

**Wytyczne nr 7 / 1 / B / 2012
w sprawie standaryzacji
linii napowietrznych SN
TAURON Dystrybucja S.A.
na terenie Oddziałów w Bielsku-Białej,
Będzinie, Częstochowie, Krakowie, Tarnowie**

Załącznik nr 8 do Zarządzenia nr 7/2012

Kraków, styczeń 2012 r.

Spis treści

1. Zakres stosowania	3
2. Podstawa opracowania	3
3. Opis zmian	3
4. Wymagania	3
4.1. Wymagania ogólne.....	3
4.2. Wymagania szczegółowe	4
4.2.1. Budowa i konstrukcja linii napowietrznej SN	4
4.2.2. Słupy i fundamenty.....	5
4.2.3. Przewody	5
4.2.4. Izolacja	6
4.2.5. Osprzęt.....	7
4.2.6. Połączenia wyrównawcze i ochronne.....	8
4.2.7. Oznakowanie i opisy	8
5. Dokumenty związane	9

1. Zakres stosowania

Niniejsze „Wytyczne nr 7/1/B/2012 w sprawie standaryzacji linii napowietrznych SN TAURON Dystrybucja S.A. na terenie Oddziałów w Bielsku-Białej, Będzinie, Częstochowie, Krakowie, Tarnowie” (dalej: Wytyczne) zawierają podstawowe wymagania techniczne, które powinny spełniać budowane linie napowietrzne SN na terenie działania TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Bielsku-Białej, Będzinie, Częstochowie, Krakowie oraz Tarnowie (dalej: Oddziały O6 - O10).

W przypadku linii napowietrznych SN istniejących, niniejsze Wytyczne – w części lub całości wymagań – mogą mieć zastosowanie w przypadkach kiedy ich zastosowanie jest uzasadnione i celowe (np. remont lub modernizacja linii).

Odstępstwa od wymagań zawartych w niniejszych Wytycznych powinny uzyskać akceptację Dyrektora Dystrybucji Oddziału O6 - O10.

Niniejsze Wytyczne obowiązują od dnia 30 stycznia 2012 roku.

Wszelkie dokumenty, w szczególności warunki przyłączenia i umowy o przyłączenie do sieci, oraz wszystkie zadania zlecone do realizacji w oparciu o dokumentację uzgodnioną na podstawie dotychczas obowiązujących zasad zachowują ważność po dniu wejścia w życie niniejszych Wytycznych.

2. Podstawa opracowania

Podstawą dla opracowania niniejszych Wytycznych jest Zarządzenie nr 7/2012 Prezesa Zarządu TAURON Dystrybucja S.A. w sprawie wprowadzenia standaryzacji budowy i eksploatacji elementów sieci elektroenergetycznej TAURON Dystrybucja S.A. oraz obowiązujące przepisy i powszechnie uznane zasady wiedzy technicznej.

3. Opis zmian

Wprowadzono zmiany wynikające z utworzenia TAURON Dystrybucja S.A. na skutek połączenia spółki ENION S.A. z siedzibą w Krakowie ze spółką EnergiaPro S.A. z siedzibą we Wrocławiu w trybie art. 492 § 1 pkt 1 KSH. Doprecyzowano obszar obowiązywania Wytycznych do terenu Oddziałów w Bielsku-Białej, Będzinie, Częstochowie, Krakowie i Tarnowie (Oddziały O6 - O10).

4. Wymagania

4.1. Wymagania ogólne

Budowane, modernizowane, remontowane, przebudowywane linie napowietrzne SN powinny być projektowane i budowane zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie aktami prawnymi i powszechnie uznanymi zasadami wiedzy technicznej.

Urządzenia zabudowane w sieci dystrybucyjnej TAURON Dystrybucja S.A. powinny posiadać wymagane prawem certyfikaty zgodności, deklarację zgodności producenta itp.

Jeżeli w jakimkolwiek punkcie Wytyczne stawiają wyższe wymagania techniczne od wymagań aktów prawnych, to należy stosować się do wymagań Wytycznych,

Dla linii napowietrznych SN jako standard przyjmuje się system trójprzewodowy z przewodami „gołymi” stalowo-aluminiowymi typu AFL, w układzie trójkątnym lub płaskim oraz niepełnoizolowanymi w układzie płaskim lub pionowym, a także z przewodami pełnoizolowanymi i kablami uniwersalnymi.

