

Zalecenia, których należy przestrzegać podczas instalacji stacji ładowania.

Instalując stację ładowania do samochodu elektrycznego lub hybrydy plug-in, należy wziąć pod uwagę różne kryteria bezpieczeństwa. Poniższe opracowanie zawiera wszystkie kluczowe punkty, o których należy pamiętać podczas instalacji stacji ładowania.

Aparaty elektryczne stosowane do zabezpieczenia stacji ładowania:

Stacja ładowania	Wyłącznik różnicowo-prądowy RCD	Wyłącznik nadmiarowo-prądowy MCB
Stacja ładowania bez zintegrowanego RCD i monitoringu prądu upływu DC $\geq 6\text{mA}$	RCB Typ B lub RCD Typ A EV	Charakterystyka B/C
Stacja ładowania z systemem monitoringu prądu upływu DC $\geq 6\text{mA}$	RCD Typ A	Charakterystyka B/C
Stacja ładowania ze zintegrowanym RCD i monitoringiem prądu upływu DC $\geq 6\text{mA}$	-	Charakterystyka B/C

Jeśli stacja ładowania nie posiada zintegrowanego licznika energii elektrycznej, możesz potrzebować dodatkowego licznika, aby znać ilość energii pobieranej przez samochód elektryczny podczas ładowania.

Warunki bezpiecznej instalacji stacji ładowania:

1. Sposób instalacji stacji ładowania

- ✓ Do zasilania stacji ładowania należy wykonać oddzielny obwód elektryczny – z oddzielnym RCD oraz MCB.
- ✓ Zalecamy zastosowanie ograniczników przepięć.
- ✓ Gniazdo ładowania lub uchwyt na kabel ładujący powinno znajdować się od 90 do 120 cm od poziomu podłoża.
- ✓ Stacja ładowania nie powinna być narażona na bezpośrednie oddziaływanie słońca. W wyniku podwyższonej temperatury urządzenia może dojść do ograniczenia mocy ładowania lub przerwania sesji ładowania.
- ✓ Przewód ładujący podczas ładowania nie może być naprężony.
- ✓ Nie wolno przedłużać przewodów ładujących.
- ✓ W przypadku stacji ładowania obowiązuje współczynnik jednoczesności wynoszący 1,0. Współczynnik ten uwzględnia fakt, że nie wszystkie urządzenia pracują w tym samym czasie z pełną mocą. W przypadku stacji ładowania jest inaczej i trzeba założyć, że urządzenie zawsze pobiera 100% mocy. Jeśli nie posiadasz odpowiedniej mocy przyłączeniowej, możesz ograniczyć moc ładowania lub skorzystać z systemów zarządzających mocą ładowania w sposób dynamiczny.
- ✓ Współczynnik jednoczesności może zostać zmniejszony tylko i wyłącznie w przypadku zastosowania większej ilości stacji ładowania lub w przypadku wprowadzenia systemu, który zarządza maksymalnym poborem prądu na potrzeby grupy stacji ładowania.

2. Przewody zasilające muszą mieć odpowiednie przekroje dobrane do planowanego obciążenia

- ✓ Prąd ładowania $I_N \leq 16\text{A}$ - zalecamy przewody o przekroju min. $2,5\text{ mm}^2$
- ✓ Prąd ładowania $16\text{A} \leq I_N \leq 25\text{A}$ - zalecamy przewody o przekroju min. 4 mm^2
- ✓ Prąd ładowania $25\text{A} \leq I_N \leq 32\text{A}$ - zalecamy przewody o przekroju min. 6 mm^2
- ✓ Przekrój przewodów zasilających zależy od wielu czynników, takich jak: prąd znamionowy, długość linii zasilającej, spadek napięcia, temperatura otoczenia czy nawet sposób ułożenia. Z tego powodu ważne jest, żeby przekrój przewodów zasilających został dobrany przez wykwalifikowanego elektryka lub projektanta.
- ✓ Zalecamy wykonanie instalacji 3 fazowej (5 przewodowej) bez względu na to, w jaki sposób ładujesz swój obecny samochód. Dopiero ładowanie 3 fazowe pozwala na osiągnięcie pełnej mocy 11 kW lub 22 kW.

3. Wyłącznik różnicowo-prądowy (RCD) zapobiega porażeniom prądem elektrycznym i musi być odpowiedni dla danej instalacji.

Do czego jest mi potrzebny wyłącznik różnicowo-prądowy?

Wyłącznik różnicowo-prądowy stanowi środek ochrony uzupełniającej i ma ograniczyć skutki porażenia prądem elektrycznym. Podczas normalnej pracy, wektorowa suma prądów wpływających i wypływających z wyłącznika jest równa zero. W przypadku, gdy w chronionym obwodzie pojawi się upływ prądu, np. przez ciało człowieka do ziemi lub do przewodu PE, wtedy suma prądów wpływających i wypływających będzie różna od zera. Ta różnica wykrywana jest przez wyłącznik RCD i powoduje rozłączenie obwodu. Tym samym zapobiega porażeniu prądem elektrycznym.

