

SIECI TELE- I RADIOTECHNICZNE	NORMA BRANŻOWA	BN-67
	Linie rozgłaszania przewodowego	8984-13
	Radiowęzłowe	
	linie napowietrzne	
	Wymagania i badania techniczne	Grupa katalogowa VI 90-

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są wymagania i badania techniczne dotyczące radiowęzłowych linii napowietrznych na słupach drewnianych, stojakach dachowych i wysięgnikach murowych oraz na liniach elektroenergetycznych o napięciu znamionowym do 1 kV.

Norma nie dotyczy przewodów torów radiowęzłowych zawieszanych wraz z przewodami torów telefonicznych i telegraficznych na wspólnej podbudowie słupowej.

1.2. Zakres stosowania normy. Norma ma zastosowanie przy projektowaniu, budowie i przebudowie oraz przy odbiorze technicznym radiowęzłowych linii napowietrznych.

1.3. Określenia

1.3.1. Radiowęzłowa linia napowietrzna I klasy - linia zawierająca co najmniej jeden radiowęzłowy magistralny tor zasilający.

1.3.2. Radiowęzłowa linia napowietrzna II klasy - linia zawierająca co najmniej jeden radiowęzłowy tor zasilający.

1.3.3. Radiowęzłowa linia napowietrzna III klasy - linia zawierająca tylko radiowęzłowe tory rozdzielcze.

1.3.4. Radiowęzłowy magistralny tor zasilający - tor przewodowy przeznaczony do przesyłania energii elektrycznej o częstotliwościach akustycznych ze stacji radiowęzła do podstacji transformatorowej, do której przyłączone są radiowęzłowe tory zasilające.

1.3.5. Radiowęzłowy tor zasilający - tor przewodowy przeznaczony do przesyłania energii elektrycznej o częstotliwościach akustycznych ze stacji radiowęzła lub z podstacji transformatorowej do transformatorów rozdzielczych.

1.3.6. Radiowęzłowy tor rozdzielczy - tor przewodowy przeznaczony do przesyłania energii elektrycznej o częstotliwościach akustycznych ze stacji radiowęzła lub z transformatora rozdzielczego do instalacji głośnikowych.

1.3.7. Pozostałe określenia - wg PN-67/E-05100, PN-65/T-05601 oraz BN-66/3230-06.

1.4. Normy i dokumenty związane

PN-55/E-05003	Ochrona budowli od wyładowań atmosferycznych. Przepisy ogólne
PN-67/E-05100	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Przepisy budowy
PN-65/T-05601	Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Przepisy budowy
PN-55/T-90000	Telekomunikacyjne przewody brązowe gołe
PN-59/T-90001	Telekomunikacyjne przewody stalowe ocynkowane
PN-63/T-92000	Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Izolatory porcelanowe jednoszyjkowe

Zjednoczenie Budownictwa Łączności

Ustanowiona przez Dyrektora ZBŁ dnia 14 marca 1967 r.

jako norma obowiązująca w zakresie budowy i odbioru od dnia 1 stycznia 1968 r.

(Mon. Pol. nr 30/1967 poz. 142)

PN-60/T-92001 Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Izolator porcelanowy podwójny
PN-63/T-92002 Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Izolator trójszyjkowy porcelanowy
PN-63/T-92010 Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Izolatory szklane jednoszyjkowe
PN-61/T-92020 Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Haki do izolatorów
PN-61/T-92021 Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Trzony do izolatorów
BN-65/3220-06 Linie rozgłaszania przewodowego. Radiowęzłowe linie kablowe. Ogólne przepisy budowy
BN-63/3225-01 Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Znakowanie konstrukcji wsporczych
BN-66/3230-05 Radiofonia przewodowa. Radiowęzłowe sieci przemysłowe. Transformatory liniowe radiowęzłowe. Wymagania techniczne
BN-66/3230-06 Radiofonia przewodowa. Radiowęzłowe sieci przemysłowe. Wymagania elektryczne
BN-65/8984-02 Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Wiązania przewodów gołych. Wymagania techniczne
BN-65/9378-31 Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Radiowęzłowe stojaki dachowe. Wymagania konstrukcyjne
Instrukcja Ministerstwa Łączności TK-13 Paszportyzacja i ewidencja telekomunikacyjnych linii napowietrznych. Ministerstwo Łączności, Departament Służby Telekomunikacyjnej, Warszawa 1965 r.

2. PODZIAŁ I KLASYFIKACJA LINII I TORÓW

2.1. Podział linii. Radiowęzłowe linie napowietrzne ze względu na konstrukcję wsporczą dzielą się na:

- a) słupowe,
- b) stojakowe,
- c) wysięgnikowe.

2.2. Klasyfikacja linii. Rozróżnia się następujące klasy radiowęzłowych linii napowietrznych:

- I - mające co najmniej jeden tor I klasy,
- II - mające co najmniej jeden tor II klasy,
- III - mające tylko tory III klasy.

