

ŁĄCZNOŚĆ	NORMA BRANŻOWA	BN-76
	Uziemienia urządzeń telekomunikacji przewodowej i bezprzewodowej	9371-03 Arkusze 01
	Uziemienia w obiektach radiowych i telewizyjnych nadawczych, odbiorczych, nadawczo-odbiorczych i studyjnych	Zamiast BN-73/9371-03
		Grupa katalogowa XIX 56

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem arkusza normy są wymagania dotyczące uziemień stosowanych w obiektach radiowych i telewizyjnych nadawczych, odbiorczych, nadawczo-odbiorczych i studyjnych.

1.2. Zakres stosowania arkusza normy. Norma dotyczy projektowania, budowy, przebudowy i konserwacji uziemień w obiektach radiowych i telewizyjnych.

Norma nie dotyczy uziemień antenowych stanowiących część elektrycznego obwodu rezonansowego anteny, uziemień linii przesyłowych w.c.z., jak również uziemień urządzeń ruchomych.

2. WYMAGANIA

2.1. Postanowienia ogólne. Uziemienia w obiektach radiowych i telewizyjnych powinny spełniać wymagania zawarte w BN-76/9371-03. Stosowanie zerowania w tych obiektach nie jest zalecane z wyjątkiem przypadków określonych w p. 2.3.

Sieć uziemiająca obiektu powinna być połączona galwanicznie z uziemieniem sieci antenowej albo z uziemieniem linii przesyłowej.

2.2. Sieci uziemiające

2.2.1. Części składowe sieci uziemiającej

a) Rodzaje uziomów sztucznych i ich połączenia powinny być zgodne z BN-76/9371-03/00 p. 2.4. Jeżeli zastosowanie uziomów pionowych i poziomych ułożonych dookoła budynku nie zapewnia dostatecznie małej rezystancji uziemienia,

zaleca się stosowanie uziomów promieniowych.

b) Stosowanie uziomów naturalnych wg BN-76/9371-03/00 p. 2.3 w stojakach radiowych i telewizyjnych dopuszcza się tylko jako uzupełnienie uziomów sztucznych.

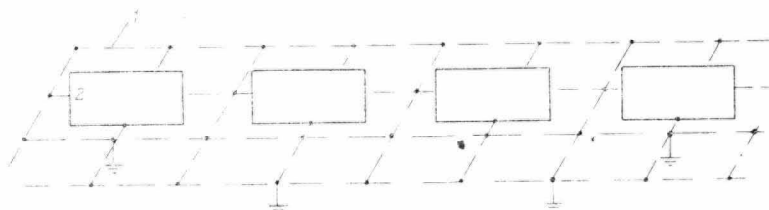
c) Przewody uziemiające powinny odpowiadać wymaganiom wg BN-76/9371-03/00 p. 2.5.4, przy czym stosowanie przewodów stalowych dopuszcza się tylko do ochrony urządzeń elektroenergetycznych.

2.2.2. Sieć uziemiająca powierzchniowa wg rys. 1 tworzy ściśle powiązanie wszystkich urządzeń podlegających uziemieniu za pomocą przewodów rozmieszczonych na całej powierzchni zajmowanej przez urządzenia radiowe i telewizyjne w celu uniknięcia różnic potencjałów między różnymi punktami tej sieci, mogących być źródłem zakłóceń.

Przy zastosowaniu sieci uziemiającej powierzchniowej nie jest wymagane prowadzenie oddzielnych przewodów uziemienia roboczego.

Uziemione przewody zasilania urządzeń prądem stałym mogą być wykorzystane jako przewody ochronne.

Sieć uziemiającą w układzie powierzchniowym należy wykonać w postaci siatki z linek miedzianych o przekroju 50 mm² lub z taśm miedzianych o szerokości do 100 mm i grubości 1 mm, ułożonych pod podłogą lub na fundamencie w taki sposób, aby odległość między równoległymi przewodami była nie większa niż 1 m. W punktach skrzyżowania linki lub taśmy po-



[BN-76/9371-03/01 1]