Dopuszcza się budowę linii wielonapięciowych.

Linie napowietrzne należy budować zgodnie z wymaganiami zawartymi w normach dotyczących linii napowietrznych oraz rozwiązaniami przewidzianymi w albumach (katalogach) przyjętych do stosowania.

4.2. Wymagania szczegółowe

4.2.1. Budowa i konstrukcja linii napowietrznej SN

Przyjmuje się następujące zasady budowy linii napowietrznych SN:

- a) w ciągach głównych należy stosować przewody o przekrojach 70 mm² lub 120 mm²,
- b) w odgałęzieniach stosować przewody o przekrojach minimum:
 1. przewody gołe - 35 mm²,
 2. przewody niepełnoizolowane – 50 mm²,
 3. kable uniwersalne o żyłach miedzianych – 10 mm²,
 4. kable pełnoizolowane i uniwersalne o żyłach aluminiowych – 70 mm²,
- c) należy optymalizować ilość oraz lokalizację łączników w liniach napowietrznych SN w zależności od przewidywanego układu pracy sieci,
- d) łączniki należy stosować:
 1. przed każdą stacją słupową lub wewnętrzną SN/nN, zasilaną jednostronnie z sieci napowietrznej SN – rozłączniko-uziemnik,
 2. na zejściu kablowym do stacji SN/nN (przy zasilaniu jednostronnym) – rozłączniko-uziemnik,
 3. na obu końcach linii kablowej SN w ciągu linii napowietrznej SN – rozłącznik bez uziemnika,
 4. w miejscach istotnych z punktu widzenia pewności zasilania oraz tam, gdzie łącznikiem wykonuje się dużą ilość łączeń ruchowych oraz w miejscach trudnodostępnych, należy stosować łączniki sterowane drogą radiową z telesygnalizacją przepływu prądu zwarcia,
- e) na granicy Rejonów Dystrybucji i Oddziałów, należy lokalizować układy pomiarowe służące do bilansowania kontrolnego Rejonów Dystrybucji i Oddziałów,

-
- f) w miejscach skrzyżowania linii napowietrznej SN z drogami szybkiego ruchu, autostradami, torami kolejowymi i tramwajowymi oraz z liniami WN i NN należy w miarę możliwości projektować linie kablowe SN,
 - g) dla przewodów gołych obostrzenia należy wykonywać w oparciu o normę PN-E-5100-1:1998 (do momentu wprowadzenia części 3 do normy PN-EN 50423-1), bez względu na zastosowaną izolację (kompozytowa lub porcelanowa), a dla przewodów niepełnoizolowanych i pełnoizolowanych w oparciu o normę N-SEP-E-003,
 - h) należy stosować wyłącznie konstrukcje zabezpieczone antykorozyjnie np. poprzez cynkowanie ogniowo zgodnie z normą PN-EN 746-5:2003, a w środowiskach agresywnych należy dodatkowo malować je po montażu atestowanymi farbami.

4.2.2. Słupy i fundamenty

Jako podbudowę dla sieci napowietrznej SN należy stosować żerdzie drewniane i żelbetowe. Jako słupy figurowe (mocne) zaleca się stosować żerdzie wirowane. W przypadkach szczególnych (np. przekroczenie większych rzek, szerokich torowisk kolejowych) dopuszcza się zastosowanie żerdzi specjalnych np. kratowych, stalowych rurowych.

Przyjmuje się jako zasadę wykonywania ustojów z wykorzystaniem elementów prefabrykowanych. W przypadkach szczególnych dopuszcza się inne rozwiązania ustojów.

Żerdzie żelbetowe (z wyjątkiem wirowanych) i stalowe, stosowane do budowy linii napowietrznych SN, powinny posiadać zaciski uziemiające górny i dolny, umożliwiające połączenie aparatury i konstrukcji stalowych ze zbrojeniem słupa, a także wykorzystanie zbrojenia słupa lub konstrukcji stalowych słupa jako zwód uziemiający.

