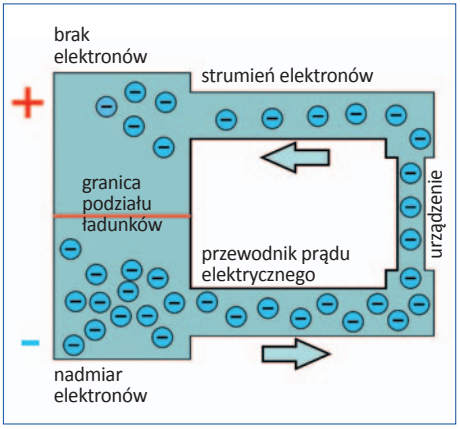




▲ Przepływ prądu elektrycznego to uporządkowany ruch elektronów w przewodniku – najczęściej metalowym przewodzie



▲ Schemat obwodu elektrycznego. Składa się ze źródła zapewniającego napięcie elektryczne, odbiornika oraz zamkniętego toru dla przepływu prądu, który najczęściej tworzą przewody



▲ W obwodzie zasilanym z baterii prąd płynie od bieguna, gdzie występuje nadmiar elektronów, do bieguna, gdzie jest ich niedobór. To właśnie różnica potencjałów, czyli napięcie elektryczne

do gniazdka grzejnik elektryczny o mocy 2 kW (2000 W), wówczas natężenie prądu wyniesie:

$I = P : U$

$I = 2000\ W : 230\ V$

$I = 8{,}7\ A$

I – natężenie prądu [A];

P – moc [W];

U – napięcie [V].

To bardzo ważna zależność, bo każdy przewód elektryczny można bezpiecznie obciążać prądem tylko do pewnego natężenia. Po przekroczeniu tej bezpiecznej granicy będzie się nadmiernie nagrzewał, może ulec uszkodzeniu i nawet wywołać pożar. O ile wcześniej nie zadziałają zabezpieczenia nadmiarowoprądowe w rozdzielnicy.

– Wiem, wiem. Mieszkałem kiedyś w starym budynku i równoczesne włączenie pralki i piekarnika powodowało właśnie zadziałanie korków!

– A widzi Pan. Najpewniej wszystkie gniazda w mieszkaniu to był jeden obwód. W starych instalacjach to dość powszechne. Teraz robi się to inaczej i dla urządzeń o większej mocy powinien Pan mieć w nowym domu wydzielone obwody – po jednym dla każdego takiego urządzenia.

Znam zresztą i taki przypadek, że człowiekowi mieszkającemu w takiej starej kamienicy, ktoś doradził, aby wymienił bezpieczniki na dostosowane do obciążenia większym prądem, czy może nawet ich „naprawienie” kawałkiem drutu. Efekt był taki, że bezpieczniki wytrzymały, ale przewód w ścianie się spalił. Dobrze, że nie powstał z tego pożar...

– Ja też pamiętam jeszcze takie stare bezpieczniki, które trzeba było zmieniać po przepaleniu, „naprawiane" kawałkiem grubego drutu. Wychodzi na to, że wcale nie było to rzadkością. A dlaczego właściwie te przeciążone przewody tak się rozgrzewają?

– To efekt uboczny przepływu prądu w przewodniku. Nawet dobry przewodnik, jakim jest miedź używana na przewody, powoduje pewien opór przepływu. Towarzyszy temu wydzielanie ciepła, a także pewien spadek napięcia. Stopień rozgrzania rośnie ze wrostem natężenia prądu, maleje zaś wraz z powiększeniem pola przekroju przewodnika. W praktyce oznacza to, że gdy jakiś przewód ma być mocno obciążony prądem, to powiększa się jego przekrój. Przykładowo obwody oświetleniowe w domach układa się przewodami o przekroju żył zaledwie 1,5 mm^2, bo z założenia ich obciążenie jest dość niewielkie. Na obwody gniazd stosuje się już przewody 2,5 mm^2, zaś ze złącza do domu układa się np. kabel z żyłami o przekroju 10 mm^2 każda. Może wrócę do wcześniejszej analogii z przepływem wody w rurach. Wodociąg zaopatrujący wiele domów ma zawsze dużą średnicę, główne przyłącze domu wykonuje się już cieńszą rurą, a w budynku kolejne odgałęzienia są jeszcze cieńsze. Z przewodami elektrycznymi jest dokładnie tak samo. To, jaki przewód trzeba doprowadzić prąd do domu zależy właśnie od zapotrzebowania na moc, o którym teraz pomówimy.

– Ależ to proste, jak zużywamy dużo prądu, to i przyłącze musi być odpowiednio mocniejsze!

– Niekoniecznie. Proszę sobie przypomnieć, co mówiliśmy o zużyciu prądu – liczonym w kWh oraz o mocy, którą mierzymy w kW. Duże zapotrzebowanie na moc oraz duże zużycie prądu wcale nie muszą być z sobą zbieżne.

– No tak, rozpędziłem się. Ale czy zwykle tak nie jest?

– Właśnie wpadł Pan w typową pułapkę tzw. zdroworozsądkowego myślenia: duża moc urządzenia to automatycznie duże zużycie prądu. Jednak to duże zapotrzebowanie na moc może występować tylko chwilowo, a w efekcie – zużycie prądu wcale nie będzie duże. Wrócę do przykładu z przepływowym ogrzewaczem wody. Do komfortowego wzięcia prysznica potrzebujemy urządzenia o mocy ok. 20 kW. Woda leci z niego, dajmy na to, przez 15 minut. Zużywa więc w tym czasie:
$20\ kW \times 0{,}25\ h = 5\ kWh$

Tak czy inaczej, obecność takiego podgrzewacza w domu oznacza, że całkowita moc przyłączeniowa będzie musiała wynieść ok. 30 kW, bo przecież w czasie jego działania mogą też pracować różne inne urządzenia.

A proszę sobie teraz wyobrazić inny dom, ogrzewany grzejnikami elektrycznymi o łącznej mocy np. 8 kW, lecz wyposażony w zasobnik c.w.u. z grzałką o mocy 2 kW. Chwilowe zapotrzebowanie na moc będzie mniejsze, nie przekroczy raczej 20 kW:
8 kW (grzejniki) + 2 kW (grzałka) +
10 kW (inne urządzenia) = 20 kW

Ale z całą pewnością zużycie prądu w tym ogrzewanym elektrycznością domu będzie większe.

– To jak w takim razie wyznaczyć zapotrzebowanie na moc?

– Zapotrzebowanie przeciętnego domu jednorodzinnego na moc wynosi zwykle 10–15 kilowatów (kW). Aby obliczyć rzeczywiste zapotrzebowanie, trzeba uwzględnić wszystkie urządzenia elektryczne, jakie mają być zainstalowane w domu. Jak już mówiliśmy, największy chwilowy pobór prądu powodują przepływowe ogrzewacze wody, następnie wszelkie urządzenia grzewcze – kuchenka elektryczna, grzejniki ścienne lub ogrzewanie podłogowe. Drobne sprzęty gospodarstwa domowego, komputery, zestawy kina domowego mają zwykle moc od kilkudziesięciu do kilkuset watów. Moc urządzeń jest zawsze podawana na tabliczkach znamionowych, można też ją sprawdzić w katalogach producentów.