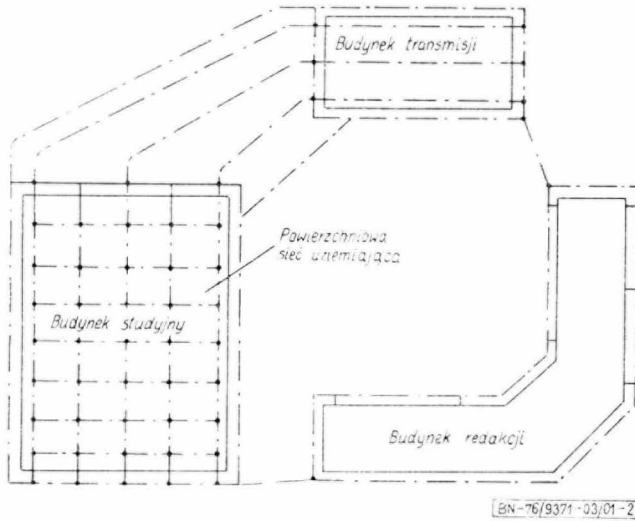
Rys. 1. Układ zasadniczy uziemienia powierzchniowego 1 — sieć uziemiająca, 2 — urządzenia uziemione

Zgłoszona przez Instytut Łączności
Ustanowiona przez Dyrektora Instytutu Łączności dnia 27 grudnia 1976 r.
jako norma obowiązująca w zakresie czynności określonych normą od dnia 1 lipca 1977 r.
(Dz. Norm i Miar nr 3/1977 poz. 8)

winy być ze sobą trwale połączone za pomocą lutowania srebrnem.

Powierzchniowa sieć uziemiająca powinna być połączona co najmniej w czterech przeciwległych punktach z uziomami sztucznymi i naturalnymi.

Przykład sieci uziemiającej w układzie powierzchniowym podano na rys. 2.



Rys. 2. Sieć uziemiająca w układzie powierzchniowym (rozwiązanie przykładowe)

2.2.3. Rezystancja sieci uziemiającej względem ziemi odniesienia nie powinna przekraczać wartości podanych w tabl. 1.

Wartości wg tabl. 1 dotyczą wypadkowej rezystancji wszystkich uziomów naturalnych i sztucz-

nych trwale połączonych z siecią uziemiającą, przy jednocześnie odłączonym uziemieniu punktu zerowego sieci elektroenergetycznej.

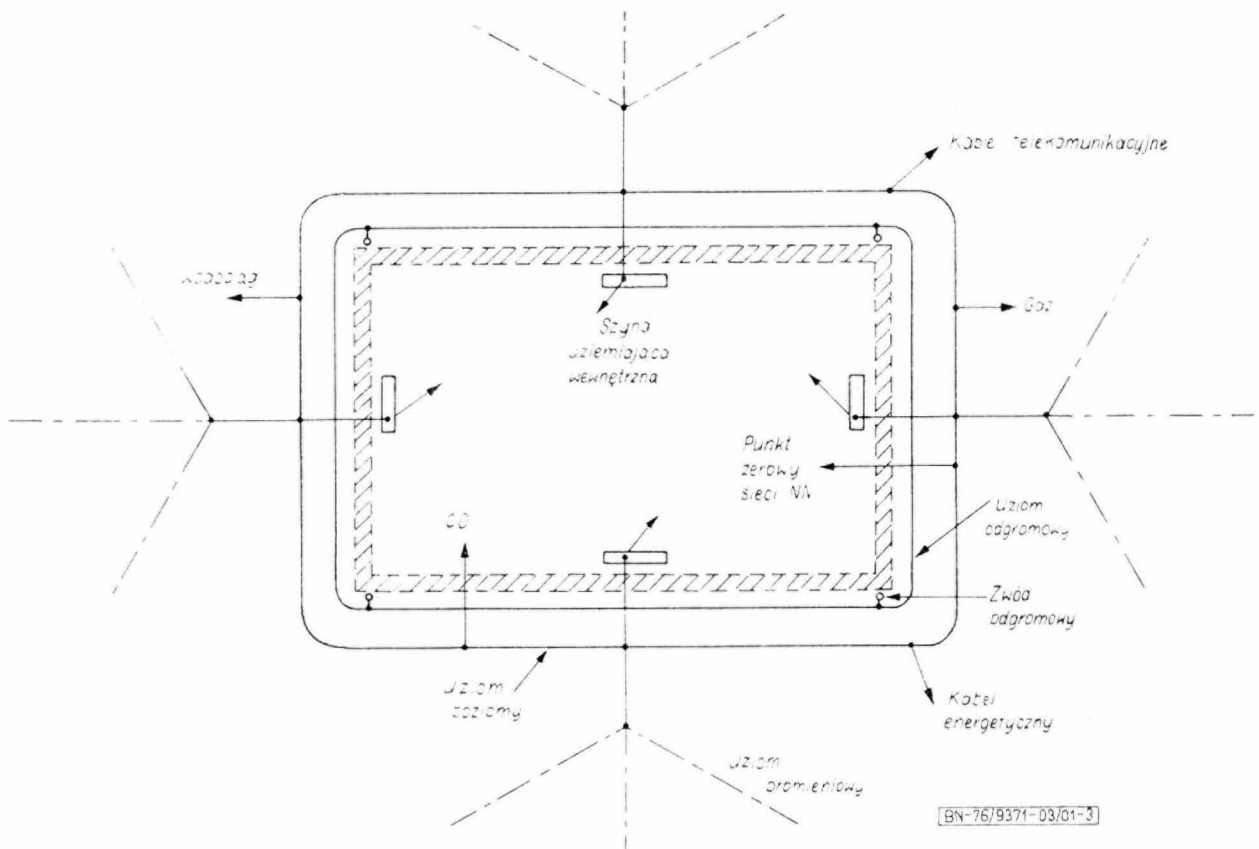
Jeżeli w jednym budynku znajdują się różne urządzenia współpracujące ze sobą, nawet nie powiązane wzajemnie elektrycznie, należy przyjąć wymagania dla wspólnej sieci uziemiającej jak dla urządzeń o najmniejszej dopuszczalnej rezystancji uziemienia.

