

OCHRONA ODGROMOWA



Ochrona odgromowa anten na dachach obiektów budowlanych

Andrzej Sowa

Na dachach obiektów budowlanych coraz częściej instalowane są różnego typu anteny systemów nadawczo-odbiorczych. Umieszczenie anten powoduje, że są one szczególnie narażone na:

- możliwość bezpośredniego działania prądów piorunowych podczas bezpośredniego wyładowania w obiekt,
- oddziaływania impulsowego pola elektromagnetycznego wywołanego przez pobliskie wyładowania piorunowe.

Poniżej przedstawione zostaną podstawowe zasady ochrony odgromowej systemów nadawczo-odbiorczych. Nie będą szczegółowo analizowane różnorodne rozwiązania techniczne samych systemów. Szczególna uwaga zostanie zwrócona na ocenę występującego zagrożenia oraz ogólne zasady doboru i rozmieszczania elementów i układów ochronnych.

Ochrona przed bezpośrednim oddziaływaniem prądów piorunowych

Na bezpośrednie działanie prądów piorunowych mogą być narażone anteny i maszty na których są mocowane. W normach dotyczących ochrony odgromowej obiektów budowlanych brak dokładnych informacji o zasadach ochrony odgromowej anten i masztów antenowych.

W przypadku masztów znajdujących się na dachach obiektów posiadających instalację piorunochronną, zgodnie z zaleceniami zawartymi

w krajowej normie ochrony odgromowej [1], należy :

- metalowy maszt antenowy połączyć z najbliższym zwodem lub przewodem odprowadzającym,
- maszty wykonane z materiałów nieprzewodzących należy wyposażyć w zwody pionowe i połączyć z siatką zwodów na dachu.

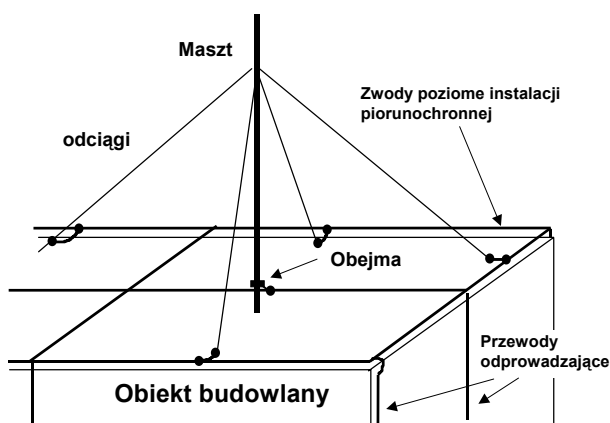
Szczegółowe zasady ochrony, pod względem technicznym i prawnym, reguluje Zarządzenie nr 16. Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska [5]. W Warunkach Technicznych, będących załącznikiem do wyżej wspomnianego Zarządzenia, stwierdzono:

- *Metalowe maszty anten zbiorczych i indywidualnych, których antena jest połączona z masztem, należy u spodu masztu połączyć z najbliższym zwodem, a w przypadku braku urządzenia piorunochronnego na dachu obiektu uziemić w sposób podany w zaleceniach.*
- *W przypadku instalowania masztu antenowego drewnianego lub anteny izolowanej od masztu metalowego należy wzdłuż masztu drewnianego położyć zwód wystający ponad maszt o 20 cm i przyłączyć go do najbliższego elementu urządzenia piorunochronnego lub uziemić w sposób określony.*
- *Ochronę kabli (tzn. przewodów zasilających, przewodów biegnących od anten do*

odbiorników) należy wykonać przy użyciu odgromników specjalnych.

Powyższe wymagania wskazują jednoznacznie, że niezależnie od tego, czy obiekt budowlany posiada urządzenie piorunochronne czy jest jego pozbawiony, wymagane jest uziemienie masztu antenowego.

W obiektach posiadających urządzenie piorunochronne odciągi przewodzące masztów antenowych (druć, linka) należy również połączyć z najbliższym zwodem (rys.1.).



Rys.1 Ochrona odgromowa metalowego masztu antenowego na dachu budynku.

