

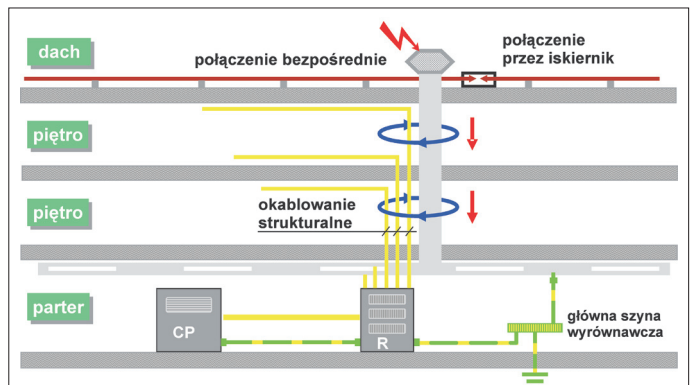
# ochrona odgromowa urządzeń elektrycznych na dachach budynków

mgr inż. Krzysztof Wincencik – DEHN Polska

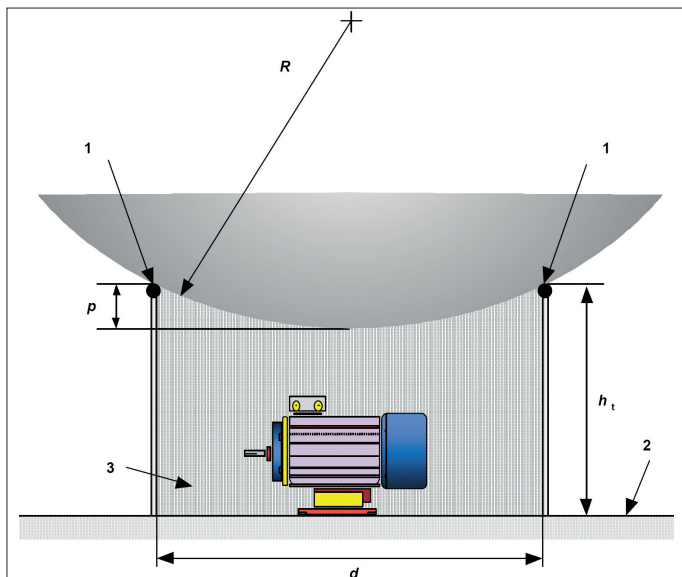
**Coraz częściej na dachach budynków mieszkalnych i przemysłowych są umieszczane urządzenia klimatyzacyjne i wentylacyjne. Zgodnie z normami serii PN-IEC 61024 dotyczącymi ochrony odgromowej, wszystkie nadbudówki dachowe z materiału izolacyjnego lub przewodzącego, które zawierają wyposażenie elektryczne i/lub służące do przetwarzania informacji, powinny znajdować się w przestrzeni chronionej przez układ zwodów. Nie należy też zapominać o tym, że układów zwodów powinien być izolowany od samych urządzeń. Pozwala to na uniknięcie zagrożenia, jakie przedstawiono na rysunku 1.**

Bezpośrednie uderzenie pioruna w urządzenia zainstalowane w przestrzeni chronionej przez układ zwodów nie jest prawdopodobne. Uderzenie pioruna w zainstalowaną na dachu nadbudówkę dachową prowadziłyby nie tylko do jej zniszczenia, lecz również powodowałyby znaczne uszkodzenie połączonego wyposażenia elektrycznego lub elektronicznego. Uszkodzenia takie mogłyby wystąpić nie tylko w nadbudówce, ale również wewnątrz budynku.

