

DEHNconH – ochrona odgromowa instalacji PV na dachu dwuspadowym

Krzysztof Wincencik, DEHN POLSKA

W ciągu kilku najbliższych lat możemy się spodziewać wzrostu zainteresowania mikroinstalacjami fotowoltaicznymi przez niewielkich kontrahentów, którzy jako „prosumenci” będą chcieli uzupełnić swój bilans energetyczny, wykorzystując zainstalowane na dachu budynku panele PV. Ochrona odgromowa w przypadku takich obiektów może zapewnić bezawaryjne funkcjonowanie instalacji PV na budynku przez okres wielu lat. Dotyczy to zarówno ochrony przed uszkodzeniem mechanicznym lub termicznym spowodowanym bezpośrednim uderzeniem pioruna, jak też ochrony systemów sterowania przez oddziaływaniem LEMP (Lightning ElectroMagnetic Pulse).

Projektując zewnętrzne urządzenie piorunochronne dla zamontowanych na dachu paneli należy zapewnić odstęp izolacyjny s (obliczony zgodnie z pkt 6.3 normy PN-EN 62305-3) oraz dobrać wysokość zwodów pionowych zapewniających wymagany kąt osłony dla umieszczonych na dachu paneli. Od tego, czy zdołamy zrealizować wymóg zachowania odstępu s , zależy również typ ogranicznika przepięć, którym będziemy chronić instalację stałoprądowe (rys. 1).

Oceniając wymagane odstępy izolacyjne, należy uwzględnić:

- parametry prądu piorunowego,
- rodzaj materiału izolacyjnego, jaki występuje pomiędzy chronionym urządzeniem a elementem z prądem piorunowym w miejscu zbliżenia,

- podział prądu piorunowego w przewodach urządzenia piorunochronnego lub w przewodzących elementach konstrukcyjnych obiektu wykorzystywanych do ochrony odgromowej,
- odległość od miejsca zbliżenia, w którym może wystąpić przeskok, do najbliższego połączenia wyrównawczego lub ziemi (odległość liczona wzdłuż przewodów, w których płynie prąd piorunowy).

Zgodnie z normą PN-EN 62305-3, określając minimalną wartość odstępu izolacyjnych, należy posługiwać się zależnością:

$$s \geq k_i \cdot \frac{k_c \cdot L}{k_m}$$

gdzie:

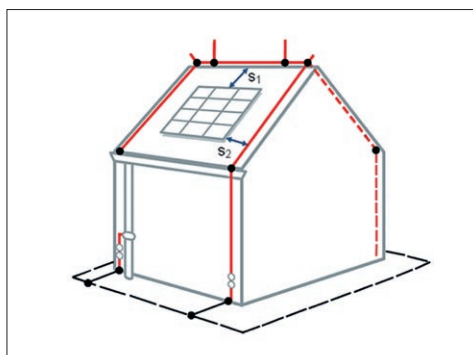
Parametr	Wartość
Ekwiwalentny odstęp izolacyjny	Powietrze ≤ 45 cm, materiał stały ≤ 90 cm
Średnica zewnętrzna	20 mm ciemnoszary płaszcz
Obszar przyłączeniowy	120 cm
Przewodnik wewnętrzny	Cu 19 mm ²
Minimalny promień zginania	200 mm
Temperatura pracy	-30° do +70°C (przy trwałym zamocowaniu)
Temperatura otoczenia i przewodu	-5°C do +40°C (przy obróbce i montażu)
Ciężar	Ok. 400 g/m

Tab. 1. Dane techniczne przewodu HVI@light

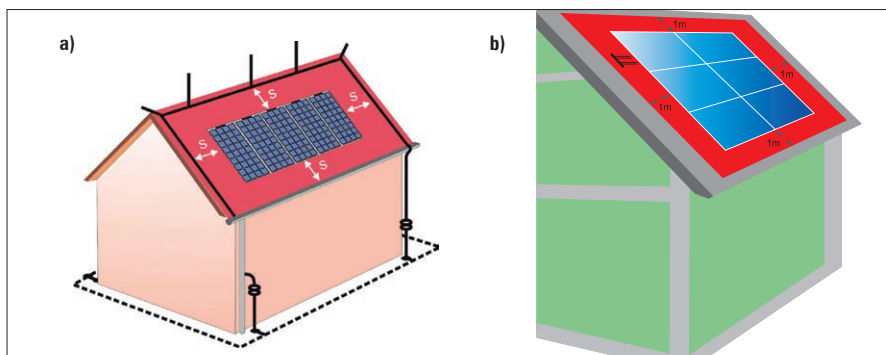
L – długość mierzona wzdłuż przewodu odprowadzającego od punktu rozpatrywanego zbliżenia do punktu najbliższego połączenia wyrównawczego,

k_i – współczynnik związany z klasą LPS o wartości 0,08, 0,06 i 0,04 odpowiednio dla I, II oraz III i IV klasy LPS,

k_m – współczynnik o wartości uzależnionej od materiału znajdującego się w przestrzeni zbliżenia, wynoszący 1 lub 0,5 odpowiednio dla powietrza lub betonu (cegły), 0,7 dla materiałów wykorzystywanych na wsporniki izolacyjne firmy DEHN, k_c – współczynnik o wartości uzależnionej od podziału prądu pioru-