2.3. Klasyfikacja torów. Rozróżnia się następujące klasy radiowęzłowych torów napowietrznych:

- tor magistralny I klasy - o napięciu znamionowym wyższym od 360 V,
- tor zasilający II klasy - o napięciu znamionowym $120 \div 360$ V,
- tor rozdzielczy III klasy - o napięciu znamionowym do 60 V.

3. WŁASNOŚCI ELEKTRYCZNE TORÓW

3.1. Rezystancja toru dla prądu stałego powinna być zgodna z wymaganiami PN-65/T-05601 p. 3.1.

3.2. Rezystancja izolacji przewodów. Rezystancja izolacji każdego z przewodów toru w stosunku do ziemi oraz między przewodami tego samego toru, przed przyłączeniem transformatorów rozdzielczych i instalacji głośnikowych, powinna być zgodna z wymaganiami PN-65/T-05601 p. 3.3 tabl. 1.

Podane w ww. normie w tabl. 1 wartości dla torów międzymiastowych i okręgowych należy przyjmować dla radiowęzłowych torów zasilających, a podane w ww. normie w tabl. 1 wartości dla torów abonenckich należy przyjmować dla radiowęzłowych torów rozdzielczych.

4. ZASADY OGÓLNE BUDOWY LINII

W miejscowościach, gdzie znajdują się napowietrzne linie elektroenergetyczne na podbudowie słupowej o napięciu znamionowym do 1 kV, należy linie te wykorzystywać do zawieszania przewodów torów radiowęzłowych II i III klasy, po uprzednim uzgodnieniu z właściwym terenowo Zakładem Energetycznym.

Tory I klasy należy zawieszać wyłącznie na podbudowie własnej. Na podbudowie, na której zawieszony został tor I klasy, nie należy zawieszać torów innych klas.

Linie stojakowe należy budować jedynie w przypadkach, gdy nie ma możliwości zawieszenia przewodów torów radiowęzłowych na słupach elektroenergetycznych o napięciu znamionowym do 1 kV lub gdy nie ma możliwości budowy linii słupowych. Linie stojakowe należy sytuować na dachach o odpowiedniej wytrzymałości mechanicznej i w taki sposób, aby nie utrudniały dostępu do kominów i włączów dachowych.

Linie wysięgnikowe należy budować jedynie w przypadkach technicznie uzasadnionych.

5. USYTUOWANIE I TRASOWANIE LINII

5.1. Usytuowanie linii słupowych powinno być zgodne z wymaganiami PN-65/T-05601 p.5.2.

5.2. Usytuowanie linii stojakowych. Linie stojakowe powinny być budowane wzdłuż ciągów budowli o możliwie zwartej zabudowie.

5.3. Usytuowanie linii wysięgnikowych. Linie wysięgnikowe powinny być budowane wzdłuż ciągów budowli o zwartej zabudowie na wysokości stropu między parterem a pierwszym piętrem.

5.4. Zasady trasowania linii słupowych powinny być zgodne z wymaganiami PN-65/T-05601 p. 5.1 z wyjątkiem poz. j) oraz k).

5.5. Zasady trasowania linii stojakowych. Linie stojakowe powinny przebiegać możliwie prosto, a kąt załamania przewodów toru w płaszczyznach poziomej i pionowej nie powinien być mniejszy niż 135° .

Linia stojakowa powinna mieć jak najmniej skrzyżowań z liniami elektroenergetycznymi i telekomunikacyjnymi oraz nie powinna przebiegać w ich bezpośredniej bliskości.

5.6. Zasady trasowania linii wysięgnikowych. Linie wysięgnikowe powinny przebiegać w ten sposób, aby kąt załamania przewodów torów w płaszczyznach pionowej i poziomej nie był mniejszy niż 135° .

Przewody torów radiowęzłowych w żadnym przypadku nie powinny krzyżować otworów okiennych, sztyldów i reklam sklepowych.

6. MONTAŻ KONSTRUKCJI WSPORCZYCH

6.1. Konstrukcje wsporcze linii słupowych

6.1.1. Materiał powinien być zgodny z wymaganiami PN-65/T-05601 p. 6.1.

6.1.2. Głębokość zakopania słupów powinna być zgodna z wymaganiami PN-65/T-05601 p. 6.4.

6.1.3. Ustawianie słupów powinno być zgodne z wymaganiami PN-65/T-05601 p. 6.6.

6.1.4. Ustój (posadowienie) słupów powinien być zgodny z wymaganiami PN-65/T-05601 p. 6.7.

6.1.5. Rozpiętość pręseł. W zależności od liczby par przewodów zawieszonych na słupach i lokalizacji linii należy stosować odległości między słupami podane w tabl.1.