– Przecież to wyjdzie strasznie dużo!

– Raczej: wyszłoby, bo przecież domowe urządzenia nie pracują nigdy wszystkie równocześnie. Gdy nie mamy w domu urządzeń grzewczych (kocioł elektryczny, ogrzewacze wody, kuchenka), zwykle wystarcza moc o połowę mniejsza, niż wynikająca ze zsumowania mocy jednostkowej wszystkich sprzętów. Także ogrzewacze pojemnościowe, piece akumulacyjne i ogrzewanie podłogowe pracują przeważnie w godzinach nocnych (przy rozliczaniu dwustrefowym), gdy z innych urządzeń nie korzystamy. Jeśli jednak większość poboru prądu to zasilanie ogrzewaczy przepływowych, to trzeba się liczyć z tym, że będziemy faktycznie potrzebować dużej mocy, gdy ktoś z domowników gotuje lub zmywa, a ktoś inny bierze prysznic w łazience.

Ma Pan tu przy okazji ściągawkę z przybliżoną mocą różnych urządzeń.

DLA ZAAWANSOWANYCH

Typowa moc domowych urządzeń elektrycznych

przepływowy ogrzewacz wody (zależnie od wydajności)	4–24 kW
pojemnościowy podgrzewacz wody	1,5–2,5 kW
płyta kuchni elektrycznej	8–10 kW
piekarnik elektryczny	2–2,5 kW
czajnik elektryczny	2 kW
pralka automatyczna	2 kW
zmywarka	1–1,5 kW
odkurzacz	1,5 kW
urządzenie hydroforowe	0,8–1,5 kW
grzejnik elektryczny	1–2 kW

– To może lepiej określić przydział mocy na zapas?

– Raczej nie warto tego robić, ze względu na koszty. Od mocy umownej wpisanej do wniosku zależy wysokość opłat za przyłączenie, a potem opłaty stałe w trakcie eksploatacji.

Z uzyskaniem dużego przydziału mocy bywają problemy. W Polsce stan techniczny sieci niskiego napięcia często jest bardzo zły i linie przesyłowe pracują na granicy wydolności. W całym kraju linie często są stare i tak naprawdę wymagają wymiany. Pesymiści wśród elektryków mówią nawet o konieczności ponownej elektryfikacji polskiej wsi...

– No to chyba najlepiej zwrócić się do elektryka o pomoc z tym wyznaczeniem mocy?

– Ma Pan całkowitą rację. Z tym, że i tak należy samemu najpierw zdecydować, jakie urządzenia mają być w domu. Bo przecież nawet najlepszy fachowiec nie jest jasnowidzem i skąd ma wiedzieć, czego chce i potrzebuje konkretny człowiek. Dlatego trzeba koniecznie z klientem rozmawiać i wiele rzeczy mu tłumaczyć – tak jak robimy to teraz.

– Dobrze, ustaliliśmy z pomocą fachowca niezbędną moc. I co dalej z instalacją w domu?

– Jeszcze jedna uwaga, zanim do tego przejdziemy. Przyłącze dla domu jednorodzinnego powinno być wykonane jako trójfazowe. Daje to możliwość wykorzystania urządzeń o dużym poborze mocy i większą pewność zasilania, bo niejednokrotnie zdarzają się awarie sieci, podczas których zostaje wyłączona tylko jedna faza. Mając przyłącze trójfazowe, mamy większą szansę na to, że przynajmniej część obwodów w domu będzie nadal funkcjonować.

Dzisiaj przyłącza trójfazowe to standard. Jednofazowe zdarzają się w starych domach (uwaga kupujący!).

– A czym to się różni z mojego punktu widzenia, jako zwykłego użytkownika?

– Z pozoru niczym, bo poza niektórymi sprzętami o dużej mocy, w tym elektrycznymi kuchenkami, zestawami hydroforowymi i ewentualnie pompami ciepła, większość domowych sprzętów potrzebuje zasilania jednofazowego.

Jednak decyzja o wyborze rodzaju zasilania jest ważna, bo przyłącze trójfazowe musi być wykonane przewodem o większej liczbie żył, niż przyłącze jednofazowe i wymaga zamontowania w złączu innego licznika zużycia energii.

– Co Pana zdaniem jest najważniejsze w domowej instalacji elektrycznej, tej układanej wewnątrz budynku?

– Przede wszystkim dobry plan, myślenie nieco na zapas, tak aby tuż po przeprowadzce nie okazało się, że trzeba stosować rozgałęziacze albo czegoś brakuje. No i trochę rozszerzając pańskie pytanie, trzeba pamiętać, że prąd i rozmaite okablowanie jest potrzebny nie tylko wewnątrz domu, ale i na posesji: przy bramie, w ogrodzie, na tarasie.

– Jak w takim razie zabrać się za to planowanie i na czym ono polega? Czy planowanie nie jest raczej zadaniem dla elektryka?

– Tylko po części dla niego. To przede wszystkim Pan powinien zdecydować, jakie i gdzie urządzenia czy oświetlenie chce Pan mieć w poszczególnych pomieszczeniach. Elektryk zaś ma wymyślić, jak to zrealizować. Oczywiście dobrze, jeżeli posłuży Panu fachową radą i pomocą, ale to właśnie Pan powinien wiedzieć, czego chce. Klient, który zmienia zdanie w trakcie prac i zaczyna np. domagać się tak z pozoru banalnej rzeczy, jak przeniesienie łączników oświetleniowych w inne miejsce – potrafi być prawdziwym utrapieniem.

– Co jest kłopotliwego w przeniesieniu takiego włącznika od żyrandola?

– Proszę pamiętać, że taki łącznik na ścianie jest tylko częścią większej całości, łączy się przewodami z lampą i rozdzielnicą i to właśnie inne ułożenie przewodów może być dość kłopotliwe.

Ale wróćmy do planowania instalacji. Ja zawsze polecam dość prostą czynność. Gdy już wstępnie uzgodnimy z elektrykiem, gdzie mają znaleźć się gniazda i łączniki instalacyjne różnych rodzajów, jak fachowo nazywa się popularne „włączniki" oraz źródła światła, najlepiej poprosić go, by zaznaczył ich położenie na ścianach i suficie. Sami możemy dodatkowo zaznaczyć kredą na podłodze, gdzie planujemy postawić meble. Często dopiero wtedy widać, czy ich rozmieszczenie jest wygodne, a na tym etapie możemy jeszcze łatwo wprowadzić zmiany. Warto przy tym nieco wybiec myślami w przyszłość i przewidzieć zasilanie sprzętów, które zapewne kiedyś kupimy. Na etapie budowy wykonanie dodatkowych obwodów i gniazd jest nieporównywalnie mniej kłopotliwe i znacznie tańsze, niż późniejsze przerabianie gotowej instalacji. W miejscach przyszłych gniazd można na razie zostawić tylko zaślepione puszki.

– A czym właściwie są „obwody", bo słyszę, że Pan już któryś raz użył tego pojęcia.