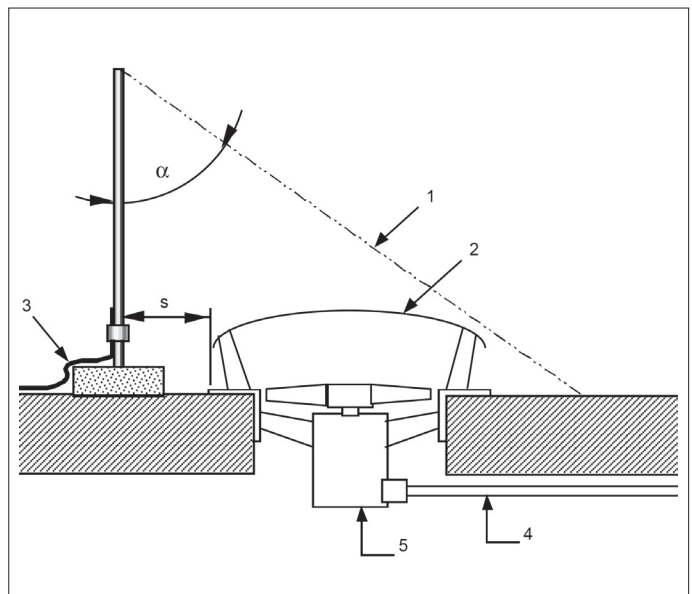
Wpływający do wnętrza budynku prąd piorunowy może zakłócić lub całkowicie zniszczyć urządzenie elektryczne. Dlatego ochroną przed bezpośrednim oddziaływaniem prądu piorunowego powinny być objęte elementy elektryczne i mechaniczne nawiewu, klimatyzacji, a także urządzenia pomiarowe zainstalowane na dachu budynku. Wymienione urządzenia należy umieszczać w strefach ochronnych i nie łączyć, o ile jest to



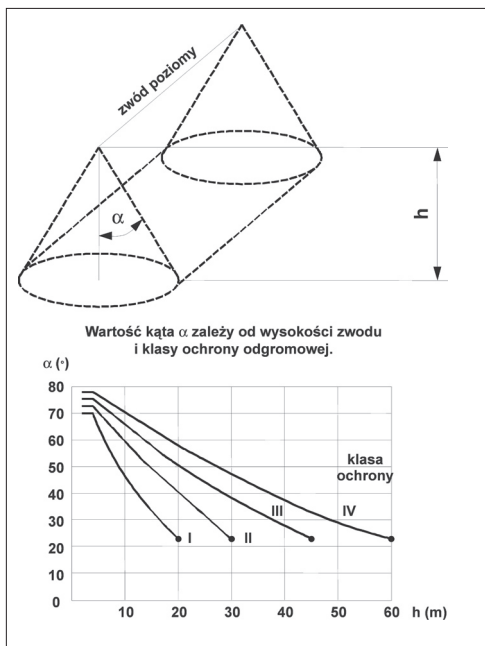
Rys. 1 Zagrożenie stwarzane przez prąd piorunowy wpływający do obiektu



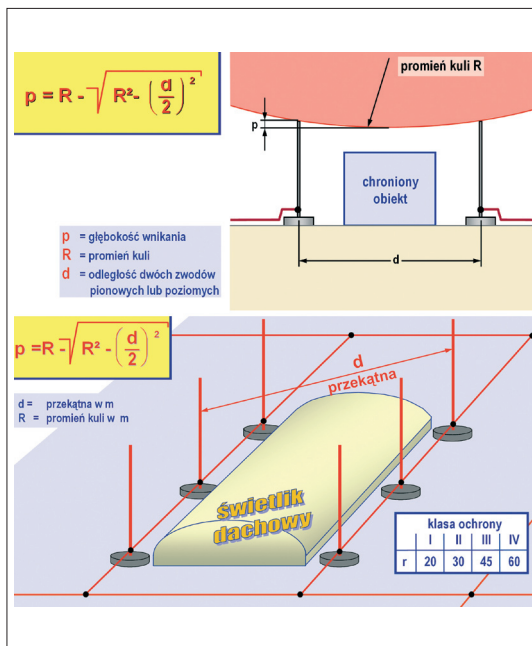
Rys. 2 Wyznaczenie przestrzeni chronionej przez dwa równoległe pionowe zwody: 1 – przestrzeń chroniona przez dwa pionowe zwody lub dwa równoległe zwody poziome, 2 – płaszczyzna odniesienia, 3 – obszar całkowicie chroniony,  $h_r$  – wysokość zwodów pionowych nad płaszczyznę odniesienia,  $p$  – głębokość wnikania toczonej kuli piorunowej,  $R$  – promień toczonej kuli – zależy od klasy ochrony odgromowej,  $d$  – odległość oddzielająca dwa zwody pionowe lub dwa zwody poziome