Tablica 1

Lp.	Lokalizacja linii	Odległość między słupami m	Liczba przewodów na słupie	Rodzaj i częstotliwość wzmocnienia linii słupowej
1	2	3	4	5
1	Przechodząca przez tereny miast, osiedli i wsi	62,5	do 4 par	do 20 słupów stosuje się słup bliźniaczy, a na załamaniach słup bliźniaczy lub A-owy
		50	ponad 4 pary	
2	Przechodząca przez tereny niezabudowane	62,5	do 2 par	co 20 słupów stosuje się słup bliźniaczy lub A-owy, a na załamaniach podporę lub odciąg
		50	ponad 2 pary	

W przypadkach specjalnych, jak trudne warunki terenowe lub klimatyczne (bardzo obfita sadź), dopuszcza się stosowanie rozpiętości przęseł większych lub mniejszych od podanych w tabl. 1.

6.1.6. Wzmacnianie słupów należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-65/T-05601 p. 6.8 z wyjątkiem postanowień końcowego zdania p. 6.8.1. Częstość wzmocnień powinna być zgodna z tabl. 1 kol. 5.

6.1.7. Wykonywanie słupów złożonych powinno być zgodne z wymaganiami PN-65/T-05601 p. 6.9.

6.2. Konstrukcje wsporcze linii stojakowych

6.2.1. Konstrukcja stojaków dachowych powinna być zgodna z wymaganiami PN-65/3378-31.

6.2.2. Ustawianie stojaków dachowych. Stojaki należy ustawiać na dachach budynków o pochyleniu płaszczyzn połąci dachu nie większym niż 45° oraz lokalizować je w pobliżu kalenicy dachu.

6.2.3. Wzmacnianie stojaków dachowych. Każdy stojak ustawiony na dachu powinien być wzmocniony za pomocą odciągów. Kąt zawarty między odciągiem a rurą stojaka nie powinien być mniejszy niż 30° .

6.3. Konstrukcje wsporcze linii wysięgnikowych. Wysięgniki należy mocować na ścianach budynków w murze o grubości muru nie mniejszej niż 35 cm.

Na konstrukcje przelotowe należy stosować wysięgniki murowe lekkie, a na załamaniach i na końcu linii wysięgniki murowe wzmocnione.

Wysięgniki należy mocować prostopadle do ścian budynku za pomocą zaprawy cementowej.

6.4. Wstawki kablowe powinny być wykonane zgodnie z wymaganiami BN-65/3220-06.

6.5. Zabezpieczenia odgromowe linii

6.5.1. Zabezpieczenia odgromowe słupów. Słupy należy zabezpieczać zgodnie z wymaganiami PN-65/T-05601 p. 6.10.1.

Ponadto należy zabezpieczać słupy z transformatorami rozdzielczymi i słupy z nimi sąsiadujące, słupy stacyjne i słupy z nimi sąsiadujące oraz słupy przelotowe linii w odstępach $250 \div 400$ m.

Opór uziemienia piorunochronów na ww. słupach nie powinien być większy niż podany w tabl. 2.

Tablica 2

Lp.	Rodzaj konstrukcji wsporczej	Opór uziemienia Ω
1	Słup z transformatorem rozdzielczym i słupy z nim sąsiadujące	50

od. tabl. 2

Lp.	Rodzaj konstrukcji wsporczej	Opór uziemienia Ω
2	Słup stacyjny i słupy z nim sąsiadujące	30
3	Słupy przeletowe linii w odstępach 250 ÷ 400 m	100

Na wszystkich słupach zawierających tory rozdzielcze, gdzie zostały zainstalowane piorunochrony, należy wykonać odgromniki (iskierniki drutowe) między przewodami toru rozdzielczego i przewodem piorunochronu zgodnie z wymaganiami BN-65/8984-02 p. 3.4.14.

Na słupach linii elektroenergetycznych, na których zawieszono zostały przewody torów radiowęzłowych, piorunochronów nie należy zakładać.

6.5.2. Zabezpieczenia odgromowe stojaków. Stojaki dachowe należy zabezpieczać za pomocą:

- połączenia metalicznego rur stojakowych z przewodem odprowadzającym (uziemiającym) urządzenia piorunochronnego znajdującego się na dachu budynku; opór uziemienia rur stojakowych powinien być zgodny z wymaganiami PN-55/E-05003,
- połączenia ze sobą rur stojakowych przewodem odgromowym, a następnie wykonania uziemień w odstępach nie większych niż 0,5 km; opór uziemienia nie powinien być większy niż 30 Ω .

6.5.3. Zabezpieczenia odgromowe wysięgników. Linie wysięgnikowe nie wymagają zabezpieczeń odgromowych.

6.5.4. Zabezpieczenia odgromowe transformatorów rozdzielczych. Transformatory rozdzielcze zainstalowane na słupach linii radiowęzłowych należy zabezpieczać za pomocą połączenia metalicznego obudowy transformatora z przewodem piorunochronu znajdującego się na słupie.