– Prawda, nie wyjaśniałem tego, choć to podstawowe pojęcie. Każdą instalację elektryczną dzieli się na mniejsze fragmenty zwane obwodami. Każdy obwód ma w tablicy rozdzielczej własne zabezpieczenie nadmiarowoprądowe, wyłączające go w razie przeciążenia lub zwarcia. Inne zabezpieczenia zwykle są wspólne dla kilku obwodów. Generalnie jednego obwodu nie powinno tworzyć więcej niż 10 gniazd lub 20 źródeł światła montowanych na stałe. Jednak w domach jednorodzinnych warto przyjąć ostrzejsze kryteria. Dobrze, jeśli na każdej kondygnacji są przynajmniej dwa obwody oświetleniowe. Gdy jeden z nich się wyłączy, nie znajdziemy się w kompletnych ciemnościach, co może być nawet niebezpieczne, szczególnie, jeśli w domu są schody. Podział na obwody powinien być logiczny i racjonalnie uzasadniony, np. oświetlenie parteru na lewo od wejścia to jeden obwód, a na prawo – drugi. Pożądane jest także, by pomieszczenia położone po przeciwnych stronach korytarza czy holu miały gniazda zasilane z odrębnych obwodów – dzięki temu w razie remontu czy awarii, będzie można łatwo zasilić niezbędne narzędzia elektryczne, nie używając długich przedłużaczy.
W dużych pomieszczeniach, takich jak salon, warto rozdzielić gniazda na dwa obwody.

Podkreślę jeszcze, że sprzęty montowane na stałe – podgrzewacze wody, kotły grzewcze (niekoniecznie elektryczne), lodówki, pralki itp. powinny być przyłączone każde do osobnego obwodu. Są to często sprzęty o dużej mocy, a ponadto taki sposób instalacji zmniejsza ryzyko wyłączenia urządzenia w wyniku awarii innego sprzętu w domu. A skutki takiego wyłączenia mogą być bardzo kłopotliwe, zwłaszcza w przypadku chłodziarek i urządzeń grzewczych.

– Jaka jest w instalacji rola rozdzielnicy?

– Wszystkie obwody zbiegają się właśnie w tablicy rozdzielczej, zwanej też rozdzielnicą. To takie domowe centrum zasilania i sterowania. Tam też zamontowane są elementy zabezpieczające przed przeciążeniem instalacji czy porażeniem prądem. np. wyłączniki nadmiarowoprądowe i różnicowoprądowe. Tablica rozdzielcza powinna znaleźć się w pobliżu wejścia do budynku, na wysokości wzroku dorosłego człowieka, aby dostęp do niej był wygodny i łatwy, co jest ważne, gdy trzeba szybko wyłączyć napięcie w całej instalacji, na przykład z powodu pożaru. Rozdzielnica musi być na tyle duża (z zapasem), by nie wymieniając jej, dało się za jakiś czas zamontować dodatkowe urządzenia, np. zegary sterujące, czy zabezpieczenia. Ponadto umieszczony w niej osprzęt się nagrzewa, a zbyt ciasno upakowany, nie miałby jak oddać ciepła.

– A ja mam w mieszkaniu rozdzielnicę powyżej drzwi wejściowych…

– Ech, nie Pan jeden, choć to idiotyczne rozwiązanie. Kłopoty z tym związane odczuwa się już podczas pierwszej domowej awarii, która zwykle wymaga włączania i wyłączania któregoś z obwodów elektrycznych. A dla osób na wózku inwalidzkim, czy choćby mniej sprawnych, tak umieszczona rozdzielnica jest w zasadzie niedostępna. Choć i dla człowieka o pełnej sprawności wchodzenie po ciemku (bo właśnie wysiadł prąd) na krzesło, żeby dostać się do rozdzielnicy może się skończyć źle.

– Przekonał mnie Pan, że to złe rozwiązanie. A jak najlepiej układać same przewody elektryczne?

– Odpowiem banałem – zależnie od sytuacji. Możliwości jest kilka:
– w tynku – to najpopularniejsze rozwiązanie – stosunkowo niedrogie, bo nie wymaga wykonywania bruzd. Przewody muszą zostać pokryte warstwą tynku grubości co najmniej 0,5 cm;
– pod tynkiem, w bruzdach ściennych – mniej popularne, bo bardziej pracochłonne rozwiązanie. Warto je zastosować, gdy ściana ma zostać pokryta okładziną (np. płytkami ceramicznymi). Jeśli przewód zostanie umieszczony w rurce z tworzywa sztucznego (tzw. peszlu), to w razie konieczności będzie można go wymienić, nie niszcząc powierzchni ściany;
– na tynku (po wierzchu) – rozwiązanie łatwe w wykonaniu, ale mało estetyczne. Przewody trzeba osłonić listwami z tworzywa sztucznego, a w warsztatach – nawet odporniejszymi na uszkodzenia rurkami metalowymi;

– wewnątrz ścian szkieletowych – z zabezpieczeniem peszlem. Układanie instalacji tym sposobem jest szybkie i łatwe;
– w korytkach lub rurkach – zatopionych w wylewce podłogowej lub ułożonych w przestrzeni nad sufitem podwieszanym. Przewody prowadzi się w linii prostej – – poziomo lub pionowo, nigdy na skos przez ścianę.

Tak przy okazji, to jeśli blisko siebie biegnie kilka przewodów, to przed nałożeniem tynku należy pokryć je siatką tynkarską albo pozostawić pomiędzy nimi przerwy, inaczej tynk nie będzie miał dobrej przyczepności i może w tym miejscu odpadać.

– A co zrobić, żeby potem nie trafić przypadkiem na jakiś przewód, np. przy remoncie? Bo mi się zdarzyło kiedyś wwiercić w przewód przy wieszaniu półki.

– To bardzo dobre pytanie. Można oczywiście sfotografować ściany przed otynkowaniem i zaznaczyć przebieg przewodów na planach. Warto to zrobić, ale poza tym należy przede wszystkim trzymać się zasady wydzielania stref na przewody. Proszę spojrzeć tu na poglądowy rysunek. To zasada stosowana chyba w całym cywilizowanym świecie, ale u nas – niekoniecznie.

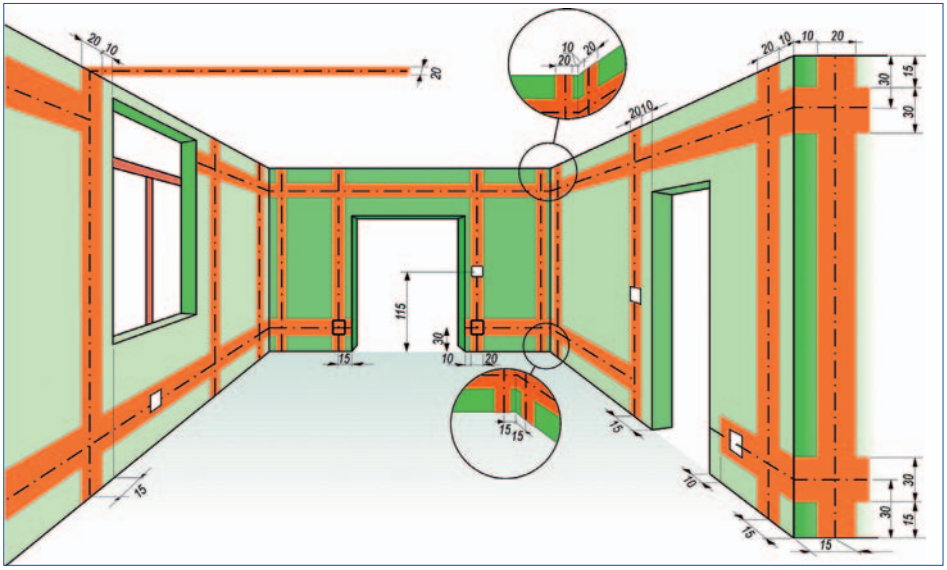
– Skoro już jesteśmy przy przewodach to wydaje mi się, że kiedy mamy jeszcze nieotynkowane ściany, to razem z instalacją elektryczną warto ułożyć jeszcze i inne okablowanie, np. do alarmu.

