

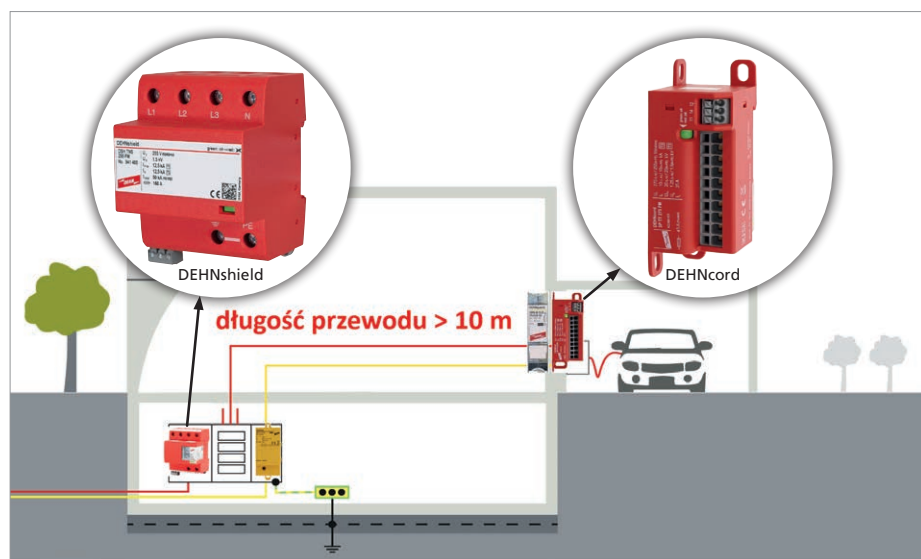
# Ochrona odgromowa i przepięciowa stacji ładowania samochodów elektrycznych (część 2)

Jeszcze kilka, kilkanaście lat temu samochód zasilany energią z paneli słonecznych był wizją opisywaną przez autorów science fiction jako czysty ekologiczny transport przyszłości. Obecnie niektóre z tych pomysłów powoli stają się rzeczywistością, a ładowanie samochodu elektrycznego w gospodarstwie domowym może być realizowane przy zastosowaniu instalacji fotowoltaicznych.

**W**łaściciele instalacji PV mogą spożytkować nadwyżkę powstającą w okresach największej produkcji energii w panelach PV do ładowania akumulatorów w ich samochodzie elektrycznym, wykorzystując domową stację szybkiego ładowania. Gospodarstwa domowe planujące zakup samochodu elektrycznego oraz zabudowę instalacji fotowoltaicznej na dachu budynku mogą wykorzystać nowe rozwiązanie, jakim są falowniki bezpośrednio zintegrowane ze stacją ładowania pojazdów elektrycznych. Urządzenie takie jest wyposażone w dwa tryby pracy. W trybie „solarnym” następuje ładowanie z „pełną mocą” – z wykorzystaniem prądu z sieci i instalacji fotowoltaicznej; gdy instalacja fotowoltaiczna nie dostarcza energii, to samochód ładowany jest z mniejszą mocą. W takim przypadku stacja ładowania umieszczona jest najczęściej w gara-