Jeśli stacja ładowania nie jest wyposażona w zintegrowany wyłącznik RCD, konieczne jest wyposażenie jej w indywidualny wyłącznik różnicowo-prądowy o typie zalecanym przez producenta.

Jakie rodzaje wyłączników różnicowo-prądowych należy stosować?

Do zabezpieczenia obwodów stacji ładowania nie należy stosować powszechnych wyłączników różnicowo-prądowych typu AC!

Do zabezpieczenia obwodów zasilających stacje ładowania należy stosować co najmniej wyłączniki różnicowo-prądowe typu A, które poza upływem prądu sinusoidalnie zmiennego, wykrywają również upływ prądów pulsujących. Trzeba mieć świadomość, że RCD typ AC może nie zadziałać w obwodzie z pracującą stacją ładowania.

W przypadku pojazdów elektrycznych może wystąpić ryzyko upływu prądu stałego DC. Jeśli nie możesz wykluczyć takiej możliwości, konieczne jest zainstalowanie odpowiednich zabezpieczeń.

- ✓ **Urządzenie monitorujące upływ prądu stałego DC:**
Producenci stacji ładowania bardzo często umieszczają to urządzenie w swoich produktach. Zapewnia to ochronę przed resztkowym upływem prądu stałego DC. Mając takie wyposażenie, potrzebujesz tylko wyłącznika RCD typ A. Stacje ze zintegrowanym monitoringiem prądu upływu DC $\geq 6\text{mA}$ są nieco droższe. Ale niższa cena wyłącznika różnicowo-prądowego powoduje, że koszt aparatów elektrycznych będzie niższy i sumarycznie - cała instalacja wychodzi taniej.
- ✓ **RCD Typ A EV:**
Wyłączniki RCD Typ A EV są tańszą alternatywą dla wyłączników RCD Typ B. Zostały specjalnie przystosowane dla wymagań ochrony stacji ładowania. RCD typ A EV powoduje wykrycie upływu prądu przemiennego, pulsującego ze składową stałą, a także wykrywa upływ prądów resztkowych DC. Wyłączniki te idealnie sprawdzają się w przypadku, gdy stacja nie posiada żadnych innych zabezpieczeń.
- ✓ **RCD typ B:**
Wyłącznik RCD typ B wrażliwy jest na wszystkie rodzaje prądu upływowego AC i DC, stanowiąc przy tym pełną ochronę. Jest to urządzenie idealnie nadające się do zabezpieczenia stacji ładowania.

4. Wyłącznik nadmiarowo-prądowy (MCB) ochrania przewód zasilający. Musi być przystosowany do mocy ładowania samochodu elektrycznego.

Do czego potrzebny jest wyłącznik nadmiarowo-prądowy?

Wyłącznik zapewnia rozłączenie obwodu w przypadku zwarcia elektrycznego, a także w przypadku, gdy przez obwód przepływa zbyt duża wartość prądu. Odpowiednio dobrany wyłącznik pozwala uniknąć przegrzania przewodów elektrycznych i ogranicza ryzyko pożaru. Podobnie jak w przypadku RCD, oddzielny wyłącznik nadmiarowo-prądowy musi zabezpieczać tylko jeden obwód stacji ładowania.

Jak wybrać odpowiedni wyłącznik nadmiarowo-prądowy?

- ✓ Wartość prądu znamionowego musi być odpowiednio dobrana do przekroju przewodów zasilających i warunków środowiskowych.

Poniższe wartości mają charakter informacyjny i mogą różnić się w zależności od sposobu prowadzenia przewodu, warunków środowiskowych i długości przewodu. Każdorazowo instalację musi wykonać i odebrać wykwalifikowany elektryk.

Stacje ładowania trójfazowe:

Moc ładowania ≤ 11 kW (3 fazowa) – RCD ($I_{\Delta}=30$ mA), $I_n = 25$ A / **MCB = B16A** /

Przewód zasilający: min. $5 \times 2,5$ mm²

Moc ładowania 11 kW $\leq P \leq 17$ kW (3 fazowa) – RCD ($I_{\Delta}=30$ mA), $I_n = 40$ A / **MCB = B25A** /

Przewód zasilający: min. 5×4 mm²

Moc ładowania 17 kW $\leq P \leq 22$ kW (3 fazowa) – RCD ($I_{\Delta}=30$ mA), $I_n = 40$ A / **MCB = B32A** /

Przewód zasilający: min. 5×6 mm²

Stacje ładowania jednofazowe:

Moc ładowania $3,7$ kW – RCD ($I_{\Delta}=30$ mA), $I_n = 25$ A / **MCB = B16A** / Przewód zasilający: min. $3 \times 2,5$ mm²

Moc ładowania $7,4$ kW – RCD ($I_{\Delta}=30$ mA), $I_n = 40$ A / **MCB = B32A** / Przewód zasilający: min. 3×6 mm²

- ✓ Prąd znamionowy, to prąd pobierany przez urządzenie. Wartość prądu znamionowego stacji ładowania nigdy nie może być wyższa niż wartość prądu znamionowego wyłącznika nadmiarowo-prądowego.
- ✓ Dobry wyłącznik nadmiarowo-prądowy musi rozłączyć obwód w czasie $t=0,2s$
- ✓ **Pamiętaj! Zabezpieczenie dobierasz do przewodu, a nie do mocy zainstalowanego odbiornika!**

5. Chcesz udostępnić swoją stację innym? Pamiętaj o odbiorze stacji przez UDT.

Kiedy stacja ładowania nie podlega odbiorom przez Urząd Dozoru Technicznego?