Tablica 1

Lp.	Rodzaj urządzeń	Wypadkowa rezystancja uziemienia, Ω
1	Stacje nadawcze	2 ÷ 5
2	Stacje linii radiowych przelotowe	5 (10)
3	Stacje linii radiowych końcowe	2 (5)
4	Stacje retransmisyjne (przebiegnikowe)	10
5	Rozgłośnie radiowe	2 (5)
6	Studyjne ośrodki telewizyjne	0,5 (2)

Wartości w nawiasach są dopuszczalne przy rezystywności gruntu większej niż 100 $\Omega \cdot m$.

2.2.4. Uziemienia nadajników długo- i średniofalowych powinny być wykonane za pomocą sieci uziemiającej bezpośrednio połączonej z uziomami sztucznymi wg rys. 3.



Rys. 3. Przykład sieci uziemiającej w obiekcie nadawczym długo- lub średniofalowym

Długość przewodów uziemiających łączących sieć uziemiającą z uziomami oraz z uziemianymi urządzeniami nie powinna być większa niż $\frac{1}{3}$ długości najkrótszej fali roboczej nadajnika, licząc od zacisku na obudowie urządzenia do uziomu lub do sieci uziemiającej.

W nadajnikach o mocy powyżej 10 kW zaleca się stosowanie powierzchniowej sieci uziemiającej wg 2.2.2.

2.2.5. Uziemienia nadajników krótkofalowych, ultrakrótkofalowych i telewizyjnych zaleca się wykonywać za pomocą możliwie krótkich przewodów, połączonych z siecią uziemiającą wykonaną zgodnie z wymaganiami wg BN-76/9371-03/00 albo za pomocą powierzchniowej sieci uziemiającej wg 2.2.2.

2.2.6. Uziemienia w stacjach linii radiowych powinny być wykonane za pomocą sieci uziemiającej przedstawionej schematycznie na rys. 4.

W przypadku uziemienia stacji linii radiowej razem z innymi urządzeniami telekomunikacji przewodowej lub bezprzewodowej uziemienie powinno być doprowadzone do wspólnej sieci uziemiającej, wykonanej zgodnie z ark. 00 normy. Dotyczy to również stacji retransmisyjnych (przebiegnikowych) itp.

2.2.7. Uziemienia w obiektach studyjnych. Niezależnie od uziemień ochronnych, urządzenia studyjne powinny mieć uziemienia robocze, połączone izolowanym przewodem miedzianym, o przekroju nie mniejszym niż 120 mm², z uziomem sztucznym (np. poziomym, otokowym) wg rys. 5, który z kolei powinien być trwale połączony z uziomami naturalnymi znajdującymi się w budynku lub jego pobliżu oraz z przewodem

zerowym wyprowadzonym z punktu zerowego transformatora sieciowego. Miejsce połączenia przewodu zerowego z uziomem powinno znajdować się w odległości nie mniejszej niż 15 m od miejsca połączenia uziomu z uziemieniem roboczym.

