

# EVCS

CZY  
WIESZ...

## Optimalizacja kosztów ładowania samochodu elektrycznego korzystając z możliwości, jakie daje witty start

Czy wiesz jak zapewnić bezpieczeństwo instalacji i zmniejszyć koszty ładowania samochodu elektrycznego w domu?

Kwiecień 2023

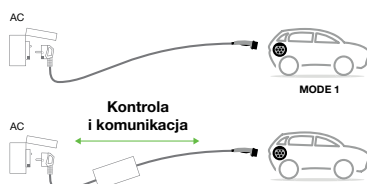


## Weryfikacja kosztów

Koszt ładowania nie jest tylko ceną energii, którą zużywamy do ładowania EV. Kosztem ładowania może być również strata / szkoda materialna poniesiona wskutek tzw. blackout'u, czyli niezaplanowanej przerwy w zasilaniu domu. W skrajnym przypadku kosztem ładowania może być również uszkodzenie części instalacji elektrycznej, urządzeń biorących udział w procesie ładowania, a nawet uszkodzenie samochodu lub pożar w domu.

## Kompatybilność – na co zwrócić uwagę?

Aby uniknąć problemów technicznych warto zadbać o kompatybilność stacji ładowania z pojazdem, który chcemy ładować. Osiągnięcie tego celu jest możliwe przez stosowanie produktów i urządzeń zgodnych z odpowiednimi normami. Normy te dotyczą zarówno procesu ładowania, czy komunikacji między samochodem a stacją ładowania, jak również standardów gniazd, wtyków i przekroju przewodów łączących. Stacje witty start zostały przebadane zgodnie z wymaganiami opisanymi w PN EN-IEC 61851-1:2019, PN-EN 62479:2010, PN-EN IEC 61851-21-2:2021, PN-EN IEC63000:2019. To właśnie norma 61851-1 między innymi określa trzy przypadki połączeń między pojazdem a stacją ładowania:



### Pierwszy (tzw. CASE A)

zdefiniowany dla ładowania AC. Najczęstszym przykładem jest ładowarka przenośna umożliwiająca ładowanie w trybie MODE 1 lub MODE 2.



### Drugi (tzw. CASE B)

również przypisany dla ładowania AC gdy kabel łączący pojazd ze stacją ładowania jest możliwy do odłączenia po stronie samochodu i stacji. Jest to połączenie zgodne z trybem MODE 3.



### Trzeci (tzw. CASE C)

przypisany do ładowania DC. Kabel jest przymocowany na stałe do stacji ładowania i umożliwia ładowanie w trybie MODE 4.



W normach znajdują się również zapisy mówiące o zabezpieczeniach obwodów stacji ładowania ze szczególnym uwzględnieniem typów wyłączników różnicowoprądowych, nadprądowych i ochronników przeciwprzepięciowych. Dodatkowo niektórzy producenci samochodów przeprowadzili badania i potwierdzają zgodność między ich samochodami, a stacjami ładowania. Przykładem takiej certyfikacji jest ZE READY (Renault).



## Odpowiednie zabezpieczenie

Obwód stacji ładowania powinien być zabezpieczony zgodnie z zaleceniami producenta. W przypadku serii witty start powinniśmy pamiętać o zabezpieczeniu nadprądowym i różnicowoprądowym realizowanym oddzielnie na dwóch aparatach, albo w oparciu o zabezpieczenie realizujące obie funkcje np. RCBO.

Wyłącznik nadprądowy stanowi element systemu ochrony przed porażeniem, więc należy pamiętać o konieczności zapewnienia parametrów niezbędnych do realizacji tej funkcjonalności. Należy zapewnić selektywność zabezpieczeń. Stacja witty start realizuje funkcje diagnostyczne i ochronne. W sytuacji awaryjnej ma możliwość podania sygnału na cewkę wzrostową (np. MZ203) w celu odłączenia całego obwodu od rozdzielnic. W ten sposób stacja chroni samochód i minimalizuje ryzyko zaistnienia pożaru. Do realizacji tego zadania, już na etapie projektu powinien być przewidziany przewód 2x1,5mm<sup>2</sup> stanowiący połączenie między stacją ładowania i rozdzielnicą zasilającą. Przykładowe zabezpieczenie nadprądowe dla witty start o mocy 22kW, to MGB 32A, typ C.



Zabezpieczenie różnicowoprądowe wymagane dla stacji witty start o tej samej mocy to wyłącznik o parametrach: 40A / 30mA / typ A. Stacje ładowania witty start są fabrycznie wyposażone w detektor prądu różnicowego DC. Jego zadaniem jest pomiar wartości prądu różnicowego i odcięcie zasilania w momencie przekroczenia wartości progowych (zwykle 6mA DC). Jest to związane z istotnym prawdopodobieństwem wystąpienia prądu różnicowego DC ze względu na specyfikację techniczną ładowarek i samochodów elektrycznych (przetwornice DC, przekształtniki itd.).