Przewody stosowane do połączeń powinny mieć wymiary nie mniejsze od tych jakie są stosowane do odprowadzania prądów piorunowych, jakie przedstawiono w tabelicy 1 [1].

Tablica 1. Najmniejsze wymiary elementów stosowanych jako zwody

Rodzaj wyrobu	Norma	Materiały (wymiary znamionowe w mm)		
		stal ocynkowana	aluminium	miedź
Druć	PN-86/E-05003/01	6	10	6
Taśma		20×3	20×4	20×3
Linka		7×2,5	-	7×3
Bez wyszczególnienia	PN-IEC 61024-1.	50 mm ²	70 mm ²	35 mm ²

Zalecenie dotyczące uziemiania masztów anten znajduje się również w normie dotyczącej anten zbiorczych [6].

W przypadku braku możliwości przepływu prądu piorunowego w przewodzie uziemiającym można zastosować przewód 16 mm² Cu.

W obiektach budowlanych, w których wykorzystywano do odprowadzania prądów pioru-

nowych warstw metalowych pokrycia dachowego o dostatecznej grubości [1] podstawę masztu antenowego lub zwód pionowy biegnący wzdłuż masztu z materiału nieprzewodzącego należy połączyć blachą pokrycia oraz zapewnić połączenie tego pokrycia z uziemem.

Zastosowanie powyższych zaleceń nie eliminuje wnikania prądu piorunowego do ekranów kabli i wpływania do pomieszczeń z urządzeniami nadawczo-odbiorczymi.

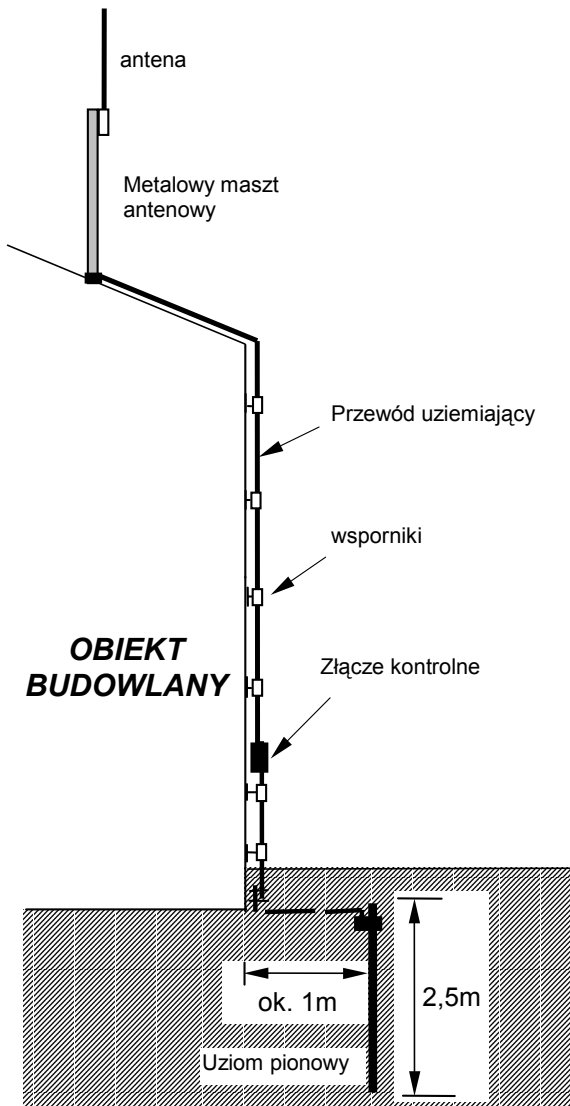
Takiego zagrożenia można uniknąć, jeśli anteny umieszczone są w strefie ochronnej tworzonej przez zwody pionowe lub zwody poziome wysokie.

Pomiędzy antenami a zwodami powinny być zachowane odpowiednie odstępy izolacyjne. Należy zaznaczyć, że umieszczenie anten w strefie ochronnej nie powinno wpływać na jakość pracy systemu nadawczo-odbiorczego.