4.2.3. Przewody

Dopuszcza się do stosowania następujące rodzaje przewodów w liniach napowietrznych SN:

- 1 Przewody gołe wielodrutowe AFL-6 o przekrojach 35 mm², 70 mm², 120 mm².
- 2 Przewody niepełnoizolowane:
 - a) jednożyłowe o przekrojach 50, 70 i 120mm²,
 - b) żyły robocze okrągłe, wielodrutowe, zagęszczane,
 - c) powłoka izolacyjna – polietylen usieciowany, odporny na działanie czynników atmosferycznych promieniowania UV o dopuszczalnej temperaturze granicznej co najmniej 65°C i dopuszczalnej przy zwarcu temperaturze żyły co najmniej 250°C,
 - d) w sieci niepełnoizolowanej w TAURON Dystrybucja S.A. nie dopuszcza się stosowania przewodów AFL w izolacji.

-
- 3 Przewody pełnoizolowane i kable uniwersalne:
- a) przewody pełnoizolowane i kable uniwersalne powinny być wykonywane jako trójżyłowe lub jednożyłowe,
 - b) żyła robocza okrągła jedno lub wielodrutowa, skręcona prasowana z drutów AL lub Cu, uszczelniana,
 - c) powłoka izolacyjna – polietylen usieciowany, odporny na działanie czynników atmosferycznych promieniowania UV o dopuszczalnej długotrwałej temperaturze żyły przewodu co najmniej 65°C i dopuszczalnej przy prądzie zwarcia 1,8 kA temperaturze żyły roboczej co najmniej 250°C.

4.2.4. Izolacja

W zależności od pełnionej funkcji dopuszcza się do stosowania dwa rodzaje izolatorów:

- a) izolatory odciągowe i przelotowe wiszące – z zastosowaniem wyłącznie izolatorów kompozytowych,
- b) izolatory wsporcze – z zastosowaniem izolatorów porcelanowych lub kompozytowych.

4.2.4.1. Rozdzielnica nN

Przyjmuje się następujące zasady:

- a) **tor zasilający:** rozłącznik bezpiecznikowy skrzynkowy rozłączany trójbiegunowo lub listwowy rozłączany jednobiegunowo lub trójbiegunowo o prądzie znamionowym 630 lub 1250 A. Dopuszcza się możliwość rezygnacji ze stosowania rozłączników bezpiecznikowych w polu zasilającym na rzecz rozłącznika listwowego (bez bezpieczników), wyłącznie w przypadku zastosowania we wszystkich polach odpływowych rozłączników bezpiecznikowych,
- b) **polo odpływowe:** rozłączniki bezpiecznikowe listwowe o prądzie znamionowym od 160 A do 400 A, wyposażone w zaciski do bezpośredniego przyłączania żył kabli lub przewodów bez dodatkowego zaprasowywania końcówek (np. V-klemy) w odpowiedniej ilości – w polach nie wyposażonych stosować zaślepki. Dopuszcza się jako równorzędne rozwiązanie podstawy bezpiecznikowe mocy. W polach nie wyposażonych stosować osłony części będących pod napięciem,
- c) **pozostałe wyposażenie:**
 - drzwiczki rozdzielnic powinny być wyposażone w zamki z trójpunktowymi baskwilami przystosowanymi do zabudowy wkładki bębnekowej np. w systemie MASTER KEY.

4.2.5. Osprzęt

Producent (dostawca) winien przedstawić wykaz osprzętu (urządzeń) zalecanych do współpracy ze swoim wyrobem (także innych firm) lub informacje istotne dla prawidłowego doboru tego osprzętu. Na żądanie zamawiającego powinien przedstawić także wykaz narzędzi i urządzeń specjalistycznych (jeśli takie są wymagane) koniecznych przy montażu i eksploatacji swojego wyrobu.