## Dobór SPD

Stacja ładowania, bez względu na miejsce montażu, narażona jest na skutki wpływu prądu piorunowego i wyładowczego. Dobór ogranicznika powinien zostać oparty na strefowej koncepcji ochrony LPZ. Przy wyborze koncepcji ochrony i doborze urządzeń SPD, należy uwzględnić istniejące zabezpieczenia oraz uwarunkowania.

Dla zapewnienia poprawnego i pewnego działania zabezpieczeń należy przewidzieć zastosowanie przewodów o właściwych przekrojach. Producent zaleca stosowanie przewodu ochronnego 16mm<sup>2</sup> dla połączenia między stacją a stojakiem, na którym jest montowana. Zestaw uziemiający całość ma natomiast przekrój 50mm<sup>2</sup> co jest gwarantem bezpieczeństwa.



## Ograniczenie ryzyka przeciążenia instalacji

Ograniczenie ryzyka przeciążenia instalacji domowej można osiągnąć dzięki funkcjom statycznego lub dynamicznego zarządzania obciążeniem (SLM lub DLM). Oba sposoby zarządzania są możliwe do zrealizowania w stacjach witty start.

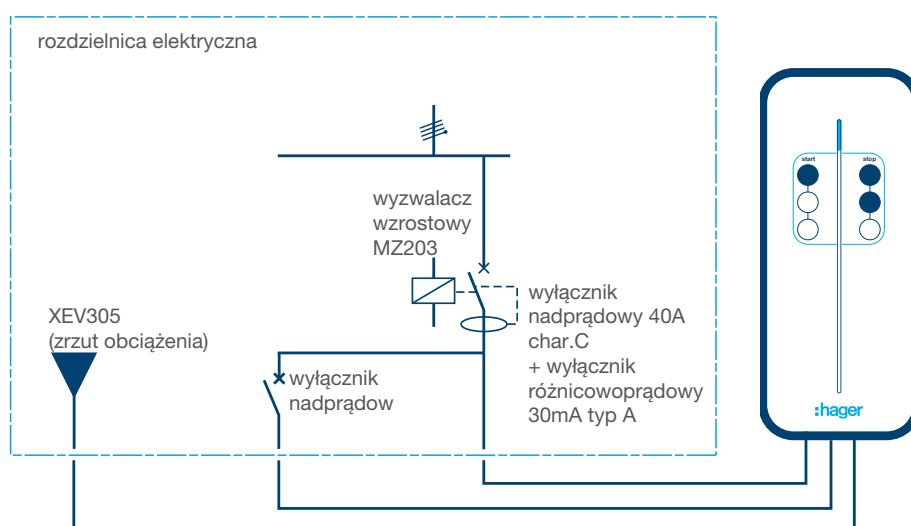
### SLM

jest możliwy do sparametryzowania przez wykwalifikowanego instalatora w trakcie montażu i uruchomienia EVCS. Polega na zdefiniowaniu maksymalnej wartości prądu jaki może być wykorzystany do ładowania samochodu bez szkody dla instalacji domowej. Takie rozwiązanie jest skuteczne, ale nie zawsze optymalne i może wydłużyć proces ładowania. Dodatkowo stacja witty start może redukować skokowo moc ładowania realizując w ten sposób zrzut obciążenia. Jest to stosunkowo prosta metoda regulacji mocy ładowania, która ma na celu ochronę instalacji przed przeciążeniem i została przewidziana jako dodatkowa funkcjonalność w przypadku pracy ze statycznym zarządzaniem obciążeniem.

### DLM

jest możliwa do zrealizowania z wykorzystaniem akcesoriów takich jak XEVA200 + XEV305. W tym przypadku moc dostarczana do samochodu przez stację ładowania jest regulowana płynnie w powiązaniu z dostępną mocą i poziomem jej wykorzystania przez inne obwody domowe. W takiej konfiguracji stacja ładowania witty start będzie pracowała z maksymalną dostępną mocą i skróci czas ładowania pojazdu. Do realizacji tego zadania oprócz akcesoriów – już w projekcie powinny być przewidziany przewód 2 x 0,2-2,5mm<sup>2</sup> na odcinku między stacją ładowania i rozdzielnicą, w której będzie zamontowany XEV305.