W obiektach bez instalacji piorunochronnej maszt metalowy lub przewód biegnący wzdłuż masztu wykonanego z materiałów nieprzewodzących należy dołączyć do:

- a. uziomu naturalnego [1]
- b. uziomu sztucznego:
 - fundamentowego
 - poziomego- uziomy poziome mogą składać się z jednego lub kilku uziomów prostoliniowych (promieni) rozmieszczonych w taki sposób, aby kąt między nimi był nie mniejszy od 60°. W nowej normie ochrony odgromowej PN-IEC 61024-1 zaleca się, żeby minimalna długość uziomu poziomego wynosiła 5m.
 - pionowego - pogrążonego w gruncie w taki sposób, aby najniższa jego część umieszczona była na głębokości nie mniejszej od 3m, a najwyższa nie mniej od 0,5m pod powierzchnią gruntu.

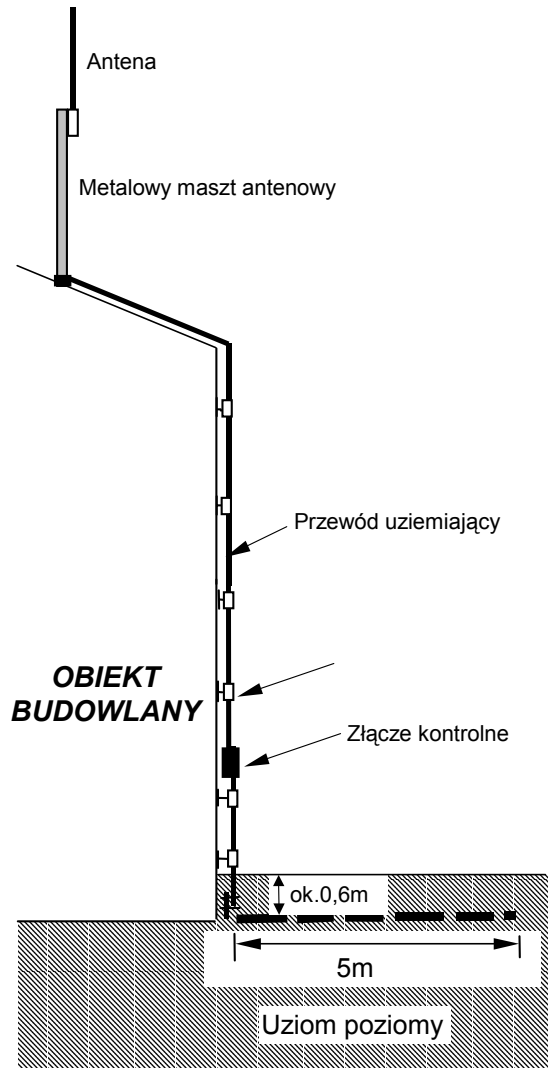
W przypadku braku wymagań dotyczących wartości rezystancji uziomu należy zastosować uziomy o minimalnych długościach (rys.2 i 3.).



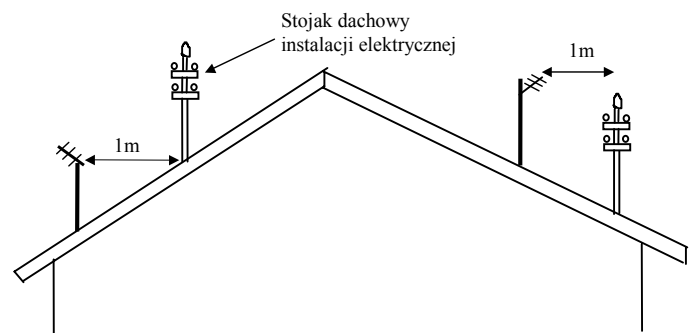
Rys.2. Minimalne wymiary sztucznego uziomu pionowego wykorzystywanych do uziemienia masztu antenowego

Przewód uziemiający powinien mieć wymiary nie mniejsze od tych jakie są stosowane do odprowadzania prądów piorunowych [1,2] i powinien być prowadzony w sposób widoczny, najkrótszą drogą między anteną a uziomem.