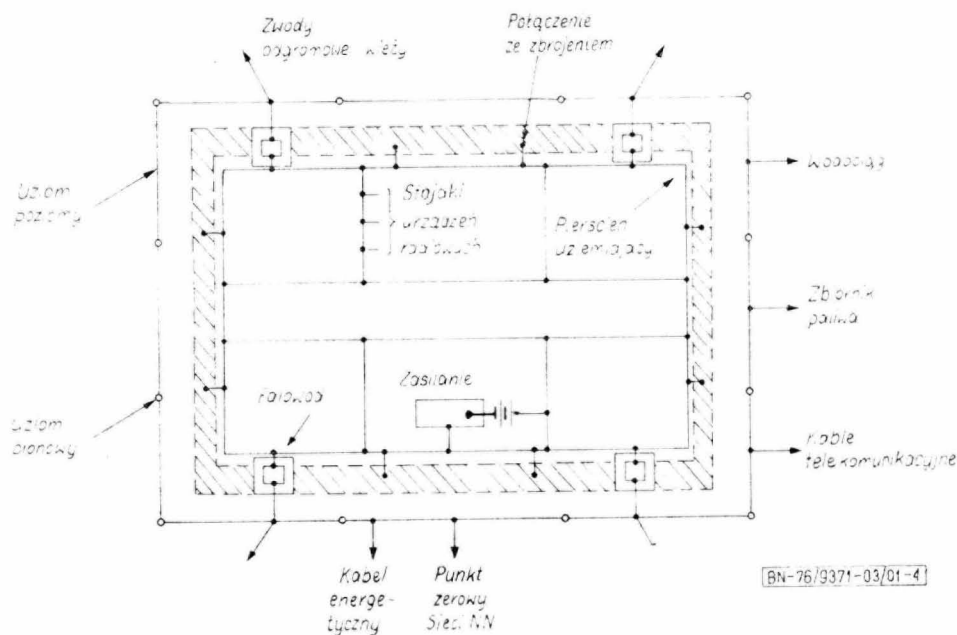
Wewnętrzna sieć ochronną zaleca się wykonywać w układzie pięcioprzewodowym wg 2.4.

W przypadku zastosowania w obiekcie powierzchniowej sieci uziemiającej wg 2.2.2 instalowanie oddzielnych sieci uziemienia ochronnego i roboczego jest zbędne.

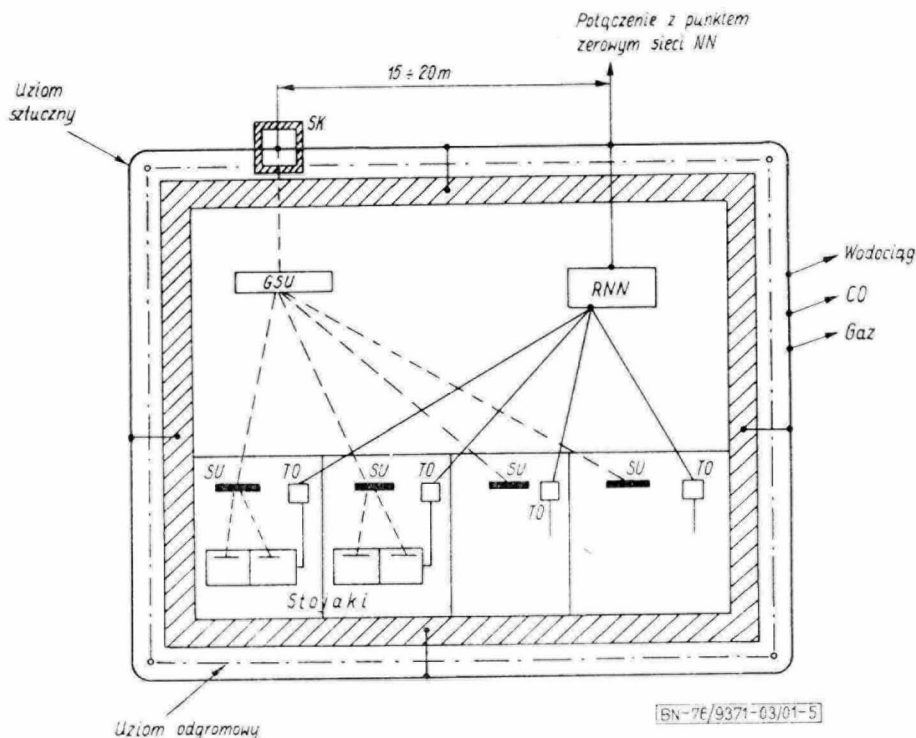
2.3. Stosowanie zerowania jest dopuszczalne w nadawczych obiektach radiowych i telewizyjnych w przypadku usytuowania stacji linii radiowej lub stacji retransmisyjnej (przebiegnikowej) w takim miejscu, gdzie uzyskanie odpowiednio małej rezystancji uziemienia zgodnie z 2.2.3, tabl. 1 jest technicznie trudne do wykonania lub spowodowałoby nieuzasadnione koszty ekonomiczne.