Transformatory rozdzielcze zainstalowane na liniach stojakowych i wysięgnikowych należy zabezpieczać za pomocą połączenia metalicznego obudowy transformatora z uziemieniem.

Transformatory rozdzielcze zainstalowane na słupach linii elektroenergetycznych należy zabezpieczać za pomocą połączenia metalicznego obudowy transformatora z uziemieniem.

6.5.5. Zabezpieczenia odgromowe wstawek kablowych powinny być wykonane zgodnie z wymaganiami BN-65/3220-06.

6.6. Numeracja konstrukcji wsporczych. Konstrukcje wsporcze linii słupowych, stojakowych i wysięgnikowych należy numerować kolejno wzdłuż linii poczynając od stacji radiowęzła rozpoczynając od 0.

Na odgałęzieniach linii konstrukcje wsporcze należy numerować kolejno rozpoczynając od 1, licząc od pierwszej konstrukcji wsporczej po odgałęzieniu.

Na słupach linii elektroenergetycznych, na których zawieszono zostały przewody torów radiowęzłowych, numeracji nie należy wykonywać.

Znakowanie konstrukcji wsporczych należy wykonywać w sposób podany w BN-63/3225-01.

7. ZAWIESZANIE PRZEWODÓW

7.1. Stosowane rodzaje przewodów. Do budowy radiowęzłowych linii napowietrznych należy stosować zgodnie z tabl. 3 oraz wymaganiami na tłuścienność podanymi w BN-66/3220-06 przewody brązowe gołe wg PN-55/T-90000 oraz przewody stalowe ocynkowane wg PN-59/T-90001.

Tablica 3

Lp.	Przewody		Przeznaczenie toru	Wielkość osprzętu i izolatorów
	materiał	średnica mm		
1	2	3	4	5
1	Stal	4	Tory zasilające I i II klasy	1
2	Stal	3	Tory zasilające II klasy lub rozdzielcze III klasy	2
3	Brąz	1; 5; 2	Tory zasilające I i II klasy	2
4	Brąz	3	Tory zasilające I i II klasy	1

Na skrzyżowaniach z przewodami linii elektroenergetycznej i sieci trakcyjnej oraz przy prowadzeniu linii radiowęzłowej w tunelach należy stosować przewody z żyłami miedzianymi lub aluminiowymi w izolacji gumowej i w odzieży odpornej na wpływy atmosferyczne i chemiczne.

7.2. Stosowane rodzaje osprzętu i izolatorów. Do budowy radiowęzłowych linii napowietrznych należy stosować następujący osprzęt i izolatory:

- transformatory liniowe radiowęzłowe wg BN-66/3230-05,
- haki do izolatorów wg PN-61/T-92020,
- trzony do izolatorów wg PN-61/T-92021,
- izolatory porcelanowe jednoszyjkowe wg PN-63/T-92000,
- izolatory porcelanowe podwójne wg PN-60/T-92001,
- izolatory porcelanowe trójszyjkowe wg PN-63/T-92002,
- izolatory szklane jednoszyjkowe wg PN-63/T-92010,
- osprzęt ¹⁾,
- poprzeczники jednoparowe z trzonami,
- poprzeczники wieloparowe,
- wysięgniki murowe,
- wysięgniki słupowe,
- wysięgniki do transformatorów liniowych.

W zależności od materiału oraz średnicy zawieszonych przewodów należy stosować osprzęt i izolatory według wielkości podanych w tabl. 3.

7.3. Montaż osprzętu

7.3.1. Izolatory powinny być osadzone pionowo i w sposób trwały.

Dla torów II i III klasy należy stosować izolatory szklane. Na konstrukcjach wsporczych w miejscach wiązań końcowych, w miejscach badaniowych oraz w innych, gdzie izolatory narażone są na zwiększone siły, należy stosować dla wszystkich torów izolatory porcelanowe.

7.3.2. Haki powinny być wkręcane do słupa zgodnie z wymaganiami PN-65/T-05601 p. 7.4.2.

Przy płaskim układzie przewodów toru haki należy wkręcać po przeciwległych stronach słupa jeden w odległości 15 cm od wierzchołka słupa z odchyłką 5 cm, a drugi o 5 cm niżej.

¹⁾ Patrz Informacje dodatkowe

Na słupach linii elektroenergetycznej haki należy wkręcać tylko po jednej stronie słupa. Odległość najwyżej wkręconego haka od osprzętu linii elektroenergetycznej powinna wynosić 1 m. W przypadkach uzasadnionych dopuszcza się zmniejszenie tej odległości do 75 cm.

Odległości między hakami powinny wynosić 40 cm. W przypadkach uzasadnionych dopuszcza się zmniejszenie tej odległości do 30 cm.

7.3.3. Poprzeczniki do słupów powinny być montowane zgodnie z wymaganiami PN-65/T-05601 p. 7.4.3.

7.3.4. Poprzeczniki do stojaków dachowych powinny być umocowane prostopadłe do rury stojakowej w sposób uniemożliwiający przechylenie się.