W normach niemieckich [VDE 0855 Teil 1] określone są również minimalne odległości anteny od stojaka dachowego do którego doprowadzono przewody instalacji elektrycznej (przypadek zasilania liniami napowietrznymi). Odległości te, przedstawione na rys.4. wynoszą 1m.



Rys.3. Minimalne wymiary sztucznego uziomu poziomego wykorzystywanych do uziemienia masztu antenowego



Rys. 4. Rozmieszczenie antena - stojak dachowy doprowadzenia instalacji elektrycznej

Ochrona odgromowa przewodów antenowych

Podstawowe rozwiązania do ochrony odgromowej koncentrycznych przewodów antenowych biegnących od anteny do urządzenia w obiekcie budowlanym wymagają:

- połączenia ekranu ze zwodami instalacji piorunochronnej (jeśli maszt metalowy i połączony ze zwodami to może to być połączenie anteny z masztem),
- dodatkowego połączenia w obiekcie budowlanym do szyny wyrównywania potencjałów.

W tym ostatnim przypadku do ograniczania przepięć pomiędzy żyłą a ekranem kabla może być wskazane zastosowanie ogranicznika przepięć.

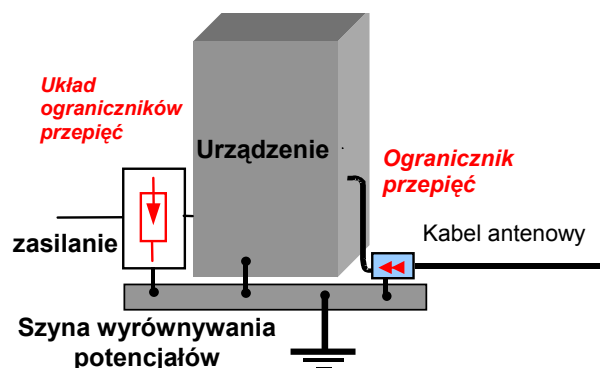
Układając przewody antenowe na dachu obiektu budowlanego należy unikać zbliżeń do zwodów urządzenia piorunochronnego. Jeśli przewody antenowe wprowadzane są do obiektu budowlanego z znacznej odległości od anten to zalecane jest zastosowanie dodatkowej szyny wyrównawczej dołączonej do zwodu, do której połączone są ekrany kabli wchodzących do obiektu. Przewody stosowane do połączeń ekranów kabli z szyną wyrównawczą powinny być możliwie najkrótsze.

Ochrona przed przepięciami urządzeń nadawczo-odbiorczych

Dobierając ochronę przepięciową urządzeń systemu nadawczo – odbiorczego należy uwzględnić zagrożenie jakie stwarzają:

- przepięcia dochodzące z instalacji elektrycznej zasilającej,
- przepięcia dochodzące z wejść antenowych,
- różnice potencjałów jakie mogą wystąpić w systemie.

Podstawową zasadę ochrony przedstawia rys.5.



Rys.5. Ogólna zasada wyrównywania potencjałów i ochrony przepięciowej urządzeń systemu nadawczo-odbiorczego.

Szczegółowe informacje dotyczące zasad doboru i rozmieszczania ograniczników chroniących przed przepięciami dochodzącymi z kabli antenowych będą tematem kolejnej publikacji.

Literatura

1. PN-86/E-05003/01 *Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne*
2. PN-IEC 61024-1:2001, *Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne*
3. Sowa A.: *Ochrona odgromowa anten na obiektach budowlanych oraz urządzeń do nich dołączonych*. Elektroinstalator nr 9/1997.
4. PN-IEC 61024-1-2, *Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Przewodnik B – Projektowanie, montaż, konserwacja i sprawdzanie urządzeń piorunochronnych*
5. PN-IEC 61312-1:2001, *Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Zasady ogólne*
6. Zarządzenie z dnia 26.08.1972 „W sprawie warunków technicznych jakim powinna odpowiadać ochrona odgromowa budowli od wyładowań atmosferycznych „ z dnia 26.08.1972.
7. PN-91/T-05210. *Antenowe instalacje zbiorcze. Ogólne wymagania i badania*.