

ochrona odgromowa na dachach z metalowym pokryciem

mgr inż. Krzysztof Wincencik – DEHN Polska Sp. z o.o.

Zadaniem zewnętrznego urządzenia piorunochronnego jest przejęcie i odprowadzenie do ziemi prądu wyładowania piorunowego. Powinno to być zrealizowane w taki sposób, aby zminimalizować wystąpienie uszkodzeń oraz zapewnić bezpieczeństwo ludziom przebywającym w trafionym przez piorun obiekcie.

Nowoczesne budowle przemysłowe czy handlowe często mają dachy i fasady wykonane z metalu. Metalowe okładziny albo płyty dachowe mają zwykle grubość od 0,7 do 1,2 mm. Na **rysunku 1.** pokazano przykładowe rozwiązanie konstrukcji dachowej z wykorzystaniem metalowej powłoki.

Metalowe warstwy pokrycia obiektu poddawanego ochronie możemy wykorzystywać jako zwody poziome, pod warunkiem, że:

- galwaniczna ciągłość pomiędzy różnymi częściami jest trwała (np. jest dokonana za pomocą twardego lutowania, spawania, zginiatania, ząbkowania, skręcania lub śrubowania),
- grubość metalowej warstwy jest nie mniejsza niż wartość t' podana w **tabeli 1.**, jeżeli nie jest ona ważna ze względu na to, aby zapobiec przebiciu tej warstwy lub zapaleniu jakichkolwiek materiałów łatwopalnych pod spodem,
- grubość metalowej warstwy jest nie mniejsza niż wartość t , po-

dana w **tabeli 1.**, jeżeli jest konieczne przeciwdziałanie przedziurawieniu lub wystąpieniu problemów gorącego miejsca,

- nie są one pokryte materiałem izolacyjnym. Za izolator nie jest uznawane cienkie pokrycie farbą ochronną, asfaltem o grubości 1 mm lub folią PCV o grubości 0,5 mm.

W przypadku wykorzystywania metalowego pokrycia dachu do przyjmowania prądu pioruna należy pamiętać, że w miejscu trafienia może dojść do punktowych uszkodzeń pokrycia. Wielkość otworu zależy od energii udaru, jak również od właściwości samego materiału pokrycia (na przykład rodzaj metalu i jego grubość). Skutki takiego wyładowania można ocenić na podstawie testów laboratoryjnych lub oceny uszkodzeń pokryć dachowych na obiektach rzeczywistych. W ramach badań laboratoryjnych uszkodzenia pokrycia wywoływane są za pomocą udarów prądowych symulujących rzeczywiste udary piorunowe (krót-

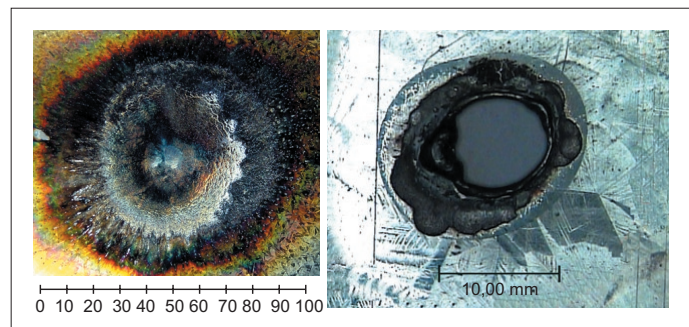


Fot. 1. Dach o metalowej powłoce

Klasa LPS	Materiał	Grubość a^* , w [mm]	Grubość b^* , w [mm]
I do IV	Ołów	–	2,0
	Stal (nierdzewna, ocynkowana)	4	0,5
	Tytan	4	0,5
	Miedź	5	0,5
	Aluminium	7	0,65
	Cynk	–	0,7

Objaśnienia: a^* – zapobiega przebiciu, gorącemu miejscu lub zapłonowi, b^* – tylko dla warstwy metalowej, jeżeli nie jest ona ważna, aby zapobiec przebiciu, gorącemu miejscu lub problemom zapłonu

Tab. 1. Minimalna grubość warstw metalowych lub rur metalowych w układzie zwodów (wg PN-EN 62305-3)



Fot. 2. Przykładowe uszkodzenia uzyskane w trakcie badań laboratoryjnych dla arkusza stali ocynkowanej: a) udar krótkotrwały, prąd 100 kA (10/350), b) przepływ prądu długotrwałego 200 A przez 100 ms (grubość $d=0,5$ mm)



