

**WYTYCZNE DO BUDOWY
SYSTEMÓW ELEKTROENERGETYCZNYCH
W PGE DYSTRYBUCJA S.A.**

Data zatwierdzenia: 2021/10/18

Obowiązuje od: 2021/10/18

TOM 1

LINIE NAPOWIETRZNE 110 kV

Zatwierdzono

PGE Dystrybucja S.A.

Wiceprezes Zarządu
Jan Frania

SPIS TREŚCI

1.	WSTĘP	3
2.	ZAKRES OPRACOWANIA	3
3.	NORMY I PRZEPISY – tom 9 wytycznych.....	3
4.	OZNAKOWANIA I OPISY - tom 10 wytycznych.....	3
5.	Linie napowietrzne 110 kV	3
5.1.	Konstrukcje wsporcze:.....	3
5.1.1.	Słupy kratowe.....	3
5.1.2.	Słupy rurowe.	4
5.1.3.	Słupy betonowe wirowane.....	4
5.1.4.	Wymagania dodatkowe.....	4
5.2.	Fundamenty i posadowienia słupów.....	4
5.3.	Uziemienia słupów.	4
5.4.	Izolacja linii.	5
5.4.1.	Charakterystyka izolacji porcelanowej.	5
5.4.2.	Charakterystyka izolacji kompozytowej.	5
5.4.3.	Charakterystyka łańcuchów z izolacją szklaną.	5
5.5.	Przewody fazowe.....	6
5.6.	Przewody odgromowe.....	6
5.7.	Osprzęt.	6
6.	Ogólne zalecenia bhp i ochrony środowiska	6

1. WSTĘP

Celem „Wytycznych do budowy systemów elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A.” (zwanymi dalej Wytycznymi), jest ujednolicenie rozwiązań technicznych stosowanych w PGE Dystrybucja S.A. przy projektowaniu i budowie nowych oraz modernizacji i utrzymaniu istniejących sieci elektroenergetycznych.

Parametry techniczne urządzeń określone w Wytycznych są wymaganiami minimalnymi. Decyzje w sprawie szczegółowych rozwiązań technicznych podejmowane są przez kompetentne służby poszczególnych Oddziałów.

Należy stosować urządzenia elektroenergetyczne:

1. spełniające wymagania norm i obowiązujących przepisów,
2. posiadające niezbędne dokumenty (np. Deklaracje Zgodności CE – wyrób spełnia wymagania Dyrektyw „Nowego Podejścia Unii Europejskiej” certyfikaty, atesty, oceny techniczne, poświadczenia certyfikatu wydanego za granicą), potwierdzające podane przez producenta właściwości techniczne, uwzględniające wykonanie badania Akredytacji na zgodność z daną przedmiotową normą, wydane przez jednostkę posiadającą odpowiedni zakres akredytacji udzielony przez Polskie Centrum Akredytacji lub jednego z sygnatariuszy Wielostronnych Porozumień EA MLA, IAF MLA, ILAC MRA w zakresie respektowania udzielanych akredytacji (w takim przypadku niezbędne jest potwierdzenie przystąpienia jednostki akredytującej do Porozumienia o Współpracy Międzynarodowej). Badania typu muszą być przedstawione na żądanie PGE Dystrybucja S.A.

2. ZAKRES OPRACOWANIA

Niniejsze opracowanie określa podstawowe wymagania i rozwiązania techniczne stawiane liniom napowietrznym 110 kV, obowiązujące w PGE Dystrybucja S.A.

3. NORMY I PRZEPISY – TOM 9 WYTYCZNYCH

4. OZNAKOWANIA I OPISY - TOM 10 WYTYCZNYCH

5. LINIE NAPOWIETRZNE 110 KV

- I. Linie napowietrzne 110 kV projektuje się i buduje, jako jedno lub wielotorowe.
- II. Sekcje odporowe powinny być nie dłuższe niż 3 km.
- III. Temperatura obliczeniowa linii: + 80 °C.
- IV. Szczegółowe rozwiązania techniczne należy uzgadniać indywidualnie.