Rys. 1. Zachowanie odstępu izolacyjnego pomiędzy elementami LPS i elementami instalacji PV



Rys. 2. a) Niemieckie zalecenia dotyczące bezpieczeństwa pożarowego dla instalacji PV oraz b) sugerowane odstępy od krawędzi dachu

nowego w elementach urządzenia piorunochronnego.

Podstawowe dostępne wartości współczynników k_c w zależności od liczby przewodów odprowadzających oraz typu systemu uziomowego zestawiono w normie PN-EN 62305-3. Podczas instalacji zwodów na dachu budynku może się okazać, że rzeczywisty odstęp może być większy od wyliczonego z uwagi na konieczność spełniania innych wymagań, np. dotyczących bezpieczeństwa pożarowego (rys. 2.).

Dla obliczenia wymaganej wysokości zwodów pionowych dla ochrony instalacji PV na dachu spadzistym można skorzystać z dodatkowej nakładki (makroarkusz Excel) do programu DEHNsupport. Przykładowy wygląd okna obliczeń pokazano na rysunku 3. Pochylenie dachu wynosi w tym przypadku $\alpha = 38^\circ$.

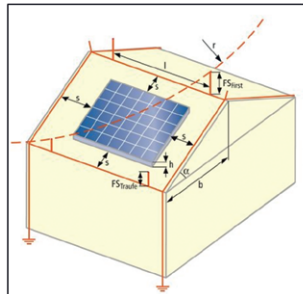
Dla dachów pochyłych ochronę przed bezpośrednim trafieniem paneli można zrealizować za pomo-

cą krótkich zwodów pionowych montowanych na kalenicy dachu (rys. 4.). W przypadku, gdy ochrona odgromowa ma powstać na dachu budynku, który nie był wcześniej wyposażony w urządzenie piorunochronne, można zrezygnować z instalowania nieizolowanego układu zwodów na dachu i dodatkowych krótkich zwodów na kalenicy, wykonując izolowane urządzenie piorunochronne z wykorzystaniem przewodu HVI®light.

Przewód HVI®light stanowi uzupełnienie dla stosowanych w praktyce rozwiązań opartych na przewodach HVI. Wzbogaca on ofertę dla wykonawców urządzeń piorunochronnych realizujących ochronę na niewysokich obiektach wielkopowierzchniowych – tam, gdzie przy wykonaniu nieizolowanego urządzenia piorunochronnego występuje problem z zachowaniem bezpiecznego odstępu izolacyjnego.

Na system komponentów DEHNconH składają się:

Obliczenia dla 4 iglic o różnej wysokości na połaci dachu spadzistego
(zachowano odstęp izolacyjny s między elementami LPS a urządzeniem)



Klasa LPS=	LPS III
Promień kuli r=	45 m
Pochylenie dachu α =	38°
Odległość iglica-iglica l=	6,00 m
Połowa szerokości dachu b=	4,50 m
Wysokość urządzenia h=	0,30 m
IG - krawędź dachu (FS Traufe) >	0,52 m <i>min. 0,52 m</i>
Minimalna wysokość iglicy dłuższej:	
IG - kalenica dachu (FS First)	0,86 m

© Copyright 2012 DEHN + SÖHNE

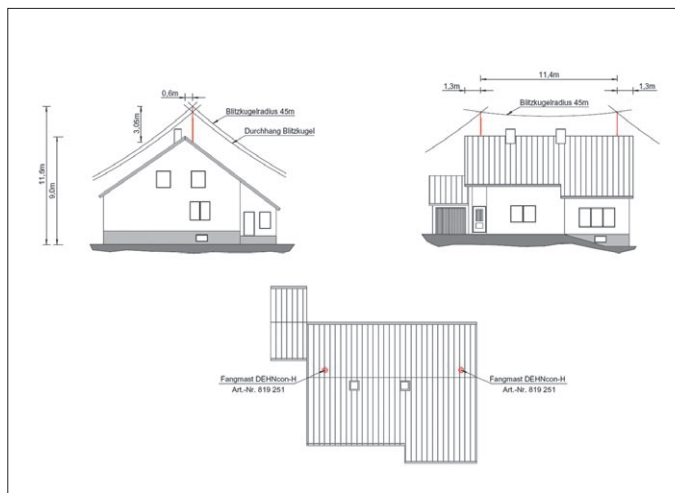
Rys. 3. Okno dialogowe programu do obliczania wysokości zwodów na dachu spadzistym