Przyjmuje się następujące zasady doboru osprzętu w liniach napowietrznych SN:

1. Wszystkie mostki łączeniowe na przewodach roboczych, występujące na słupach mocnych, odporowych itp. należy łączyć za pomocą dwóch uchwytów śrubowo-kabłąkowych lub dwóch zacisków np. ZOA lub złączek zaprasowywanych (tylko dla przewodów o przekroju do 35mm² włącznie).
2. Przyjmuje się do stosowania następujące rodzaje złączek (do łączenia przewodów w przęsłach, z wyłączeniem połączeń „mostków”) :
 - a) karbowane – tylko do łączenia przewodów AFL o przekroju nie większym niż 35 mm²,
 - b) zaprasowywane – do łączenia przewodów AFL o przekroju większym niż 35 mm²,
3. Rezystancja uziemienia ograniczników przepięć oraz iskierników nie może być większa niż 10 Ω.
4. Należy przestrzegać dopuszczalnych odległości pomiędzy ogranicznikami przepięć oraz pomiędzy ogranicznikiem a elementami konstrukcji – dopuszczalne odległości podaje producent.
5. Dopuszcza się stosowanie wyłącznie osprzętu sieciowego współpracującego z danym typem przewodu lub izolatora.
6. W przypadku konieczności zastosowania łącznika w linii z przewodami niepełnoizolowanymi w systemie PAS lub równoważnych – gdy układ przewodów linii z przewodami niepełnoizolowanymi w systemie PAS lub równoważnych ma być pionowy - zaleca się stosować łączniki w pionowym układzie biegunów łącznika. Takie rozwiązanie łącznika dopuszcza się również na granicy linii z przewodami AFL, jeśli uzasadnia to sposób powiązania obu rodzajów linii SN.
7. W liniach z przewodami niepełnoizolowanymi należy stosować wiązałki wykonane przewodami dostosowanymi do tej technologii.

W niniejszej standaryzacji zaprezentowano szczegóły mocowania przewodów roboczych linii do izolatorów, w liniach z przewodami „gołymi” i izolowanymi w systemie z przewodami niepełnoizolowanymi w systemie PAS lub równoważnych. W przypadkach mocowania przelotowego przewodów „gołych” na izolatorach wsporczych preferowanym rozwiązaniem uznaje się mocowanie przewodów z wykorzystaniem dodatkowego krótkiego fragmentu przewodu o przekroju jak przewód roboczy, wyprofilowanego na wzór greckiej litery omega (tzw. objemka). Objemka obejmuje główkę izolatora, a przewód roboczy jest do niej mocowany z wykorzystaniem tradycyjnej taśmy aluminiowej i drutu wiązałkowego. Ten sposób mocowania często określany jest słowem „mocny”. Podstawową zaletą tego sposobu

mocowania jest jego wydłużona trwałość. Na słupach odporowych, gdzie następuje podział linii na tzw. sekcje odciągowe, w przypadkach pojedynczych izolatorów odciągowych należy obligatoryjnie stosować dodatkowe izolatory wsporcze, montowane na wieżycze głowicy słupa. Na izolatorze tym należy zamocować mostki przewodu roboczego z wykorzystaniem zawieszenia „mocnego” i połączenia jak w pkt. 4.2.5 ppkt.1 niniejszych Wytycznych. Przy takim sposobie zamocowania mostek nie będzie prowadzony „dołem” tj. pod izolatorami odciągowymi lecz „górą”, z dodatkowym mocowaniem do izolatora wsporczego. Taki sposób zamocowania przewodów na słupie odporowym powoduje, że w przypadku uszkodzenia któregośkolwiek z izolatorów odciągowych przewód roboczy opadnie, nieznacznie powiększając tzw. „zwis” przewodu roboczego, co ograniczy ewentualne zagrożenie dla otoczenia. W przypadkach, gdy na słupie odporowym występują podwójne łańcuchy izolatorów odciągowych stosowanie dodatkowego izolatora wsporczego nie jest wymagane.

4.2.6. Połączenia wyrównawcze i ochronne

Żerdzie żelbetowe (z wyjątkiem wirowanych) i stalowe, stosowane do budowy linii napowietrznych SN, powinny posiadać zaciski uziemiające górny i dolny, umożliwiające połączenie aparatury i konstrukcji stalowych ze zbrojeniem słupa, a także wykorzystanie zbrojenia słupa lub konstrukcji stalowych słupa jako zwód uziemiający.

W przypadku gdy żerdzie nie posiadają zacisków uziemiających połączenia te należy wykonać za pomocą bednarki stalowej o przekroju nie mniejszym niż 30 x 4 mm² zabezpieczonej antykorozyjnie poprzez cynkowanie.