2.4. Pięcioprzewodowy układ ochrony (rys. 6). W przypadku usytuowania urządzeń w istniejących obiektach, w których ochrona innych urządzeń za pomocą zerowania jest już zastosowana, należy zastosować pięcioprzewodowy układ ochrony, który polega na połączeniu urządzeń podlegających ochronie przeciwporażeniowej dodatkowym ochronnym przewodem izolowanym, wyprowadzonym z punktu zerowanego sieci elektroenergetycznej w miejscu jej wprowadzenia do budynku.

W przypadku zasilania trójfazowego przewód ochronny jest piątym, a w przypadku zasilania jednofazowego — trzecim przewodem układu.

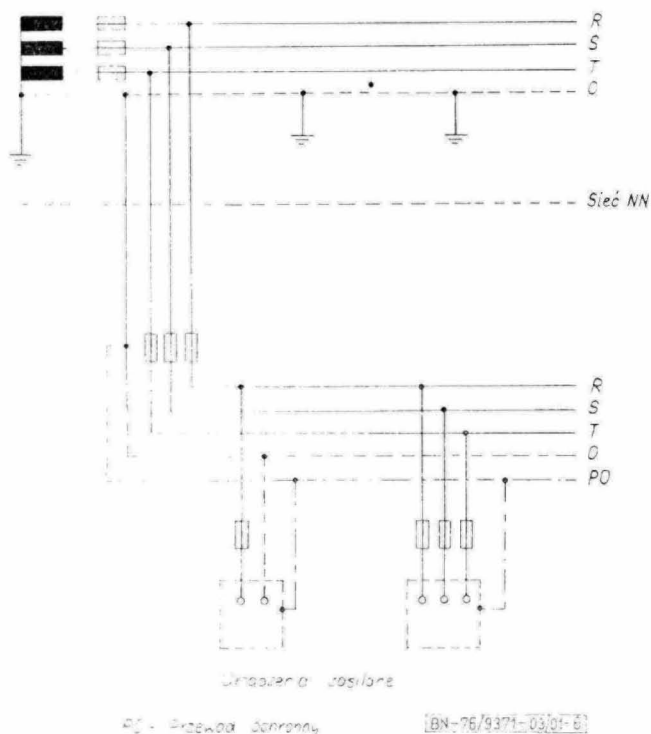


Rys. 4. Sieć uziemiająca stacji linii radiowej



Rys. 5. Sieć uziemiająca w obiekcie studyjnym

— — Uziemienie robocze, — Uziemienie ochronne, GSU — główna szyna uziemiająca, SU — szyna uziemiająca, RNN — rozdzielnia NN, TO — tablica odbioru zasilania, SK — studzienka kontrolna



Rys. 6. Pięcioprzewodowy układ ochronny

2.5. Połączenie sieci uziemiającej obiektu z siecią uziemiającą antenową powinno być wykonane tylko w jednym punkcie i w taki sposób, aby

można je było rozłączyć w czasie pomiaru rezystancji sieci uziemiającej obiektu. Wskazane jest, aby połączenie to było wykonane pod powierzchnią ziemi.