Rys. 3 Ochrona nadbudówki dachowej z instalacjami elektrycznymi za pomocą zwodu pionowego na betonowej podstawie: 1 – stożek ochronny (kąty ochronny przyjęty zgodnie z rys. 3), 2 – metalowa nadbudówka dachowa, 3 – zwód poziomy, 4 – linia instalacji elektrycznej biegnąca w przewodzącym ekranie, 5 – urządzenie elektryczne,  $s$  – odstęp izolacyjny (wyliczony zgodnie z pkt 3.2 normy PN-IEC 61024-1)



Rys. 4 Wartości kątów ochronnych wg normy PN-IEC 61024-1



Rys. 5 Obliczanie głębokości wnikania toczącej się kuli



Fot. 1 Ochrona urządzeń na dachach budynków za pomocą zwodów pionowych – rozwiązania firmy DEHN

możliwe, że zwodami instalacji piorunochronnej.

Wychodząc naprzeciw tym założeniom, od ponad 10 lat firma DEHN+SÖHNE proponuje kompleksowe systemy ochrony urządzeń elektrycznych na dachach budynków. W przypadku niewysokich obiektów dachowych firma DEHN poleca ochronę za pomocą pojedynczych iglic lub ich kombinacji. Wartości kątów ochronnych  $\alpha$  zgodnie z zaleceniami norm dotyczących ochrony odgromowej PN-IEC 61024-1 zależą od wysokości zwodu i klasy ochrony odgromowej. Małe urządzenia na dachu można chronić za pomocą pojedynczych iglic lub ich kombinacji. Zasadę ochrony urządzeń na dachu pokazano na rysunkach 2 i 3.

Określając odstęp  $s$  pomiędzy zwodem pionowym a urządzeniem na dachu należy uwzględnić wytrzymałość udarową powietrza (lub materiału izolacyjnego) oraz długość oprowadzeń prądu piorunowego. Przykład niezachowania powyższych zaleceń pokazano na fotografii 2. W przypadku stosowania dwóch zwodów pionowych chronione urządzenie powinno znaleźć się w przestrzeni chronionej, co pokazano na rysunku 2. Aby zapewnić ochronę całego obszaru między zwodami, głębokość wnikania toczącej się kuli piorunowej musi być mniejsza od wysokości  $h_t$  zwodów. Głębokość wnikania  $p$  można obliczyć zgodnie z zależnościami przedstawionymi na rysunku 5. Przykłady

ochrony urządzeń na dachach budynków pokazano na fotografiach 1 i 4.

W przypadku wyższych iglic konieczne może okazać się użycie elementów dystansujących, które zapewniają bezpieczny odstęp izolacyjny, a jednocześnie pozwalają na sztywne zamocowanie iglicy. Przykład takich elementów pokazano na fotografii 3. Proponowane przez firmę DEHN systemy zwodów pionowych oraz zwodów izolowanych DEHN-ISO-Combi pozwalają na skuteczną ochronę urządzeń elektrycznych i nadbudówek dachowych przed bezpośrednim trafieniem. Stosowanie elementów dystansujących zapewnia też jednocześnie bezpieczny odstęp izolacyjny (zgodny z PN-IEC61024-1) części urządzenia pio-

runochronnego od przewodzących części urządzenia chronionego.

## literatura

1. A. Sowa, Instalacje piorunochronne na obiektach budowlanych, zbiór publikacji elektronicznych firmy DEHN, Warszawa 2002.
2. System DEHN-ISO-Combi, zbiór publikacji elektronicznych firmy DEHN, Warszawa 2004.
3. PN-IEC 61024-1-2. Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Przewodnik B. Projektowanie, montaż, konserwacja i sprawdzanie urządzeń piorunochronnych.
4. Ochrona odgromowa zewnętrzna 2005, katalog firmy DEHN.



Fot. 2 Przykład niezachowania odstępów izolacyjnych



Fot. 3 Wykorzystanie elementów izolacyjnych



Fot. 4 Ochrona odgromowa za pomocą zwodów pionowych