4.2.7. Oznakowanie i opisy

Na słupach elektroenergetycznych linii napowietrznych SN należy umieszczać tablice ostrzegawcze oraz tablice identyfikacyjne dla obsługi linii.

- a) Na każdym słupie napowietrznej linii SN należy umieszczać tablice ostrzegawcze według PN-E-08501:1988 (PN-88/E-08501) na wysokości od 1,5 m do 3 m nad ziemią.
- b) Słupy kratowe powinny mieć dwie tablice ostrzegawcze rozmieszczone po przeciwnych stronach trzona słupa tak, aby były one widoczne przy dochodzeniu do słupa w kierunku prostopadłym do osi trasy linii.
- c) Na słupach jednożerdziowych dopuszcza się umieszczenie tylko jednej tablicy ostrzegawczej.
- d) Na słupach wielożerdziowych zaleca się stosowanie po jednej tablicy ostrzegawczej na każdej żerdzi. Odciągi zamocowane w ziemi w odległości większej niż 10 m od słupa powinny mieć tablicę ostrzegawczą zamocowaną na odciagu lub obok odciagu tak, aby była ona wyraźnie widoczna.
- e) Każdy słup powinien mieć co najmniej jeden znak lub jedną tablicę numeracyjną na wysokości od 1,5 m do 3 m nad powierzchnią ziemi.

-
- f) Na każdym słupie linii SN dwu- lub wielotorowej, każdy tor liniowy powinien być oznaczony tablicą torową. Tablica torowa powinna mieć symbol – oznaczenie liczbą rzymską. Tablica powinna być widoczna przy dochodzeniu do słupa. Miejsce zamocowania tablic torowych powinno być tak dobrane, aby każda tablica była jednoznacznie przyporządkowana odpowiedniemu torowi liniowemu.

5. Dokumenty związane

1. PN-E-05100-1:1998 - Elektroenergetyczne linie napowietrzne - Projektowanie i budowa - Linie prądu przemiennego z przewodami roboczymi gołymi.
2. PN-EN 61325:2006 - Izolatory do linii napowietrznych o znamionowym napięciu powyżej 1000 V -- Ceramiczne i szklane izolatory do sieci prądu stałego -- Definicje, metody badań i kryteria oceny wyników.
3. PN-EN 61466-1:1999 - Izolatory kompozytowe wiszące do linii napowietrznych o znamionowym napięciu powyżej 1000 V -- Znormalizowane klasy wytrzymałości i rodzaje złączy.
4. PN-EN 61466-2:2002 - Izolatory kompozytowe wiszące do linii napowietrznych o znamionowym napięciu powyżej 1000 V -- Część 2: Wymiary i właściwości elektryczne.
5. PN-EN 61952:2003 (U) - Izolatory do linii napowietrznych -- Kompozytowe wsporcze izolatory liniowe do sieci prądu przemiennego o znamionowym napięciu powyżej 1 kV.
6. PN-EN 60383-1:2005 - Izolatory do linii napowietrznych o znamionowym napięciu powyżej 1 kV -- Część 1: Ceramiczne i szklane izolatory do sieci prądu przemiennego -- Definicje, metody badań i kryteria oceny wyników.
7. PN-IEC 383-2:1997/Ap1:2002 - Izolatory do linii napowietrznych o znamionowym napięciu powyżej 1000 V -- Łańcuchy izolatorów i łańcuchy izolatorów z osprzętem do sieci prądu przemiennego -- Definicje, metody badań i kryteria odbioru.
8. PN-E-06303:1998 - Narażenie zabrudzeniowe izolacji napowietrznej i dobór izolatorów do warunków zabrudzeniowych.
9. PN-E-06313:1988 - Dobór izolatorów liniowych i stacyjnych pod względem wytrzymałości mechanicznej.
10. PN-IEC 61109:1999 - Izolatory kompozytowe do linii napowietrznych prądu przemiennego o znamionowym napięciu powyżej 1000 V -- Definicje, metody badań i kryteria odbioru.

-
11. PN-IEC 61109:1999 - Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 1 kV do 45 kV włącznie -- Część 1: Wymagania ogólne -- Specyfikacje wspólne.
 12. PN-EN-50423-1 - Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 1 kV do 45 kV włącznie z załącznikami.