2.6. Ochrona odgromowa

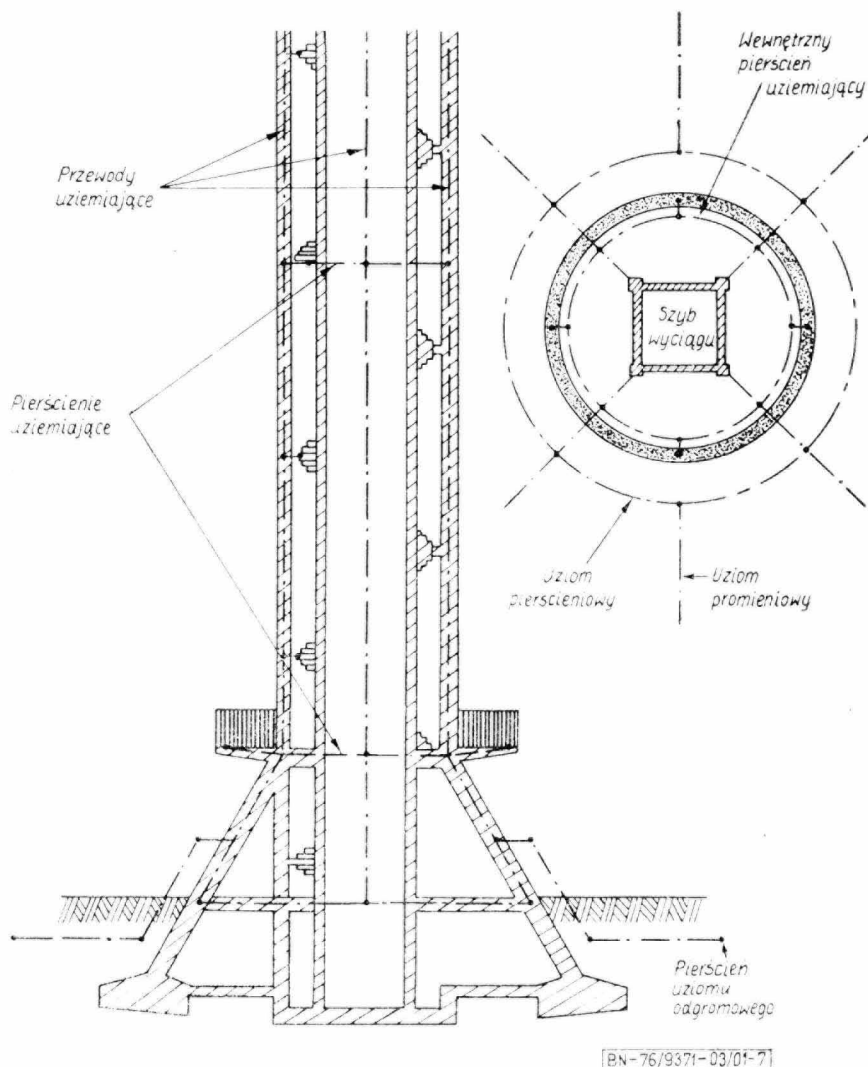
2.6.1. Ochrona budynków stacyjnych i pomocniczych powinna być tak wykonana zgodnie z warunkami dotyczącymi ochrony obiektów przed wyładowaniami atmosferycznymi¹⁾ i zgodnie z ochroną przeciwporażeniową urządzeń radiowych i telewizyjnych oraz telekomunikacji przewodowej znajdujących się w tych samych budynkach, aby zapobiec występowaniu niebezpiecznych napięć między poszczególnymi metalowymi częściami konstrukcji budynku oraz między tą konstrukcją i urządzeniami.

Metalowe części budynków powinny być połączone ze sobą oraz z metalowymi częściami urządzeń i odgromową siecią uziemiającą za pomocą krótkich przewodów o małej impedancji.

¹⁾ Warunki, jakim powinna odpowiadać ochrona obiektów budowlanych od wyładowań atmosferycznych. Ministerstwo Gospodarki Terenowej i ochrony Środowiska (Dz. Budownictwa nr 8 z dnia 30 listopada 1972 r.).

Także metalowe powłoki kabli telekomunikacyjnych i metalowe powłoki lub rury osłonowe kabli elektroenergetycznych powinny być połączone z siecią odgromową.

ścianach wewnętrznych pierścieni uziemiający z nieizolowanego przewodu miedzianego i połączyć go ze stalowym zbrojeniem budynku zgodnie z rys. 7.