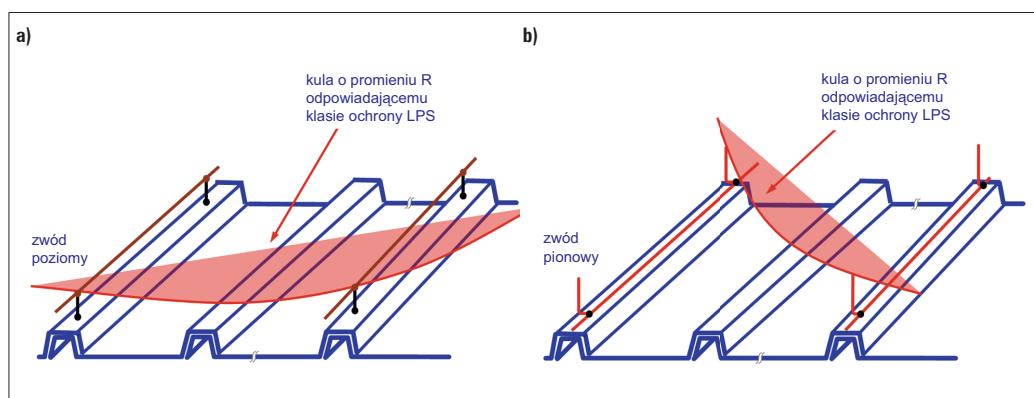
Fot. 3. Uszkodzenia spowodowane przez prąd piorunowy przy bezpośrednim wyładowaniu w budynek (system rejestracji BLIDS-SIEMENS I=20400 A)

ko i długotrwałe). Przykładowe wyniki badań laboratoryjnych dla arkuszy z blachy stalowej ocynkowanej pokazano na **fotografii 2**.

Przykład rzeczywistego uszkodzenia spowodowanego przez prąd piorunowy o amplitudzie ok. 20 000 A w blaszanym pokryciu dachu pokazano na **fotografii 3**. W miejscu bezpośredniego trafienia w szczyt dachu budynku wypalony został otwór (szczegół A). Ponieważ metalowy dach budynku nie był uziemiony, prąd piorunowy szukając drogi do ziemi (metalowe elementy konstrukcyjne w ścianie) wypalił również otwór w blasze gipsu (szczegół B).

W przypadku wystąpienia perforacji może dojść do dalszych strat związanych z zawilgoceniem elementów znajdujących się pod metalowym pokryciem dachu. Uszkodzenie takie nie musi być dostrzeżone od razu, a przez dni lub tygodnie (jeżeli w tym czasie występowały intensywne opady) może dojść do zawilgocenia izolacji, a w konsekwencji do późniejszej kosztownej naprawy dachu.

Ochrona metalowych pokryć dachowych polega na wyeliminowaniu możliwości bezpośredniego uderzenia pioruna w pokrycie. Taką ochronę dachu można zapewnić poprzez



Rys. 1. Wyznaczanie przestrzeni chronionej na dachu z metalowym pokryciem dla układu zwodów: a) poziomych, b) pionowych



Fot. 4. Ochrona dachów za pomocą zwodów pionowych

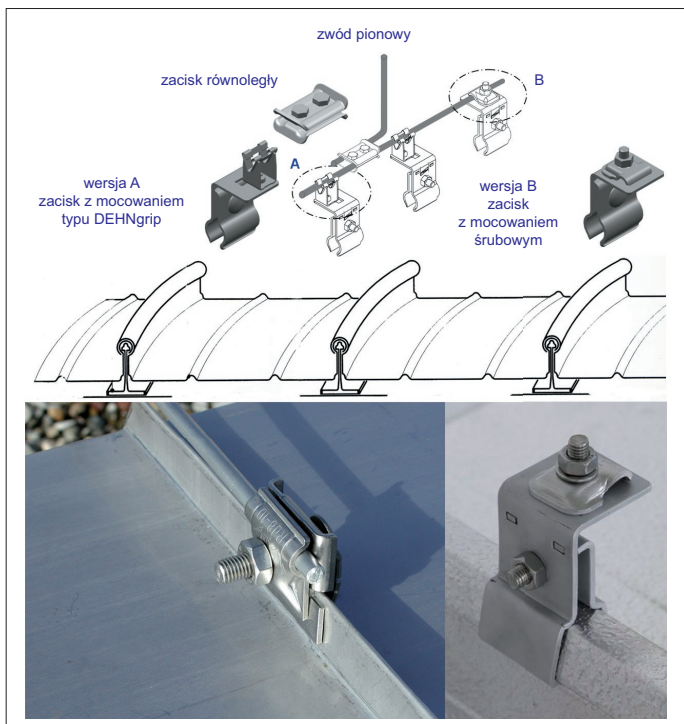
odpowiednio dobrany i rozmieszczony układ zwodów poziomych lub pionowych. Zwody powinny stwarzać nad metalowym pokryciem chronioną przestrzeń i przejmować prąd pioruna w przypadku bezpośredniego uderzenia. Przy wyładowaniu w zwód prąd pioruna rozprzyna się w układzie zwodów i częściowo w metalowym pokryciu, dzięki

temu eliminujemy uszkodzenia pokrycia w punkcie bezpośredniego uderzenia pioruna. W celu wyznaczenia przestrzeni chronionej przez układ zwodów można posłużyć się metodą toczącej się kuli (**rys. 1**).