– Słusznie! Bardzo dobrze, że Pan o tym wspomniał, bo wiele osób zapomina o pozostałym okablowaniu, a później jego ukrycie jest kłopotliwe. A gdy ściany są jeszcze nieotynkowane, mamy pełną swobodę, zaś koszty są najniższe.
Wewnątrz domu dobrze jest pomyśleć nie tylko o instalacji alarmowej ale również o rozmaitych przewodach sygnałowych do telefonu, domofonu, sprzętu RTV oraz Internetu. Jeśli wiemy, że w salonie zainstalujemy np. kino domowe i znamy przybliżone umiejscowienie głośników, warto przewody prowadzące od wzmacniacza ukryć w tynku i zakończyć je estetycznymi gniazdami. Jeżeli telewizor będzie wisiał na ścianie, to na prowadzące do niego przewody można wykonać ukryte w ścianie korytko. To samo dotyczy oczywiście innych przewodów sprzętu RTV.

– Szczerze mówiąc, o sprzęcie multimedialnym nawet nie pomyślałem.

– A widzi Pan? A przecież tego rodzaju urządzenia są teraz w każdym domu. Jednak bardzo trudno przewidzieć, jakie okablowanie i jakie urządzenia okażą się przydatne za kilka lat. Dlatego należy przewidzieć możliwość łatwej rozbudowy instalacji w przyszłości. Typowym elementem ułatwiającym taką rozbudowę jest wykonanie łączącego kondygnacje budynku kanału instalacyjnego. W praktyce może to być nawet ukryta w bruździe ściennej plastikowa rura o średnicy 50 mm. W razie konieczności, da się nią poprowadzić nawet kilka przewodów.

Nie wolno też zapominać o przewodach układanych na zewnątrz domu. Będą konieczne na potrzeby domofonu, oświetlenia zewnętrznego, gniazd w ogrodzie – np.



▲ Najlepiej wydzielić na instalację elektryczną strefy w określonej odległości od podłogi, sufitu oraz otworów okiennych i drzwiowych

do zasilania elektrycznej piły lub kosiarki. Trzeba przy tym pamiętać, że do układania w gruncie nadają się tylko specjalne przewody o odpowiednio solidniejszej izolacji, niż te stosowane w budynkach. Zgodnie z prawidłową terminologią, tylko takie przewody nazywa się kablami.

– Czy to takie ważne, te kable na zewnątrz? Przecież można kupić np. bezprzewodowy domofon.

– A korzysta Pan np. z bezprzewodowego czajnika?

– Oczywiście!

– Z niektórymi bezprzewodowymi rozwiązaniami jest właśnie tak, jak z bezprzewodowym czajnikiem elektrycznym – sam jest wprawdzie bezprzewodowy, lecz do pracy wymaga podłączonej do gniazda podstawy. W przypadku domofonów, sygnał pomiędzy domem i furtką może być przesyłany bezprzewodowo, ale już zamek w furtce wymaga połączenia z siecią elektryczną. Nie chodzi o to, że urządzenia bezprzewodowe są złe – przeciwnie, niejednokrotnie są najlepszym możliwym wyborem, ale trzeba sobie zdawać sprawę z ich ograniczeń. Wiele rzeczy można zrealizować i w wykończonym domu, bazując na rozwiązaniach bezprzewodowych, jednak niejednokrotnie są one bardziej zawodne i droższe.

Za to polecam np. stworzenie domowej sieci komputerowej jako zasadniczo bezprzewodowej. Router kupimy już za mniej niż 100 zł, bezprzewodowe karty sieciowe także są bardzo tanie, a ich obecność

▲ Wideodomofon przy bramie powinniśmy zainstalować przed zagospodarowaniem ogrodu. KENWEI

w notebookach, tabletach i telefonach jest już standardem. Warto jednak wykonać przewodowe połączenie pomiędzy kondygnacjami, a w dużych domach także pomiędzy oddalonymi pomieszczeniami, bo grube ściany i strop bardzo tłumią sygnał.

A czy myślał Pan o wprowadzeniu jakiejś automatyki, chociaż kilku elementów, charakterystycznych dla tzw. inteligentnych budynków?

▲ Przewody łączące sprzęt multimedialny można ukryć w ścianach, a gniazda umieścić w estetycznych ramkach. HAGER POLO (BERKER)

– Jeszcze o tym nie myślałem...

– Więc proszę to zrobić. Praktycznie w każdej instalacji dobrze jest zastosować elementy automatyki – niekoniecznie złożone, tworzące rozbudowane systemy, jak w instalacjach nazywanych inteligentnymi. Na pewno warto rozważyć zastosowanie następujących urządzeń:

– czujniki ruchu oraz czujniki zmierzchowe połączone z lampami na zewnątrz domu;

– czujniki ruchu współpracujące z lampami oświetlającymi w godzinach nocnych schody i korytarze wewnątrz domu. Nie muszą one uruchamiać zasadniczych źródeł światła, lecz jedynie słabsze – dodatkowe, których światło nie oślepia osób wstających w nocy, np. do łazienki;

– zegary sterujące pracą podgrzewaczy wody i pieców akumulacyjnych, gdy za zużywany przez nie prąd rozliczamy się dwutaryfowo;

– wyłączniki pierwszeństwa, wyłączające chwilowo np. ogrzewanie podłogowe, gdy używamy kuchenki elektrycznej, tak by nie przeciążać instalacji.

– O wyłącznikach pierwszeństwa to nawet dotąd nie słyszałem!

– No właśnie. Obecnie takie rozwiązania to już nie żaden luksus. Wcale nie są drogie i warto skorzystać z dodatkowych możliwości, które dają.

Została nam jeszcze jedna bardzo ważna rzecz – bezpieczeństwo w instalacjach. Przede wszystkim ochrona przeciwporażeniowa.

– O tak, bo muszę przyznać, że trochę się prądu boję.

– To może i lepiej, bo najczęściej spotykam się albo z lękiem albo z lekceważeniem. Kiedyś usłyszałem nawet od kogoś, kto samodzielnie przerabiał instalację, nie bardzo się na tym znając: „230 V mnie przecież nie zabije”.

– A może zabić?

– Ależ jak najbardziej! Zabić może nawet znacznie niższe napięcie i najwięcej wypadków zdarza się właśnie w domowych instalacjach. Jako ciekawostkę powiem Panu, że na liniach najwyższych napięć – takich jak „na wyjściu” z elektrowni – odsetek wypadków jest bardzo niski. Rzecz jasna nie dlatego, że jest tam bezpieczniej, ale ponieważ pracują tam tylko profesjonaliści i w takich warunkach każdy bardzo się pilnuje.