Rys. 4. Sposób montażu zwodu na kalenicy



Rys. 5. Rodzina przewodów o izolacji wysokonapięciowej w ofercie firmy DEHN: a) HVI®light, b) HVI®long, c) HVI®power



Rys. 6. Przykładowy projekt urządzenia piorunochronnego dla domu jednorodzinnego z dwoma masztami DEHNcon H



Rys. 7. Przykład ochrony instalacji PV na dachu budynku jednorodzinnego z wykorzystaniem DEHNcon H

- przewód o izolacji wydokonapięciowej HVI®light – udoskonalony przewód odprowadzający instalowany w rurze wsporczej z iglicą,
- elementy mocujące, wsporniki do przewodu i inne akcesoria.

Zastosowanie DEHNcon-H jest rozwiązaniem optymalnym dla budynku z dachem spadzistym. Dzięki zastosowaniu DEHNcon H cała powierzchnia dachu jest chroniona w sposób prosty i skuteczny przy zastosowaniu minimalnej liczby zwodów (rys. 6).

Maszt DEHNcon-H mają mniejsze średnice zewnętrzne niż rozwiązania z innymi typami przewodów o izolacji wysokonapięciowej: rura izolacyjna z włókna szklanego ma średnicę 30 mm, a rura aluminiowa – 40 mm. Dlatego też maszt stanowi mniejszy opór dla wiatru i jednocześnie jest bardziej przyjazny architektonicznie. Zmniejszenie ciężaru masztu oraz redukcja oporu na parcie wiatru umożliwiają zastosowanie DEHNcon-H jako elementu do ochrony masztów antenowych (rys. 8b).

Zastosowanie przewodów o izolacji wysokonapięciowej HVI®light umożliwia prowadzenie przewodów odprowadzających na lub pod pokryciem dachowym bez niebezpieczeństwa wystąpienia przeskoków iskrowych do innych in-

stalacji elektrycznych w chronionym obiekcie.

Dzięki specjalnej budowie powłoki zewnętrznej przewód HVI®light może być malowany (tylko przewód – malowanie głowicy końcowej jest niedopuszczalne). Zastosowane do malowania przewodu farby muszą być dopuszczone do stosowania z PVC. Farby mogą rozpuszczalne w wodzie, mogą także zawierać rozpuszczalniki. Dzięki temu przewód odprowadzający może być zharmonizowany z kolorem ściany budynku, a tym samym nie zakłócać estetyki ścian zewnętrznych budynku.

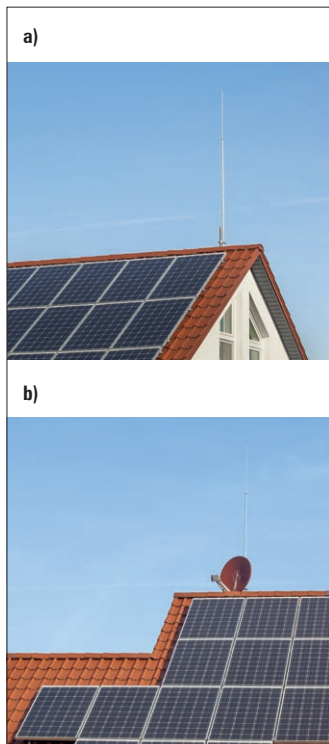
Należy pamiętać, że system przewodów HVI stanowi w pełni skoordynowane rozwiązanie systemowe. Dlatego do budowy systemu ochrony winny być używane jedynie oryginalne elementy konstrukcyjne z programu produkcyjnego.

Więcej informacji na temat kompleksowych rozwiązań w zakresie ochrony odgromowej i przepięciowej systemów fotowoltaicznych można znaleźć w drukach firmowych na stronie www.dehn.pl.

literatura

1. A. Sowa, Ochrona odgromowa systemów fotowoltaicznych na dachach dwuspadowych, „elektro.info” 4/2012.

2. A. Sowa, K. Wincencik, Wyznaczanie odstępów izolacyjnych na dachach płaskich, „elektro.info” 5/2010.
3. Blitzschutz, Erdung und Potentialausgleich – artykuł z portalu www.photovoltik.org DEHN chroni instalacje fotowoltaiczne, Blitzschutz bei Solaranlagen – artykuł z portalu www.wagner-solar.com.
4. Niezawodne kompleksowe rozwiązania zewnętrznej ochrony odgromowej, druk firmowy DS151, DEHN POLSKA



Rys. 8. Zbliżenia detali masztów z rysunku 7.: a) rura wsporcza zamocowana na krawędzi dachu, b) iglica wsporcza zamocowana do masztu antenowego



DEHN Polska Sp. z o.o.
02-822 Warszawa
ul. Poleczki 23
Platan Park, wejście F
tel./faks 22 335 246 669
dehn@dehn.pl
www.dehn.pl