Odległość poprzecznika od wierzchołka rury stojakowej powinna wynosić 10 cm, a odległość między poprzecznikami powinna wynosić 30 cm z odchyłką ± 2 cm.

7.3.5. Wysięgniki powinny być umocowane na słupie, stojaku dachowym lub na ścianie budynku w sposób trwały, uniemożliwiający przechylenie się.

7.3.6. Trzony powinny być umocowane prostopadłe do płaszczyzny poprzecznika w sposób uniemożliwiający obracanie się.

7.3.7. Transformatory rozdzielcze powinny być umocowane na wysięgnikach w sposób trwały i umożliwiający dogodne połączenie końcówek transformatora z przewodami toru zasilającego i rozdzielczego.

7.4. Rozmieszczenie przewodów. Przewody toru zasilającego powinny być zawieszone nad przewodami toru rozdzielczego lub na tym samym poziomie.

Na słupach linii elektroenergetycznych należy zawieszać nie więcej niż 4 przewody torów radiowęzłowych. W uzasadnionych przypadkach zawieszenie większej liczby przewodów należy każdorazowo uzgadniać z właściwymi terenowo Zakładami Energetycznymi.

7.5. Łączenie, regulacja i przywiązywanie przewodów powinny być wykonane zgodnie z wymaganiami PN-65/T-05601 p. 7.6 ÷ 7.8.

7.6. Krzyżowanie przewodów. Przewody torów zasilających powinny być krzyżowane. Wykonanie krzyżowań na przewodach torów zawieszonych na stojakach dachowych i wysięgnikach murowych o długości do 3 km nie jest wymagane.

Krzyżowanie powinno być wykonane w jednym kierunku na co czwartym przelocie. Krzyżowanie przewodów torów zawieszonych na hakach należy wykonywać w przelocie, a przewodów zawieszonych na poprzecznikach i wysięgnikach murowych - punktowe.

7.7. Miejsca badaniowe powinny znajdować się na:

- stacyjnych konstrukcjach wsporczych,
- słupach kablowych,
- odgałęzieniach torów (we wszystkich kierunkach).

Na długich torach bez odgałęzień miejsca badaniowe powinny znajdować się w odległości 1 ÷ 5 km.

7.8. Wysokość zawieszenia przewodów. Odległości pionowe przewodów toru zasilającego i toru rozdzielczego radiowęzłowej linii napowietrznej przy największym zwisie normalnym powinny być nie mniejsze niż podane w tabl. 4.

Tablica 4

Lp.	Określenie odległości	Najmniejsza dopuszczalna odległość, m		Rodzaj przewodu toru radiowézkowego
		tor rozdzielczy	tor zasilający	
1	2	3	4	5
1	Od powierzchni gruntu wzdłuż dróg publicznych w terenie zaludnionym, gdy ruch pojazdów jest możliwy	3,5	4,0	goły
2	Od powierzchni gruntu ponad wjazdami do bram i obejść podwórzowych			
3	Od powierzchni gruntu wzdłuż dróg publicznych, gdy ruch pojazdów jest niemożliwy	3,0	3,0	
4	Od powierzchni dróg kołowych	4,5	4,5	
5	Od dolnego przewodu toru radiowézkowego do przewodu jezdni lub linki podtrzymującej przewód jezdni trakcji elektrycznej o napięciu znamionowym:			izolowany
	a) do 1 kV	niedopuszczalne	2,0	
	b) powyżej 1 kV	niedopuszczalne	niedopuszczalne	-
6	Od dolnego przewodu toru radiowézkowego (zawieszonego ponad linią elektroenergetyczną) do górnego przewodu linii elektroenergetycznej o napięciu znamionowym:			goły izolowany -
	a) od 1 kV, gdy krzyżująca linia radiowézkowa jest stojakowa	niedopuszczalne	2,0	
	b) do 1 kV, gdy krzyżująca linia radiowézkowa jest słupowa lub wysięgnikowa	niedopuszczalne	1,0	
	c) powyżej 1 kV	niedopuszczalne	niedopuszczalne	
7	Odległość pionowa między przewodami linii elektroenergetycznych i radiowézkowych zawieszonych na wspólnych konstrukcjach wsporczych	wg PN-62/E-05100		

8. OBOSTRZENIA LINII

8.1. Stosowanie obostrzeń. Przewody torów linii radiowézkowych powinny być zabezpieczone od zerwania i opadnięcia w przęsłach skrzyżowania z następującymi obiektami:

- a) drogami I i II klasy,
- b) liniami kolejowymi trakcji parowej i spalinowej,
- c) liniami trakcji elektrycznej (kolejowymi, tramwajowymi i trolejbusowymi),
- d) napowietrznymi liniami elektroenergetycznymi o napięciu znamionowym do 1 kV, gdy przewody linii radiowézkowej zawieszono nad przewodami linii elektroenergetycznych,
- e) wodami zeglownymi i spławnymi,
- f) mostami, wiaduktami, tamami wodnymi, budynkami itp.