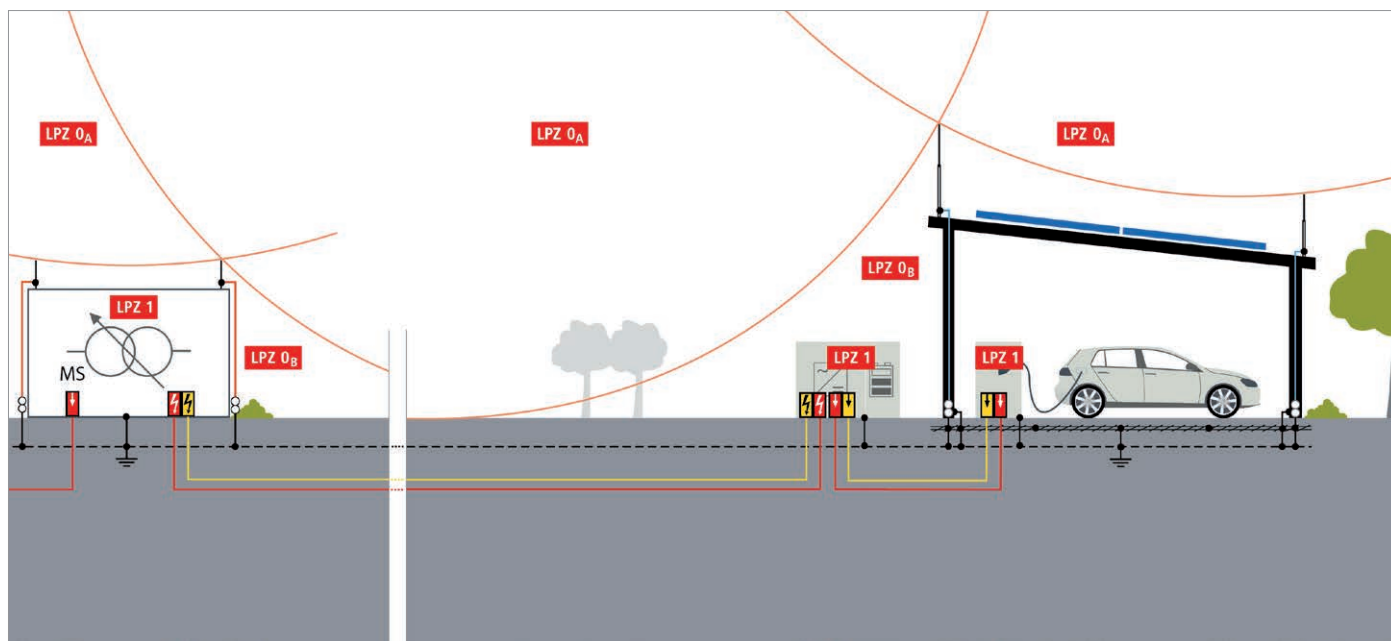
Rys. 1. Budynek wyposażony w instalację fotowoltaiczną na dachu, chronioną przez urządzenie piorunochronne oraz naścienną stację ładowania samochodu elektrycznego w garażu



Rys. 2. Kompleksowa ochrona stacji ładowania pojazdów elektrycznych – dodatkowe ograniczniki przepięć zainstalowane w garażu

żu. Przykład takiego rozwiązania pokazano na rysunku 1.

W instalacji elektrycznej budynku zastosowano piorunochronne połączenia wyrównawcze (zgodnie z PN-EN 62305) dla instalacji elektrycznej oraz dla linii przesyłu sygnałów. Pojazd elektryczny i stanowisko ładowania mogą ulec uszkodzeniu wskutek przepięcia, mimo zamontowania kombinowanych ograniczników przepięć w rozdzielni głównej, jeżeli punkt ładowania znajduje się daleko od miejsca zabudowy ograniczników przepięć. Gdy naścienna stacja ładowania jest dalej niż 10 metrów od ostatniego SPD w linii zasilającej, wymagane są dodatkowe środki ochrony. W takim przypadku infrastrukturę ładowania pojazdów elektrycznych należy chronić za pomocą ogranicznika przepięć typu 2 i typu 3, zamontowanego bezpo-