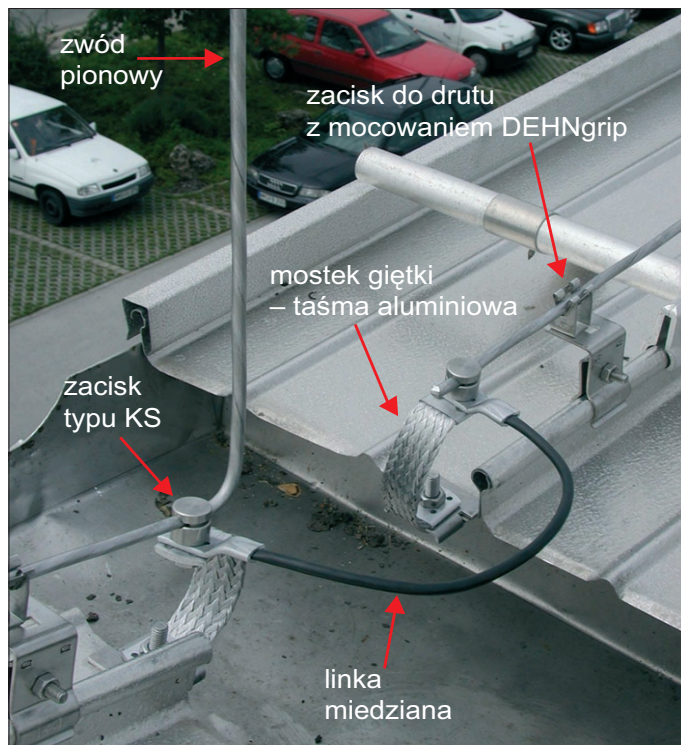
W poprawnie zaprojektowanym i wykonanym układzie zwodów przeczana po dachu kula nie powinna dotknąć metalowej powierzchni.

W rozwiązaniach praktycznych można przyjmować wysokość zwodów przedstawioną w **tabeli 2**. Przykładowe rozwiązania ochrony dachów za pomocą zwodów pionowych pokazano na **fotografii 4**.

Ponieważ wysokość zwodów jest niższa od 45 cm, mogą one być mocowane bez problemów do metalowego pokrycia dachu. Instalując tego typu rozwią-



Fot. 5. Zastosowanie różnego typu zacisków do połączenia zwodów z metalowym pokryciem dachu



Fot. 6. Przykład połączenia za pomocą mostku giętkiego

zanie, należy pamiętać o tym, że podstawową rolę odgrywa połączenie zwodu z metalowym pokryciem dachowym. Zastosowane do tego celu wsporniki powinny charakteryzować się odpowiednią wytrzymałością mechaniczną, zapewniając pewne połączenie zwodów z blachą. Muszą mieć one również dostatecznie dużą powierzchnię styku z bla-

chą, aby nie dopuścić do uszkodzeń pokrycia przy przepływie prądu piorunowego. W ofercie firmy DEHN znajdują się różnego rodzaju zaciski spełniające te wymagania i pozwalające na wykonanie systemu zwodów na metalowych dachach o różnych profilach (fot. 5).

W przypadku dachów, gdzie występują różnice w wysokości lub

przerwy w jednolitej płaszczyźnie metalowego pokrycia, ważne jest wykonanie pewnych połączeń, szczególnie w pobliżu zwodów pionowych. Przykład takiego połączenia z wykorzystaniem odcinka linki oraz mostków giętkich pokazano na fotografii 6.

Zastosowanie przedstawionych w artykule rozwiązań pozwala zminimalizować ryzyko uszkodzeń metalowych pokryć dachowych w wyniku wyładowania pioruna. Więcej informacji na temat elementów proponowanych rozwiązań, np. zacisków czy zwodów pionowych, można znaleźć na stronach www.dehn.pl.

wych, można znaleźć na stronach www.dehn.pl.

Pozioma odległość między zwodami pionowymi, w [m]	Zalecana wysokość zwodu, w [m]
3	0,15
4	0,25
5	0,35
6	0,45

Tab. 2. Wysokość zwodów pionowych do ochrony metalowych pokryć dachowych



DEHN Polska Sp. z o.o.
02-822 Warszawa
ul. Poleczki 23
wejście F
tel./faks 022 335 24 66-69
dehn@dehn.pl
www.dehn.pl