Rys. 7. Ochrona odgromowa wieży antenowej

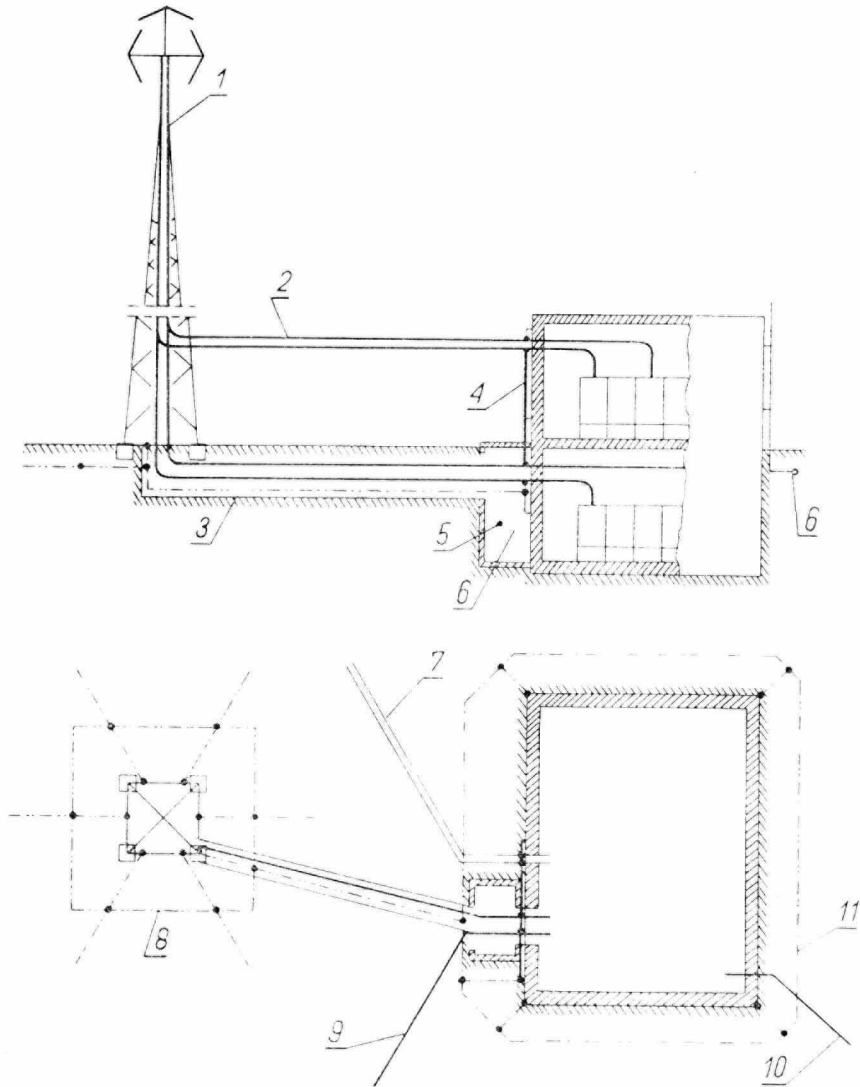
Wszelkie elementy stalowe (pręty zbrojeniowe) konstrukcji żelbetowej powinny być połączone między sobą w kilku punktach za pomocą przewodów, w miarę możliwości giętkich.

2.6.2. Ochrona urządzeń instalowanych w wieżach antenowych. W celu zmniejszenia napięć, które mogłyby przedostać się do urządzeń znajdujących się wewnątrz wieży, pręty zbrojeniowe powinny być połączone między sobą w wielu punktach, np. co 4 ÷ 5 m, na całej długości i w miejscach krzyżowań, oraz połączone ze zwodami instalacji odgromowej. Połączenia takie są konieczne zarówno na poziomie gruntu, jak i na wierzchołku oraz w punktach pośrednich.

Na poszczególnych kondygnacjach, na których są instalowane urządzenia, należy umocować na

Pierścienie te należy połączyć elektrycznie z pierścieniami na wierzchołku wieży, z metalowymi płytami mocującymi falowody oraz uziemiającymi pierścieniem zewnętrznym zakopanym na głębokości 0,5 m, a ponadto należy je połączyć wewnątrz wieży za pomocą nieizolowanych przewodów miedzianych.