Rys. 3. Strefowa koncepcja ochrony (LPZ) dla carportu fotowoltaicznego

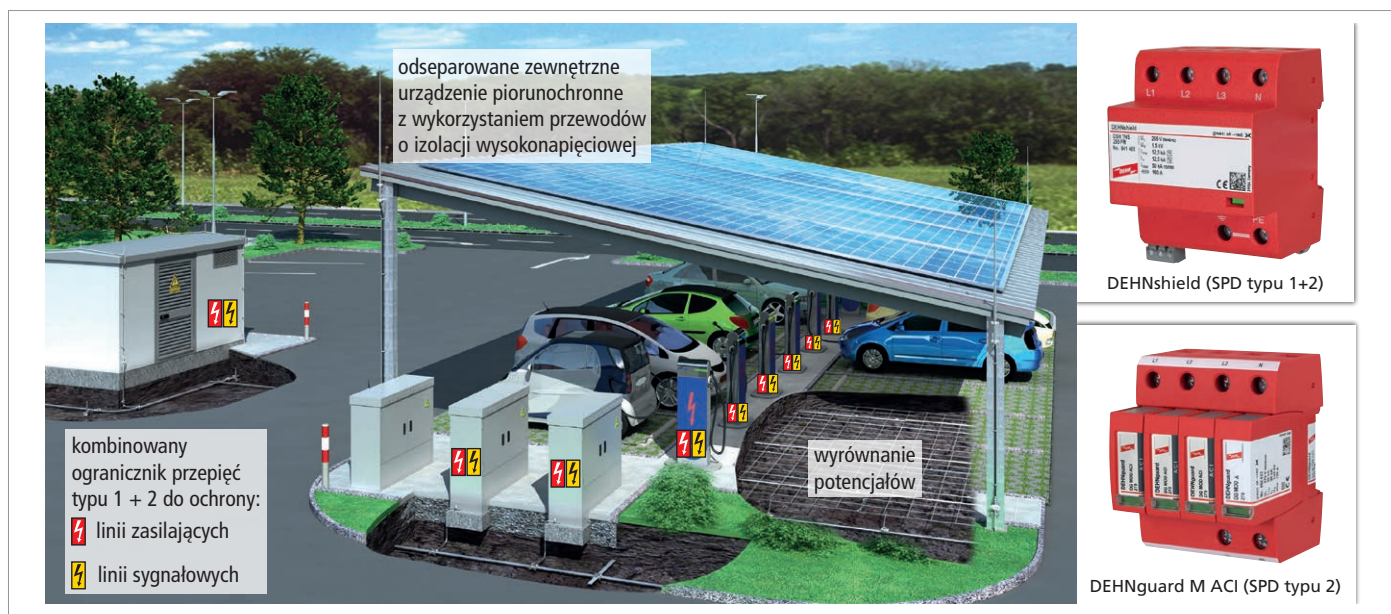
średnio w ładowarce naściennej lub w budowie izolacyjnej bezpośrednio przed punktem ładowania. Zasada 10 metrów dotyczy również przewodów informatycznych i telekomunikacyjnych.

Rozwiązaniem alternatywnym do instalacji PV na dachu budynku może być carport fotowoltaiczny, czyli wiatka zastępująca klasyczny garaż, z zamontowanymi panelami fotowoltaicznymi. Takie rozwiązanie znajduje zastosowanie zarówno dla osób indywidualnych, jak również na parkingach firm, centrów handlowych, obok hoteli czy stacji benzynowych. Poszczególne rozwiązania różnią się jedynie wielkością wiatki fotowoltaicznej oraz mocą paneli.

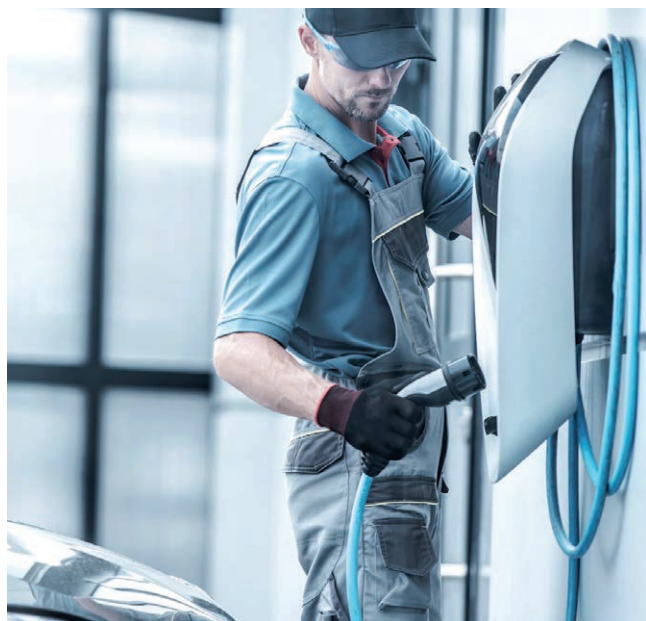
Wiaty solarne, wzbogacone o magazyn energii, w połączeniu z systemem ładowania samochodów elektrycznych mogą stanowić całkowicie ekologiczne i niezależne stacje ładowania. Wiatka może pomieścić od jednego do kilku samochodów, a jej modułowa konstrukcja pozwala na łatwą rozbudowę o kolejne stanowiska. Zastosowane w wiatkach panele PV zapewniają przepuszczanie światła, ale jednocześnie ograniczają szkodliwe promieniowanie UV oraz podczerwone. To sprawia, że miejsca ładowania pod zadaszeniem nie nagrzewają się latem. Wiatki takie oraz zlokalizowana obok nich infrastruktura związana z ładowaniem samochodów elektrycznych wymagają ochrony przed wyła-

dowaniem piorunowym w oparciu o koncepcję stref ochrony odgromowej (LPZ). Przykład podziału na strefy oraz przykładowy dobór środków ochrony pokazano na **rysunku 3**.