– Mówią przecież, że „elektryka prąd nie tyka”.

– A zna Pan drugą część: „ale jak już tyknie, to elektryk fiknie”. W tej sytuacji to świetnie pasuje, bo po takim wypadku „nie ma czego zbierać”... Właśnie po to, aby zapobiegać porażeniom w instalacjach, stosuje się cały szereg zabezpieczeń.

Ale zacznijmy od podstaw. Czy wie Pan, kiedy dochodzi do porażenia?

– No, kiedy dotkniemy jakiegoś urządzenia albo przewodu pod napięciem.

– Prawie dobrze, ale nie do końca. Zapytam tak: widział Pan kiedyś ptaki siedzące sobie

▲ Nowoczesna automatyka, taka jak programowalne zegary sterujące pracą urządzeń obecnie nie jest już luksusem i warto ją stosować. ZAMEL

na nieizolowanych przewodach linii napowietrznej? Czy działo im się coś złego?

– Oczywiście, że widziałem. Fakt, że nic im nie było. Dlaczego w takim razie?

– Bo nie było przepływu prądu, obwód nie został zamknięty. Gdyby równocześnie dotknąć dwóch przewodów albo przewodu i ziemi, względnie słupa energetycznego, to przez ciało popłynie prąd – zadziała na nie napięcie panujące w sieci. Skutek będzie tragiczny. Tak samo dzieje się z nami, gdy mamy kontakt z jakimś przedmiotem pod napięciem. Może to być pozbawiony izolacji przewód elektryczny, ale też np. metalowa (przewodząca) obudowa uszkodzonego urządzenia. Obwód zamyka się przez nasze ciało – albo pomiędzy przewodem fazowym i neutralnym, albo pomiędzy

fazą i ziemią (umowny potencjał zerowy). Skutki porażenia zależą od czasu przepływu prądu oraz tego, jak duży prąd popłynie przez nasze ciało.

– A od czego to zależy?

– Przede wszystkim od tego, jak duży opór musi pokonać prąd, aby zamknąć obwód. Dlatego najbardziej niebezpieczne jest porażenie, gdy jedną ręką dotkniemy przewodu/urządzenia pod napięciem (fazowego – L), a drugą neutralnego (N) lub np. uziemionego metalowego elementu, choćby rurociągu. Wówczas działa na nas pełne napięcie fazowe i tylko nasze ciało stawia opór przepływowi prądu.

Mniej groźne jest za to porażenie, gdy ręką dotkniemy przewodu fazowego, lecz prąd musi spłynąć przez nasze ciało do ziemi – przez buty z izolacyjną gumową podeszwą, słabo przewodzącą posadzkę, np. drewniany parkiet, konstrukcję budynku. Tylko żebyśmy się dobrze zrozumieli – w tym drugim przypadku też jest niebezpiecznie. To raczej różnica pomiędzy „bardzo źle" oraz „źle". Proszę spojrzeć tu na rysunki, pokazujące możliwe przyczyny porażenia i drogi przepływu prądu przez ciało.

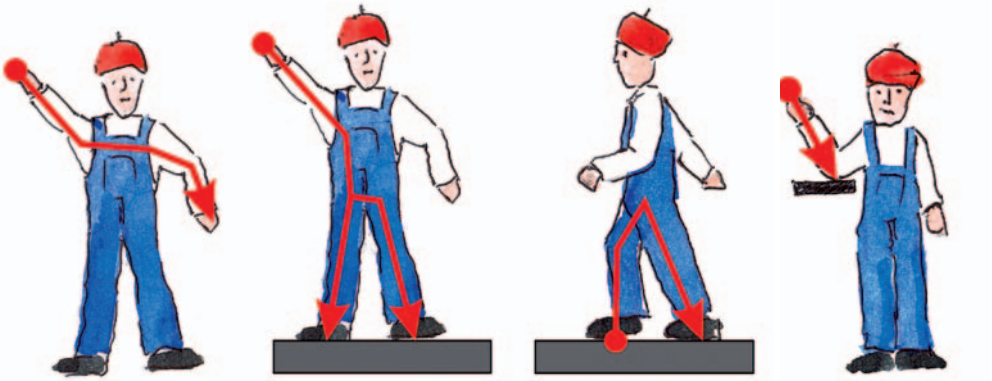
– Ale przecież można temu przeciwdziałać?

– Oczywiście, i robi się to na wiele sposobów. Wspominał Pan, że uszkodził kiedyś przewód, wiercąc otwór w ścianie. Najpewniej prąd pana nie poraził?

– Nie, ale zasilanie wysiadło.

– Tak myślałem. Metalowe wiertło zwarło najpewniej ze sobą przewody fazowy (L) i neutralny (N) lub ochronny (PE). Zadziałało wówczas podstawowe zabezpieczenie przeciwzwarciowe – wyłącznik nadmiarowoprądowy, ewentualnie zwykły bezpiecznik w starej instalacji.

▼ To, na ile niebezpieczne jest porażenie zależy także od drogi prądu przez ciało człowieka. Najgroźniejszy jest pierwszy wariant, ponieważ wtedy prąd przepływa w pobliżu serca



jedną ręką dotykamy przewodu fazowego, a drugą uziemionego elementu

ręką dotykamy przewodu, a prąd spływa do podłoża

podłoże znajduje sie pod napięciem

ta sama ręka ma kontakt ze źródłem prądu i uziemionym elementem

– Tam były tylko dwa przewody.

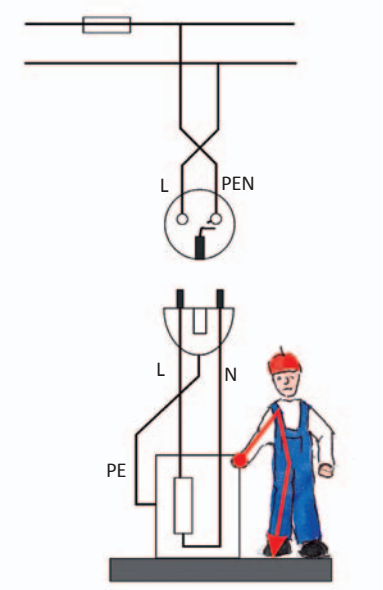
– A więc zamiast odrębnych przewodów N oraz PE, miał Pan jeden, pełniący obie funkcje – PEN. Cała reszta się zgadza. Prąd Pana nie poraził, bo wiertarka ma obudowę z izolacyjnego materiału. A jeśli miał Pan okazję kiedyś rozbierać wiertarkę, to jest tam jeszcze plastikowa (nieprzewodząca) zębatka pomiędzy silnikiem a wałem z uchwytem wiertła. Mam tu gdzieś nawet schemat budowy takiej wiertarki.

– Czyli cały czas byłem odizolowany od źródła prądu?

– Dokładnie tak! A przy okazji, pokażę Panu ideowy schemat takiej instalacji dwuprzewodowej i gniazda z „bolcem", a mówiąc fachowo – stykiem ochronnym. Styk ochronny łączy się z uziemieniem albo oddzielnym przewodem (PE), albo wspólnym (PEN). Dzięki temu, jeśli na metalowej obudowie, jaką ma np. pralka lub lodówka, pojawi się niebezpieczne napięcie, to takim przewodem o małym oporze zostanie odprowadzone do uziomu i do gruntu. Nam nie będzie grozić porażenie, bo prąd popłynie drogą o mniejszym oporze (metalowym przewodem), a nie przez nasze ciało. Zresztą we współczesnych instalacjach taki upływ prądu wykryje wyłącznik różnicowoprądowy i wyłączy obwód.