2.6.3. Ochrona urządzeń instalowanych w budynkach znajdujących się w pobliżu wież (masztów) antenowych. Wszystkie kable, falowody itp. powinny być wprowadzone do budynku w jednym miejscu naprzeciw wieży. W miejscu tym metalowe powłoki i pancerze kabli oraz falowody powinny być połączone z siecią odgromową i ze zbrojeniem żelbetowym za pomocą możliwie krótkich przewodów (przykład wg rys. 8).



[9N-76/9371-03/01-8]

Rys. 8. Wprowadzenie kabli, falowodów itp. do budynku znajdującego się w pobliżu konstrukcji wsporczej anten (wieży)

1 — konstrukcja wsporcza anten, 2 — falowód, 3 — kanał z blachy stalowej lub betonu zbrojonego (uziemiony), 4 — płaskownik stalowy ocynkowany lub linka o małej impedancji udarowej, 5 — komora kablowa, 6 — sieć uziemiająca budynku, 7 — wodociąg, 8 — sieć uziemiająca wieży, 9 — kable telekomunikacyjne (w razie potrzeby w rurach stalowych), 10 — kable energetyczne, 11 — uziemienie odgromowe

Przewody o niskim napięciu probierzczym (o napięciu do 500 V), wprowadzone na wierzchołek wieży, np. przewody oświetlenia przeszkodowego, kable powinny być ekranowane na całej swej długości. Obydwa końce ekranów powinny być połączone z innymi elementami metalowymi urządzeń za pomocą przewodów możliwie jak najkrótszych.

Powłoki metalowe kabli telekomunikacyjnych powinny być połączone z siecią uziemiającą obiektu.

Kable ułożone w gruncie o rezystywności większej niż $100 \Omega \cdot m$ oraz kable z powłoką metalową izolowaną od ziemi za pomocą osłony

z tworzywa sztucznego powinny być ułożone w uziemionych rurach stalowych¹⁾.

Kable w obiektach znajdujących się na wzniesieniach wymagają dodatkowych środków ochrony przez zastosowanie odgromników włączonych do wszystkich żył kabla lub użycia kabli o specjalnej konstrukcji, zapewniającej zwiększoną wytrzymałość elektryczną izolacji żył względem powłoki²⁾.

¹⁾ Sposób układania i ochrony kabli będzie uwzględniony w Polskiej Normie: Ochrona przed korozją. Ochrona katodowa. Wymagania ogólne (w opracowaniu).

²⁾ Wytyczne ochrony odgromowej telekomunikacyjnych kabli dalekosiężnych o powłokach metalowych, Ministerstwo Łączności, Departament Służby Telekomunikacyjnej — 15 marca 1973 r.

3. BADANIA

Program badań — wg tabl. 2.

Tablica 2

Lp.	Rodzaj badań	Wymagania wg	Opis badań wg	Zakres badań	
				pełne	niepełne
1	2	3	4	5	6
1	Oględziny wszystkich elementów sieci uziemiającej i sprawdzenie wymiarów oraz zgodności z dokumentacją	2.1; 2.2	BN-76/9371-03/00	+	—
2	Pomiar rezystancji poszczególnych uziomów oraz wypadkowej rezystancji sieci uziemiającej	2.2.3	BN-76/9371-03/00 p. 3.2.2.1 ÷ 3.2.2.5	+	+1)
3	Pomiar spadków napięcia w przewodach uziemiających	BN-76/9371-03/00 p. 2.5.4.2	BN-73/9371-01	+	—
4	Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej	BN-76/9371-03/00 p. 2.1; 2.5.4.1; 2.5.4.2	BN-76/9371-03/00 p. 3.2.2.6	+	+
5	Sprawdzenie skuteczności ograniczenia zakłóceń i ekranowania	PN-69/E-02031 i norm przedmiotowych	PN-68/T-04502 i norm przedmiotowych	+	—

1) Podczas eksploatacji należy wykonać tylko pomiary rezystancji poszczególnych uziomów.

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE

Informacje dodatkowe — wg BN-76/9371-03/00 oraz następujące uzupełnienie wykazu literatury:
Chappel G.A.: Radio stations, installation, design, and practice 1959

Conney R.T., Klisch F.M., Susen L.P.: The TD-3 microwave radio relay system, power system. Bell System Tech. Journal, wrzesień 1968

Technischer Bericht Nr 330. Betriebslaboratorium für Rundfunk und Fernsehen, Berlin — Adlershof, DDR