8.2. Zabezpieczenie przewodów od zerwania i opadnięcia. Przewody torów radiowézkowych zawieszono w przęsłach podlegających obostrzeniu powinny być zabezpieczone od zerwania oraz przywiązane do izolatorów zgodnie z wymaganiami BN-65/8984-02:

- dla skrzyżowań wymienionych w 8.1 a), e) i f) oraz dla torów radiowézkowych zawieszonych na słupach linii elektroenergetycznych - za pomocą wiązania przelotowego bocznego wzmocnionego PBW1,

- dla skrzyżowań wymienionych w 8.1 b) i d) - za pomocą wiązania przelotowego bocznego wzmocnionego PBW2 lub PBW2Z,
- dla skrzyżowań wymienionych w 8.1 c) - za pomocą zastosowania przewodów izolowanych oraz wiązania przelotowego bocznego wzmocnionego PBW2 lub PBW2Z.

Średnica przewodów w odcinkach skrzyżowania linii przy zastosowaniu obostrzeń powinna wynosić co najmniej 3 mm dla obiektów podanych w 8.1 a) ÷ c) i f) oraz co najmniej 4 mm dla obiektów podanych w 8.1 c) i d).

Przewody w prześle skrzyżowania linii powinny być jednolite oraz bez złączy.

9. ZBLIŻENIA LINII

Zbliżenia linii radiowęzłowych z innymi obiektami powinny być zgodne z wymaganiami PN-65/T-05601 rozdz. 9, a mianowicie zbliżenia:

- a) z telefonicznymi liniami napowietrznymi - wg ww. normy p. 9.1.2,
- b) z elektroenergetycznymi liniami napowietrznymi - wg ww. normy p. 9.2,
- c) z budynkami wg 9.3,
- d) z mostami, wiaduktami, zaporami i tamami wodnymi, groblami, rurociągami naziemnymi itp. budowlami - wg ww. normy p. 9.4,
- e) z liniami kolejowymi trakcji parowej i spalinowej - wg ww. normy p. 9.5,
- f) z kolejami linowymi - wg ww. normy p. 9.6,
- g) z drogami wodnymi - wg ww. normy p. 9.7.

10. SKRZYŻOWANIA LINII

Skrzyżowania linii radiowęzłowych z innymi obiektami powinny być zgodne z wymaganiami PN-65/T-05601 rozdz. 10, a mianowicie skrzyżowania:

- a) z telefonicznymi liniami napowietrznymi - wg ww. normy p. 10.1.2,
- b) z elektroenergetycznymi liniami napowietrznymi - wg ww. normy p. 10.2; w przypadku prowadzenia radiowęzłowej linii napowietrznej nad przewodami trakcji elektrycznej o napięciu znamionowym do 1 kV skrzyżowanie należy wykonać zgodnie z tabl. 4 niniejszej normy,
- c) z budynkami - wg ww. normy p. 10.3,
- d) z drogami kołowymi - wg ww. normy p. 10.4 z tym, że odległość pionowa najniższej zawieszonego przewodu toru radiowęzłowego od powierzchni dróg powinna być zgodna z tabl. 4 niniejszej normy,
- e) z mostami, wiaduktami, zaporami i tamami wodnymi, groblami, rurociągami naziemnymi itp. budowlami - wg ww. normy p. 10.5,
- f) z liniami kolejowymi trakcji parowej i spalinowej - wg ww. normy p. 10.6,
- g) z kolejami linowymi - wg ww. normy p. 10.7,
- h) z drogami wodnymi - wg ww. normy p. 10.8.

11. DOKUMENTACJA

Każda wybudowana radiowęzłowa linia napowietrzna oraz przewody torów radiowęzłowych zawieszone na słupach linii elektroenergetycznych o napięciu znamionowym do 1 kV powinny mieć dokumentację powykonawczą zawierającą:

- a) plan przebiegu linii z torami zasilającymi w skali 1:100 000,
- b) plan przebiegu linii z torami rozdzielczymi w skali od 1:1000 do 1:5000,
- c) paszport linii.

Dokumenty te powinny być wykonane zgodnie z Instrukcją Ministerstwa Łączności TK-13 pt. Paszportyzacja i ewidencja telekomunikacyjnych linii napowietrznych.

12. BADANIA

12.1. Rodzaje badań. Przy odbiorze radiowęzłowych linii napowietrznych należy sprawdzić:

- a) własności elektryczne torów,
- b) usytuowanie i trasowanie linii,
- c) montaż konstrukcji wsporczych,
- d) zawieszenie przewodów,
- e) wykonanie obostrzeń,
- f) wykonanie zbliżeń i skrzyżowań.