- ✓ Zgodnie z Ustawą o elektromobilności, badaniom przez UDT nie podlegają prywatne punkty ładowania i stacje ładowania o mocy nie większej niż 3,7 kW.
- ✓ Jeśli zamierzasz zainstalować stację ładowania we własnym garażu, garażu w bloku, swojej firmie do ładowania własnego pojazdu lub pojazdów służbowych – w takim przypadku **Twoja ładowarka nie podlega badaniom UDT.**
- ✓ Jeśli natomiast chcesz udostępnić usługę ładowania osobom trzecim, np. swoim klientom, lub pracownikom do ładowania samochodów prywatnych - w takim przypadku stacja musi przejść badanie przez Urząd Dozoru Technicznego. **Nigdy tego nie lekceważ!** Wszystkie wytyczne dotyczące instalacji stacji ładowania znajdziesz w ustawie o elektromobilności i Prawie Budowlanym.

6. Przed pierwszym uruchomieniem sprawdź poprawność wykonanej instalacji.

- ✓ Przed pierwszym ładowaniem, konieczne jest sprawdzenie poprawności działania stacji ładowania oraz sprawdzenie instalacji elektrycznej poprzez wykonanie odpowiednich pomiarów, takich jak:
 - **Pomiar wartości napięcia zasilającego,**
 - **Sprawdzenie kierunku wirowania faz,**
 - **Poprawność działania stacji ładowania w trybie: A, B, C (opcjonalnie D), E,**
 - **Poprawność działania wyłącznika RCD:**
 - a) pomiar wartości prądu różnicowego:
 - sinusoidalnego,
 - jednokierunkowego pulsującego,
 - jednokierunkowego pulsującego ze składową stałą 6mA,
 - stałego,
 - b) pomiar czasu zadziałania przy upływie prądu:
 - sinusoidalnego,
 - jednokierunkowego pulsującego,
 - jednokierunkowego pulsującego ze składową stałą 6mA,
 - stałego,
 - **Poprawność działania zabezpieczeń monitorujących upływ prądu stałego DC,**
 - **Pomiar impedancji pętli zwarcia,**
 - **Pomiar ciągłości przewodów ochronnych,**
 - **Pomiar rezystancji izolacji przewodów zasilających,**
 - **Pomiar rezystancji uziemienia (o ile zostało zastosowane).**
- ✓ **Po co wykonywać pomiary?**

Każda instalacja elektryczna, nawet wykonana przez najlepszego elektryka, wymaga pomiarów parametrów, których nie da się zbadać w inny sposób.

Jeśli stacja nie będzie działała poprawnie – autoryzowany instalator natychmiast wymieni ją na inną sprawną.

Pomiary RCD dadzą 100 % pewności, że zainstalowany wyłącznik różnicowo-prądowy jest sprawny i nadaje się do eksploatacji, zapewniając maksymalne bezpieczeństwo. To samo tyczy się urządzeń monitorujących upływ prądu stałego.

Pomiary impedancji pętli zwarcia pozwalają zweryfikować poprawność dobrania wyłącznika nadmiarowo-prądowego. Badanie wskaże, czy wyłącznik o danej charakterystyce zabezpieczy instalację, czy może w przypadku zwarcia nie zadziała, co będzie mogło doprowadzić do porażenia lub pożaru.

Pomiary ciągłości przewodów ochronnych jednoznacznie stwierdzą, czy Twoje urządzenie jest na pewno uziemione, a **pomiary rezystancji izolacji** przewodów daje pewność, że izolacja przewodów zasilających nie została uszkodzona.

Pamiętaj, że w elektryce wiele defektów nie jest widocznych „na pierwszy rzut oka”, a oględziny i pomiary, to jedyny sposób, aby sprawdzić czy Twoja instalacja jest bezpieczna.

Autor: mgr inż. Krystian Banaszek

Powyższy materiał ma charakter informacyjny i uzupełniający. Nie stanowi on materiału szkoleniowego ani instruktażowego. Wszystkie prace muszą być wykonywane przez uprawnionego elektryka wyposażonego w odpowiednie narzędzia, sprzęt pomiarowy oraz fachową wiedzę. Nie podejmuj się tych prac, jeśli nie masz odpowiedniego doświadczenia, gdyż może to zagrazić Twojemu zdrowiu lub życiu. Autor nie ponosi odpowiedzialności za nieprawidłowy montaż stacji ładowania, ani błędną interpretację podanych informacji. Zawsze stosuj się do zaleceń producenta i warunkowo przeczytaj instrukcję obsługi. Wszelkie prawa zastrzeżone. Kopiowanie, powielanie i wykorzystywanie części lub całości informacji bez zgody i wiedzy autora jest zabronione.