Pojedyncza stacja ładowania



## Moc ładowania

Warto pamiętać, że zgodnie z definicjami zawartymi w Ustawie o elektromobilności i paliwach alternatywnych moc punktów ładowania została rozróżniona na normalną (mniejsza lub równa 22kW) i dużą (powyżej 22kW).

W wielu przypadkach stacje ładowania o mocy do 7,3kW są nazywane 'wolnymi' ze względu na czas wymagany do naładowania pojazdu, którego akumulator ma zwykle pojemność kilkudziesięciu kWh. Stacje ładowania mocy 7,4kW-22kW są nazywane przyspieszonymi, a dopiero urządzenia z przedziału 23-43kW są nazywane szybkimi. Jeszcze większe skrócenie czasu ładowania (i przyspieszenie procesu ładowania) jest możliwe do osiągnięcia w przypadku stacji ładowania DC. Stacje ładowania wity start pozwalają na ładowanie pojazdów z mocą do 22kW (AC).

Oprócz zdefiniowanej mocy ładowania, konkretnej klasyfikacji podlegają też systemy ładowania pojazdów elektrycznych. W przypadku stacji wity start wykorzystywany jest system 'MODE 3' umożliwiający przyspieszone ładowanie, a proces ładowania jest kontrolowany i sterowany przez systemy bezpieczeństwa zabudowane w stacji ładowania. Dla pełnej realizacji kontroli nad procesem ładowania wymagane jest też umożliwienie poprawnej komunikacji między pojazdem i stacją ładowania. W krajach UE jako standard w tym zakresie został przyjęty standard 'TYPE 2' i takie właśnie rozwiązanie jest zaimplementowane w stacjach wity start.



Jak długo ładować samochód, żeby móc przejechać 100 km?

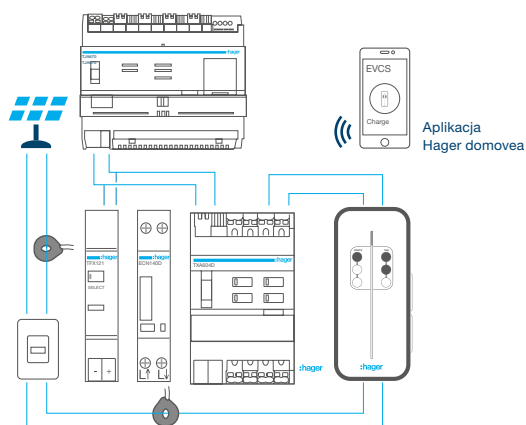
16 A	5 h
20 A	4 h
32 A	2 h 30

Ładowanie jednofazowe

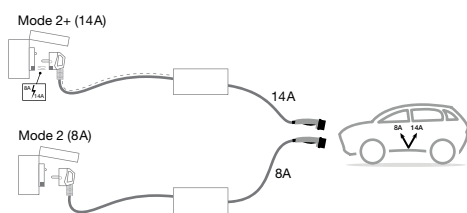
## Optymalizacja kosztów ładowania

Ograniczenie kosztu samej energii potrzebnej do ładowania jest szczególnie ważne przy wysokich stawkach jakie ponosi właściciel EV płacąc za energię elektryczną pobraną z sieci. Naturalnym środkiem zaradczym jest planowanie procesu ładowania w czasie kiedy energia może być tańsza (przy odpowiedniej taryfie) lub darmowa (pochodząca z OZE).

Sterowanie i uruchomienie procesu ładowania we właściwym momencie może być zrealizowane z wykorzystaniem zegara sterującego lub po podaniu sygnału zmiany taryfy na dodatkowe wejście sterujące. To samo wejście może być wystawiane z systemu takiego jak np. Domovea.



Ładowanie samochodu energią pochodzącą z mikroinstalacji może zostać zrealizowane po doposażeniu stacji w zestaw XEVA200+XEV305 lub po zintegrowaniu z systemem Domovea. Każdorazowo właściciel samochodu jest w stanie wymusić ładowanie nawet gdy instalacja PV nie pracuje.



W przypadku pojazdów elektrycznych o dopuszczalnej mocy ładowania do 3,7kW optymalnym rozwiązaniem może okazać się XEV080. To gniazdo zostało zaprojektowane, aby spełnić wymogi techniczne stawiane dla punktu ładowania. Zostało przebadane, aby zapewnić długotrwałe obciążenie prądem 14A. W przypadku ładowania pojazdu za pośrednictwem XEV080 należy zwrócić uwagę na fakt, że proces ładowania będzie zgodny z systemem 'MODE1', który ma zdefiniowany prąd ładowania jako nie większy niż 16A. W przypadku XEV 080 jest też możliwa realizacja trybu 'MODE 2' z ograniczeniem prądu do wartości podanych w dokumentacji.