Wybór i wielkość próbek do poszczególnych badań ustala każdorazowo komisja odbiorcza.

12.2. Opis badań

12.2.1. Sprawdzenie własności elektrycznych torów na zgodność z 3.1 polega na przeprowadzeniu pomiaru rezystancji przewodów toru metodą mostkową za pomocą przyrządów zapewniających dokładność pomiaru $\pm 0,1$, a na zgodność z 3.2 na przeprowadzeniu pomiaru rezystancji izolacji przewodów toru metodą porównawczą lub megaomierzem. Przyrządy powinny zapewniać dokładność pomiaru $\pm 10\%$.

12.2.2. Sprawdzenie usytuowania i trasowania linii polega na sprawdzeniu:

- a) usytuowania i trasowania linii słupowych na zgodność z 5.1 i 5.4,
- b) usytuowania i trasowania linii stojakowych na zgodność z 5.2 i 5.5,
- c) usytuowania i trasowania linii wysięgnikowych na zgodność z 5.3 i 5.6.

Badania przeprowadza się przez oględziny oraz za pomocą taśmy pomiarowej.

12.2.3. Sprawdzenie montażu konstrukcji wsporczych polega na sprawdzeniu wykonania montażu:

- a) konstrukcji wsporczych linii słupowych na zgodność z 6.1,
- b) konstrukcji wsporczych linii stojakowych na zgodność z 6.2,
- c) konstrukcji wsporczych linii wysięgnikowych na zgodność z 6.3,
- d) wstawek kablowych na zgodność z 6.4,
- e) zabezpieczeń odgromowych na zgodność z 6.5,
- f) numeracji konstrukcji wsporczych na zgodność z 6.6.

Sprawdzenie głębokości zakopania słupów, podpór i odciągów powinno odbywać się w zasadzie przez kontrolera w ramach nadzoru inwestora podczas wykonywania robót.

W szczególnych przypadkach sprawdzenia powyższe mogą być przeprowadzane w czasie odbioru linii za pomocą próbnych wykopów na trasie, w miejscach wskazanych przez komisję odbiorczą, lecz nie mniej niż 1 słup pojedynczy na 5 km, a słupów złożonych, podpór i odciągów nie mniej niż 1 na 1 km linii.

12.2.4. Sprawdzenie zawieszenia przewodów polega na zbadaniu:

- a) zastosowania rodzaju przewodów na zgodność z 7.1,
- b) zastosowania rodzaju osprzętu na zgodność z 7.2,
- c) wykonania montażu osprzętu na zgodność z 7.3,
- d) rozmieszczenia przewodów na zgodność z 7.4,
- e) łączenia, regulacji i przywiązywania przewodów na zgodność z 7.5,
- f) krzyżowania przewodów na zgodność z 7.6,
- g) wykonanie miejsc badaniowych na zgodność z 7.7,
- h) wysokości zawieszania przewodów na zgodność z 7.8,

Sprawdzenie zastosowania rodzaju przewodów i osprzętu oraz wykonania montażu osprzętu i rozmieszczenia przewodów powinno odbywać się nie mniej niż na 1 słupie na 1 km linii.

Sprawdzenie łączenia, regulacji i przywiązania przewodów powinno odbywać się nie mniej niż w jednym prześle na każdy kilometr linii.

Sprawdzenie wysokości zawieszonych przewodów polega na wykonaniu pomiarów odległości między powierzchnią drogi, budynku, mostu itp. a najniższym punktem przewodu toru radiowęzłowego, za pomocą łąty mierniczej. Wyniki pomiarów należy przeliczyć dla warunków odpowiadających zwisom krytycznym (40° i -25°C).

12.2.5. Sprawdzenie wykonania obostrzeń linii polega na sprawdzeniu:

- a) prawidłowości zastosowanych obostrzeń na zgodność z 8.1,
- b) zabezpieczenia przewodów od zerwania i opadnięcia na zgodność z 8.2.

12.2.6. Sprawdzenie wykonania zbliżeń i skrzyżowań linii na zgodność z rozdz. 9 i 10 polega na dokonaniu pomiarów odległości za pomocą łąty pomiarowej.

Pomiary odległości między przewodami krzyżującymi się linii radiowęzłowych i elektroenergetycznych o napięciu znamionowym powyżej 1 kV powinny być przeprowadzone za pomocą teodolitu.

12.3. Ocena wyników badań. Radiowęzłową linię napowietrzną należy uznać za wykonaną zgodnie z wymaganiami normy, jeżeli wszystkie badania dały wynik dodatni.

Składniki linii, które w wyniku przeprowadzonych badań otrzymały ocenę ujemną, powinny być wymienione lub poprawione i ponownie zgłoszone do odbioru.