A może domyśla się Pan, dlaczego zaczęto stosować odrębne przewody PE, połączone ze stykiem ochronnym, zamiast jednego wspólnego PEN?

– Myślę, że przewód zawsze może się uszkodzić, więc dwa są pewniejsze niż jeden...



▲ Instalacji domowych z przewodem PEN już się nie wykonuje, bo pojedyncze uszkodzenie grozi w nich ciężkim porażeniem

– Tak, trzy przewody, to bezpieczniejsze rozwiązanie. Prawdopodobieństwo pojedynczego uszkodzenia jest dość duże, a w zabezpieczeniach elektrycznych zawsze szacuje się ryzyko – nie ma zabezpieczeń absolutnie pewnych, jedynie minimalizujemy niebezpieczeństwo. Proszę jeszcze zauważyć jeden błąd na tym rysunku dwuprzewodowej instalacji. Przewód powinien najpierw łączyć się z zaciskiem PE i dopiero stamtąd powinno wyjść połączenie do zacisku N.

– A jaka to różnica?

– Wbrew pozorom – duża. Proszę sobie wyobrazić, że w sytuacji jak na tym rysunku ten ostatni kawałek przewodu zostanie uszkodzony albo obluzuje się zacisk PE.

Czy podłączone do takiego gniazdka urządzenie, np. pralka, będzie działać?

– Moim zdaniem powinna, obwód się przecież zamyka.

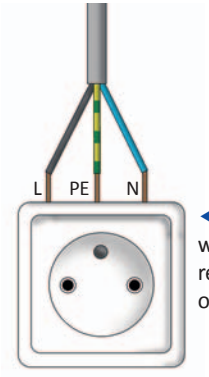
– Ma Pan rację, będzie działać, a my nie będziemy w ogóle wiedzieć, że uziemienia – czyli ochrony – już nie ma. Jeśli zaś najpierw wprowadzić przewód do zacisku PE, to pierwszym objawem takiego uszkodzenia będzie to, że sprzęt przestanie działać, ochrona zaś zostanie zachowana.

– Wspominał Pan o wyłącznikach różnicowoprądowych i wiem, że taki mam w mieszkaniu, ale jak on właściwie działa?

– Zasada jest właściwie bardzo prosta. Mówiąc obrazowo, suma prądów – w przewodzie fazowym od „różniczówki" do odbiornika oraz w przewodzie neutralnym od odbiornika do wyłącznika różnicowoprądowego – musi być równa zero. Inaczej mówiąc, taki sam prąd, jaki wyszedł z wyłącznika różnicowego musi do niego wrócić. Jeśli jest inaczej, to gdzieś po drodze nastąpił upływ prądu: przez uziemienie urządzenia albo przez nasze ciało, czyli doszło do porażenia. W takiej sytuacji, wyłącznik różnicowoprądowy odcina zasilanie.

– Rzeczywiście brzmi to banalnie...

– Bo zasada jest prosta, jednak sam wyłącznik to bardzo precyzyjne urządzenie. Jego działanie musi być pewne, a równocześnie nie może być zbyt czuły, żeby nie



◀ Obecnie instalacje wykonuje się z odrębnymi żyłami L, N oraz PE

powodował nieuzasadnionych wyłączeń prądu. Dlatego ja zawsze kupuję je tylko od uznanych wytwórców. Do chińskich wyrobów, choć są nawet o połowę tańsze, nie mam zaufania.

– Wspomniał Pan coś o ich czułości. To nie reagują na każdy upływ prądu?

– W takiej sytuacji mielibyśmy właśnie te nieuzasadnione wyłączenia prądu. Dla wielu urządzeń, np. grzejników, bardzo mały upływ prądu o natężeniu kilku miliamperów (1 mA = 0,001 A) jest dopuszczalny i niegroźny.

Każdy wyłącznik różnicowoprądowy reaguje dopiero na upływ prądu o określonym natężeniu. Najpowszechniejsze są wyłączniki 30 mA, te o wyższym prądzie zadziałania (np. 100 mA) stosowane są jako zabezpieczenia przeciwpożarowe, natomiast wyłącznikami bardziej czułymi, np. 10 mA, warto zabezpieczyć obwody znajdujące się na zewnątrz domu, bo gdy stoimy bezpośrednio na ziemi – skutki porażenia mogą być szczególnie groźne.

Od razu zapytam, kiedy ostatni raz sprawdzał Pan poprawność działania

▲ Równoczesne dotknięcie znajdującej się pod napięciem obudowy uszkodzonej pralki oraz uziemionego kranu (rurociąg metalowy lub odrębne uziemienie) jest znacznie bardziej niebezpieczne od dotknięcia nieuziemionego kranu na rurociągu z tworzywa sztucznego

wyłącznika różnicowego w swoim mieszkaniu?

– To trzeba to w ogóle robić? Myślałem, że nic nie muszę sprawdzać.

– No to postępuje Pan źle, zresztą jak i większość naszych rodaków. Poprawność działania wyłączników różnicowoprądowych trzeba sprawdzać co najmniej raz w miesiącu – po wciśnięciu przycisku testowego, sprawny wyłącznik wyłączy chroniony obwód (obwody).

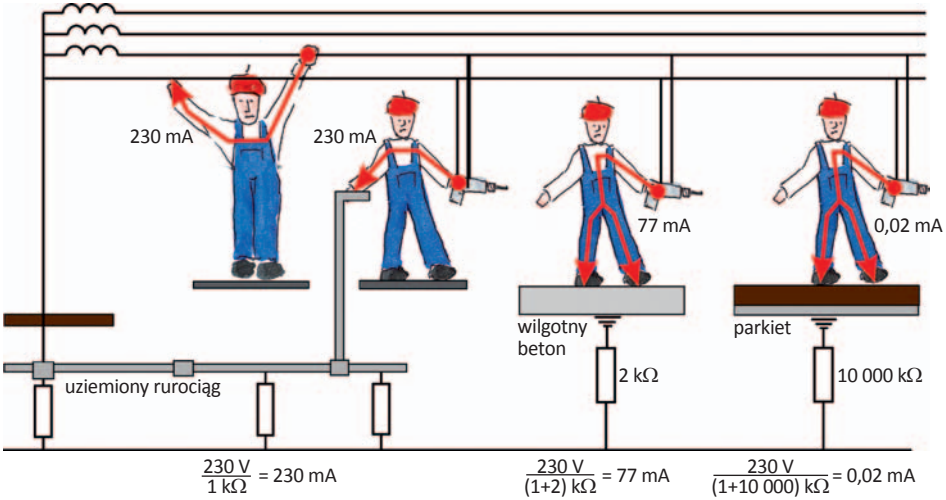
Wyłączniki różnicowoprądowe psują się rzadko, ale i tak wielokrotnie częściej niż nadmiarowoprądowe. U nas nikt tego nie bada, ale w Niemczech czy Wielkiej Brytanii ocenia się, że niesprawnych jest przynajmniej kilkanaście procent z nich.