Panele na dachu wiatki chronione są przed wyładowaniem bezpośrednim za pomocą separowanego urządzenia piorunochronnego z wykorzystaniem przewodów o izolacji wysokonapięciowej. Przekształtniki oraz magazyny energii znajdujące się w strefie LPZ 0B chronione są przed przepięciami za pomocą ograniczników przepięć typu T1+T2. Zastosowany ogranicznik przepięć typu T1+T2 powinien móc odprowadzić udarowy prąd wyładowczy ( $I_{imp}$ ) o wartości mniejszej niż 12,5 kA (w przypad-



Rys. 4. Przykład ochrony odgromowej i przepięciowej dla wiatki fotowoltaicznej



Technischer Leitfaden

# LADEINFRASTRUKTUR ELEKTROMOBILITÄT

Version 4



Rys. 5. Niemieckie wytyczne techniczne dotyczące infrastruktury ładowania oraz przykładowe ograniczniki przepięć do ochrony linii przesyłu sygnałów

ku braku wykonania analizy ryzyka zgodnie z normą PN-EN 62305-2). Dobierając ogranicznik przepięć typu T1+T2, nie należy zapominać o konieczności zapewnienia prawidłowej koordynacji energetycznej z urządzeniami elektronicznymi wewnątrz stacji. Obwody stacji ładowania znajdujące się pod wiatą chronione są ogranicznikami przepięć typu T2. Przykład zastosowania ograniczników przepięć typu T1+T2 oraz typu T2 w obwodach zasilania stacji ładowania pokazano na **rysunku 4**. Dla zapewnienia ochrony przed możliwym porażeniem napięciem krokowym stanowiska ładowania wyposażono w system wyrównania potencjałów (siatka uziomów).

Zgromadzona pod wiatą grupa ładowarek pojazdów jest połączona ze sobą nie tylko za pomocą kabli energetycznych, ale również przewodami sygnałowymi. Należy pamiętać, że gdy wymagane jest stosowanie SPD w instalacjach elektrycznych, to również należy za-

stosować dodatkowe SPD w innych liniach, takich jak linie telekomunikacyjne czy sygnałowe. W roku 2021 ukazało się w Niemczech czwarte wydanie wytycznych technicznych dotyczących infrastruktury ładowania, w których zawarto zalecenia dotyczące ochrony linii przesyłu sygnałów. Obwody sygnałowe należy chronić za pomocą ograniczników kategorii D1 i C2 (spełniających wymagania normy PN-EN 61643-21). W zależności od oceny zagrożenia, w oparciu o strefową koncepcję ochrony (LPZ), stosujemy w obwodach przesyłu sygnałów:

- » SPD kategorii D1, wytrzymujące częściowy prąd pioruna (badane prądem udarowym  $I_{imp}$  o kształcie  $10/350 \mu s$ ) – instalujemy je na granicy stref LPZ 0/1, gdzie jest możliwe oddziaływanie częściowych prądów piorunowych;
- » SPD kategorii C2, wytrzymujące prądy indukowane (badane prądem udarowym  $I_n$  o typowym kształcie  $8/20 \mu s$ ), które umiejscowione są na granicy stref LPZ 1/2 i wyższych.

Kompleksowa ochrona odgromowa i przepięciowa stacji ładowania samochodów elektrycznych może zapewnić znaczne zwiększenie efektywności tych systemów. Dzięki skutecznej ochronie redukuje się nakłady na serwis i konserwację, jak również ponoszone koszty napraw i części zamiennych. Więcej na temat możliwości rozwiązań systemowych dla stacji ładowania można znaleźć na stronie [www.dehn.pl](http://www.dehn.pl).



**DEHN Polska Sp. z o.o.**  
02-675 Warszawa  
ul. Wołoska 16  
tel. 22 299 60 40 do 41  
[info@dehn.pl](mailto:info@dehn.pl)  
[www.dehn.pl](http://www.dehn.pl)