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE do BN-67/8984-13

Przy budowie radiowęzłowych linii napowietrznych można wykorzystywać osprzęt według dawnych norm resortowych:

- a) poprzeczniki jednoparowe z trzonami wg RN-58/MŁ-R-020 "Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Radiowęzłowe stojaki dachowe. Poprzeczniki jednoparowe z trzonami",
- b) wysięgniki słupowe wg RN-57/MŁ-R-026 "Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Radiowęzłowe wysięgniki słupowe",
- c) wysięgniki murowe wg RN-57/MŁ-R-027 "Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Radiowęzłowe wysięgniki murowe",
- d) poprzeczniki wieloparowe wg RN-58/MŁ-R-031 "Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Radiowęzłowe stojaki dachowe. Poprzeczniki wieloparowe",
- e) wysięgniki do transformatorów liniowych wg RN-59/MŁ-R-056 "Rozgłaszanie przewodowe. Wysięgniki do transformatorów liniowych".

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy

1.2. Zakres stosowania normy

1.3. Określenia

1.3.1. Radiowęzłowa linia napowietrzna I klasy

1.3.2. Radiowęzłowa linia napowietrzna II klasy

1.3.3. Radiowęzłowa linia napowietrzna III klasy

1.3.4. Radiowęzłowy magistralny tor zasilający

1.3.5. Radiowęzłowy tor zasilający

1.3.6. Radiowęzłowy tor rozdzielczy

1.3.7. Pozostałe określenia

1.4. Normy i dokumenty związane

2. PODZIAŁ I KLASYFIKACJA LINII I TORÓW

2.1. Podział linii

2.2. Klasyfikacja linii

2.3. Klasyfikacja torów

3. WŁASNOŚCI ELEKTRYCZNE TORÓW

3.1. Rezystancja toru

3.2. Rezystancja izolacji przewodów

4. ZASADY OGÓLNE BUDOWY LINII

5. USYTUOWANIE I TRASOWANIE LINII

5.1. Usytuowanie linii słupowych

5.2. Usytuowanie linii stojakowych

5.3. Usytuowanie linii wysięgnikowych

5.4. Zasady trasowania linii słupowych

5.5. Zasady trasowania linii stojakowych

5.6. Zasady trasowania linii wysięgnikowych

6. MONTAŻ KONSTRUKCJI WSPORCZYCH

6.1. Konstrukcje wsporcze linii słupowych

6.1.1. Materiał

6.1.2. Głębokość zakopania słupów

6.1.3. Ustawianie słupów

6.1.4. Ustój (posadowienie) słupów

6.1.5. Rozpiętość pręseł

6.1.6. Wzmacnianie słupów

6.1.7. Wykonywanie słupów złożonych

6.2. Konstrukcje wsporcze linii stojakowych

6.2.1. Konstrukcje stojaków dachowych

6.2.2. Ustawianie stojaków dachowych

6.2.3. Wzmacnianie stojaków dachowych

6.3. Konstrukcje wsporcze linii wysięgnikowych

6.4. Wstawki kablowe

6.5. Zabezpieczenia odgromowe linii

6.5.1. Zabezpieczenia odgromowe słupów

6.5.2. Zabezpieczenia odgromowe stojaków

6.5.3. Zabezpieczenia odgromowe wysięgników

6.5.4. Zabezpieczenia odgromowe transformatorów rozdzielczych

6.5.5. Zabezpieczenia odgromowe wstawek kablowych

6.6. Numeracja konstrukcji wsporczych

7. ZAWIESZANIE PRZEWODÓW

7.1. Stosowane rodzaje przewodów

7.2. Stosowane rodzaje osprzętu i izolatorów

7.3. Montaż osprzętu

7.3.1. Izolatory

7.3.2. Haki

7.3.3. Poprzeczniki do słupów

7.3.4. Poprzeczniki do stojaków dachowych

7.3.5. Wysięgniki

7.3.6. Trzony

7.3.7. Transformatory rozdzielcze

7.4. Rozmieszczenie przewodów

7.5. Łączenie, regulacja i przywiązywanie przewodów

7.6. Krzyżowanie przewodów

7.7. Miejsca badaniowe

7.8. Wysokość zawieszenia przewodów

8. OBOSTRZENIA LINII

8.1. Stosowanie obostrzeń

8.2. Zabezpieczenie przewodów od zerwania i opadnięcia

9. ZBLIŻENIA LINII

10. SKRZYŻOWANIA LINII

11. DOKUMENTACJA

12. BADANIA

12.1. Rodzaje badań

12.2. Opis badań

12.2.1. Sprawdzenie własności elektrycznych torów

12.2.2. Sprawdzenie usytuowania i trasowania linii

12.2.3. Sprawdzenie montażu konstrukcji wsporczych

12.2.4. Sprawdzenie zawieszenia przewodów

12.2.5. Sprawdzenie wykonania obostrzeń linii

12.2.6. Sprawdzenie wykonania zbliżeń i skrzyżowań linii

12.3. Ocena wyników badań