Przypomniała mi się taka dość wymowna historia. Wielki propagator wyłączników różnicowoprądowych, wiedeński profesor Biegelmeier, publicznie na konferencjach prasowych wielokrotnie poddawał się dobrowolnie porażeniu prądem z sieci, a bezpieczeństwo zapewniały mu wyłączniki różnicowoprądowe, odcinając zasilanie. Wyłączniki, bo używał 6 sztuk połączonych szeregowo (jeśli nie zadziałałby jeden, to i tak chroniły go pozostałe), a na sali zawsze był jego przyjaciel – lekarz z zestawem do reanimacji. Trudno lepiej zobrazować zasadę ograniczonego zaufania.

– Rozgadaliśmy się, a ja chciałem jeszcze zapytać o zasady doboru oświetlenia. Bo szczególnie od czasu, gdy zaczęto wycofywać zwykłe żarówki, trochę się w tym pogubiłem.

– Och, nie tylko Pan, bo tę akcję przeprowadzono nienajlepiej, a jej sens budzi sporo wątpliwości. Jednak zacznijmy może od omówienia miejsc, których oświetlenie przysparza najwięcej kłopotów.

Do oświetlenia tych pomieszczeń, do których wchodzi się tylko na krótko: garażu, wiatrołapu, pomieszczenia gospodarczego, piwnicy i warsztatu, najlepiej zastosować żarówki zwykłe lub halogenowe, które osiągają pełną jasność zaraz po włączeniu i nie są zbyt wrażliwe na częste



▲ Przybliżone wartości prądu rażenia w różnych sytuacjach. Samo ciało ludzkie stawia dość niewielki opór przepływowi prądu (około 1 kilooma) i prąd rażenia jest duży

włączanie i wyłączanie. Wobec sposobu użytkowania lamp, nie ma sensu stosowanie tu drogich energooszczędnych świetlówek, zwłaszcza że mogą świecić słabo ze względu na niską temperaturę w takich pomieszczeniach, szkodliwa może być też dla nich panująca tam wilgotność, a same źródła światła bywają narażone na uszkodzenia mechaniczne. Energooszczędne świetlówki mogą w takich trudnych warunkach pracować znacznie krócej niż deklaruje producent, a więc ich wykorzystanie po prostu się nie opłaca.

W pomieszczeniach gospodarczych i garażach warto zastosować oprawy odporne na pył, wilgoć i uszkodzenia (klasy co najmniej IP 44).

– Zaraz, zaraz, ale przecież zwykłe żarówki o większej mocy wycofano ze sklepów!

– Teoretycznie wycofano, ale właśnie od tamtej pory w każdym markecie budowlanym pojawiły się całe regały żarówek w wykonaniu specjalnym – wstrząsoodpornym, bo takich unijna dyrektywa nie obejmuje. Z założenia takie wstrząsoodporne żarówki są właśnie przeznaczone do warsztatów lub oświetlenia ulicznego.

▲ Przycisk testowy służy do kontroli sprawności wyłącznika różnicowoprądowego. Powinno się go użyć przynajmniej raz w miesiącu.
EATON (MOELLER)

Chociaż w praktyce – wiele z nich nawet nie ma wzmocnionego żarnika i od najzwyklejszych żarówek, które wszyscy pamiętamy, różni je tylko nazwa.

– To takie buty. A co z innymi pomieszczeniami? Szczególnie interesuje mnie dobre oświetlenie kuchni, bo w domu sporo gotujemy.

– W kuchni dobre będą zarówno żarówki halogenowe, zwykłe, świetlówki, jak i diody LED. Jednak pod warunkiem, że będą dawały naturalne odwzorowanie kolorów – inaczej trudno będzie ocenić świeżość produktów żywnościowych i ostateczny wygląd potraw. A z tym świetlówki energooszczędne i diody LED nie zawsze sobie dobrze radzą.

Bardzo ważne jest intensywne, ale równomierne oświetlenie blatów roboczych, bez uciążliwych odblasków od oświetlanych powierzchni. Najlepsze są pod tym względem dobrej jakości świetlówki rurowe w specjalnych niskich oprawach (ok. 5 cm wysokości). Takie świetlówki o długości ok. 80 cm mają moc 20 W, co odpowiada zwykłej żarówce 75–100 W.

Najpopularniejsze zaś w roli oświetlenia blatów żarówki halogenowe nie są godne polecenia – ich punktowe światło męczy oczy, odbija się od blatów i daje ostrą granicę światła i cienia.

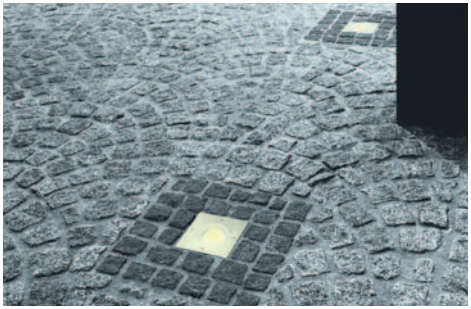
Oświetlenie blatu radzę umieścić bezpośrednio nad nim, pod szafkami wiszącymi. Nawet bardzo silna lampa umieszczona centralnie pod sufitem nie spełni dobrze tego zadania, bo na blat będzie padał nasz cień.

Co do łazienki i toalety, ze względu na to, że to tych pomieszczeń wchodzi się

▲ Nawet bardzo mocna lampa sufitowa na środku kuchni nie zapewnia dobrego oświetlenia, bo nasz cień pada na blat roboczy (a). Lepsze jest oświetlenie samego blatu (b)

często, ale na krótko, najlepiej sprawdzą się w nich żarówki zwykłe, halogenowe i LED-y. Zaletą żarówek jest to, że ich światło nadaje przyjemny, naturalny odcień skórze, co ułatwia i uprzyjemnia takie zabiegi, jak makijaż czy golenie. Lustro nad umywalką oraz toaletką powinno się oświetlić intensywnie, lecz równomiernie – najlepiej lampami umieszczonymi po obu ich stronach. Oświetlenie ogólne łazienek nie musi być intensywne.

W pobliżu wanien i brodzików prysznicowych – w pasie o szerokości 60 cm od ich obrysu – wyznacza się strefy bezpie-



▲ Oprawy najazdowe to sposób na niebanalne oświetlenie podjazdu. SPOTLINE

czeństwa, w których nie wolno umieszczać łączników, gniazd oraz większości urządzeń elektrycznych.

Bardzo ważne są wejście do domu, podjazd, brama na posesję. O doborze źródeł światła decyduje tu sposób pracy oświetlenia: stały, gdy lampę uruchamia np. czujnik zmierzchowy, lub chwilowy, gdy steruje nią np. czujnik ruchu. Do oświetlenia o charakterze stałym najlepsze będą lampy stosowane także jako oświetlenie uliczne, zwłaszcza żarówki sodowe niskoprężne, które są wyjątkowo energooszczędne i bardzo trwałe, choć nie nadają się do częstego załączania. W roli oświetlenia chwilowego najlepiej zastosować żarówki halogenowe. LED-y też są dobre, ale zwykle mają niewielką moc. Oczywiście, wszystkie oprawy powinny być odporne na niekorzystne warunki atmosferyczne. Ciekawym rozwiązaniem są oprawy najazdowe, które można umieścić w podjeździe, choć w pełni sprawdzą się one pod warunkiem, że podjazd będzie zawsze starannie odśnieżony, co najłatwiej zapewnić przez zainstalowanie kabli grzejnych (przeciwoblodzeniowych).

– No to jeszcze dopytam o włączniki do lamp. Bardzo podoba mi się np. możliwość zapalania i gaszenia światła z kilku miejsc.

– Och, to żaden problem i wcale nie nowość. Zasady stosowania rozmaitych łączników wynikają z zasad ergonomii – ich rozmieszczenie powinno być wygodne i intuicyjne.

Gdy wchodzimy do ciemnego pomieszczenia, powinniśmy móc bez trudu znaleźć łącznik uruchamiający oświetlenie. Zwykle umieszcza się go więc po tej samej stronie co klamka drzwi, na wysokości 140 cm (niekiedy niżej ze względu na dzieci). Gdy drzwi są dwuskrzydłowe dobrze sprawdzi się tzw. łącznik schodowy, którym można zapalać i gasić światło z dwóch miejsc (np. po obu stronach drzwi). Łączniki schodowe dobrze sprawdzają się także w długich korytarzach i oczywiście na schodach. Jeśli dodać do nich łączniki krzyżowe, to światło można będzie zapalać i gasić z dowolnej liczby miejsc. Alternatywnym rozwiązaniem jest zastosowanie tzw. przełączników bistabilnych (montowanych zwykle w rozdzielnicy) oraz dowolnej liczby łączników impulsowych (tzw. dzwonkowych).

▼ Ściemniacz i łącznik schodowy. Wybór łączników do sterowania oświetleniem jest bardzo duży – zarówno pod względem funkcji, jak i stylistyki. OSPEL

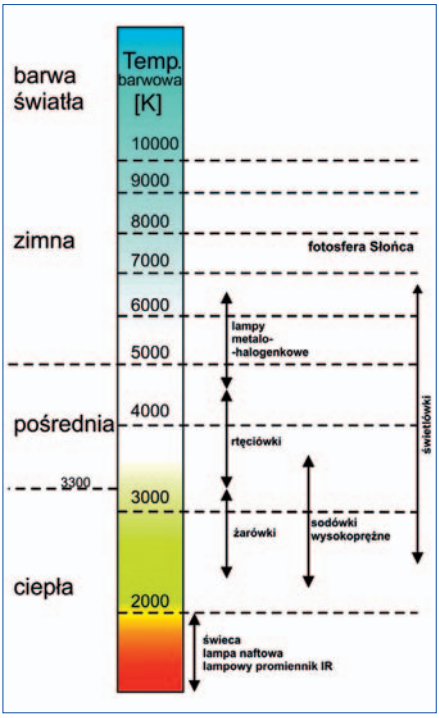
Praktycznym rozwiązaniem jest stosowanie w korytarzach, łazienkach czy w pobliżu schodów łączników z diodą świecącą, które łatwo odnaleźć w ciemności.

– A dlaczego niektóre świetlówki mają takie paskudne, trupioblade światło?

– To kwestia temperatury barwowej światła. To parametr, który zawsze znajdziemy na opakowaniu – mam tu jedno pod ręką. Pozwala on bardzo prosto (jedną liczbą) opisać barwę emitowanego światła. Ciało doskonale czarne rozgrzane do określonej temperatury emituje światło o konkretnej barwie, z którą można porównać np. barwę światła żarówki. Im jest niższa, tym bliżej światłu do czerwieni, i odbieramy je jako cieplejsze i dające wrażenie przytulności, szczególnie przy małym natężeniu. Bardzo niską temperaturę barwową ma np. światło ogniska i świecy. Na drugim krańcu skali znajduje się światło białe i niebieskawobiałe, odbierane jako „zimne" (to barwa intensywnego światła słonecznego). Ono dla odmiany, przy małym natężeniu powoduje u większości ludzi dyskomfort. A ta „trupia bladość" przy świetlówkach jest efektem wysokiej temperatury barwowej oraz na dodatek, złego odwzorowania kolorów typowego dla świetlówek i LED-ów marnej jakości.

– A jak się ma strumień świetlny, podany na opakowaniu, do mocy zwykłej żarówki?

– Mam tu ściągawkę:
1300–1530 lm = 100 W
920–1060 lm = 75 W



▲ Jako „zimne" odbieramy światło o wysokiej temperaturze barwowej – powyżej 2700 K

700–810 lm = 60 W
410–470 lm = 40 W
220–250 lm = 25 W.

– Bardzo dziękuję za rozmowę i poświecony czas. Szczerze mówiąc, nie sądziłem, że temat jest aż tak obszerny.

– Wbrew pozorom, o wielu rzeczach w ogóle nie wspomniałem, a niektóre może nawet nadmiernie uprościłem – niech mi fachowcy wybaczą. Dlatego moja podstawowa rada to zawsze: instalacja elektryczna tylko z pomocą dobrego elektryka.

Elektryczność

BEZPŁATNY DODATEK DO BUDUJEMY DOM 11–12/2014

Dotychczas w serii **O TYM NIKT CI TAK NIE OPOWIE** ukazały się dwa zeszyty obejmujące tematykę ogrzewania. Zapraszamy do lektury lub pobrania wydań w wersji elektronicznej ze strony **www.budujemydom.pl/majster-guru**

WYBÓR SYSTEMU OGRZEWANIA DOMU

GRZEJNIKI I PODŁOGÓWKA ORAZ STEROWANIE I REGULACJA OGRZEWANIA

Wydawca: AVT-Korporacja Sp. z o.o.
ul. Leszczynowa 11, 03-197 Warszawa
tel. 22 257 84 99, faks 22 257 84 00
www.avt.pl, avt@avt.pl

AVT-Korporacja Sp. z o.o.
należy do Izby Wydawców Prasy

zamel

nowoczesność w Twoim domu

exta free

sterowanie radiowe

exta

automatyka budynkowa

ledix

inteligentne oświetlenie

sundi

dzwonki i gongi

cet

kable i przewody

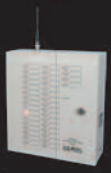
matec

systemy grzewcze

entra

systemy domofonowe

etero



systemy przywoławcze

ynsta

akcesoria

www.zamel.com

seria

kier

Kieruj się jakością

Seria Kier to nowoczesne produkty kompaktowe. Komponowanie rozwiązań elektroinstalacyjnych dzięki temu jest bardzo proste, a dostępny asortyment pozwoli tworzyć wnętrza wyposażone we wszystkie udogodnienia. Zdecydowany, nowatorski kształt w połączeniu z intrygującymi wzorami podświetleń, na pewno znajdzie uznanie u Klientów. Kier to najwyższa jakość, której zawsze można być pewnym, wybierając produkty polskiego producenta OSPEL.

Z.S.E. OSPEL S.A., ul. Główna 128,
Wierbka 42-436 Pilica
tel./fax: 32 67 37 106 do 110,
fax: 32 75 08 499,
e-mail: office@ospel.com.pl

www.ospel.com.pl
www.facebook.com/OspelIdealnePolaczenie