5.1. Konstrukcje wsporcze:

1. Słupy stalowe ocynkowane (kratowe, rurowe).
2. Słupy betonowe wirowane.
3. Dopuszcza się stosowanie poprzeczników izolowanych kompozytowych.

5.1.1. Słupy kratowe.

1. Kształtowniki łączone przez skręcanie śrubami.
2. Do wysokości 5 m nad ziemią zabezpieczone przed odkręceniem przez osoby postronne (np. za pomocą śrub z łbami zrywalnymi, spawanie).
3. Włazy zamontowane od wysokości 4 m nad ziemią.
4. Konstrukcja zabezpieczona antykorozyjnie poprzez ocynkowanie ogniowe oraz system duplex.

5.1.2. Słupy rurowe.

1. Segmentowe montowane z elementów wykonanych z blach stalowych bez kołnierzy łączących.
2. Słupy montowane do fundamentów za pomocą kotew stalowych.
3. Wyposażone w system komunikacji pionowej (od wysokości 4 m) i poziomej.
4. Wyposażone w system asekuracji przed upadkiem.
5. Konstrukcja zabezpieczona antykorozyjnie poprzez ocynkowanie ogniowe oraz system duplex.

5.1.3. Słupy betonowe wirowane.

1. Łączenie segmentów za pomocą stalowych pierścieni ocynkowanych ogniowo, skręcanych śrubami.
2. Wyposażone w system komunikacji pionowej (od wysokości 4 m) i poziomej.
3. Wyposażone w system asekuracji przed upadkiem.

5.1.4. Wymagania dodatkowe.

1. Nad przelotowymi łańcuchami izolatorów, na konstrukcjach lub przewodach w przęśle, zaleca się montować przeszkody, elementy znakujące przebieg przewodów lub odstraszacze utrudniające gromadzenie się ptactwa (w miejscach na to narażonych).
2. Wszystkie elementy stalowe powinny być trwale oznaczone znakami identyfikującymi.
3. Na obszarach o dużym zadrzewieniu należy stosować słupy nadleśne.

5.2. Fundamenty i posadowienia słupów.

1. Fundamenty wykonywać z betonu zbrojonego, w wykonaniu terenowym na stanowisku słupa lub z elementów prefabrykowanych.
2. Fundamenty projektować i dobierać uwzględniając badania geologiczne gruntu.
3. Fundamenty zabezpieczyć systemem antykorozyjnym w obrębie głowicy trzonu do głębokości 0,5 m poniżej terenu.
4. W przypadku posadowienia fundamentów w środowisku agresywnym, stosować zabezpieczenie antykorozyjnie na całej powierzchni betonu (na podstawie badań agresywności gruntu).
5. Kotwy fundamentowe zabezpieczać przez ocynkowanie ogniowe.

5.3. Uziemienia słupów.

1. Parametry uziemienia powinny być dobrane do miejsca posadowienia słupa (parametry gruntu, warunki zwarcia).
2. Uziemienia słupów projektować jako otokowe, taśmowo – prętowe, których podstawowymi elementami są:
 1. pręty stalowe o średnicy min 16 mm i taśma stalowa ocynkowana ogniowo o wymiarach min. 25x4 mm,
 2. pręty pomiedziowane o średnicy min. 14,2 mm i taśma stalowa miedziowana o wymiarach min. 25x4 mm.Grubość powłok powinna wynosić:
 - a) przy pomiedziowaniu dla prętów – min. 0,250 mm, dla taśm – min. 0,060 mm,
 - b) przy ocynkowaniu ogniowym zgodnie z obowiązującymi normami.
3. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się stosowanie uziemień wykonanych z prętów miedzianych.
4. Poszczególne elementy instalacji należy łączyć przy użyciu elementów dedykowanych dla danego systemu uziemiającego (ocynkowanego lub miedziowanego) lub poprzez spawanie (połączenie spawane zabezpieczyć np. taśmą Denso).

5. Dla słupów strunobetonowych wirowanych nie dopuszcza się stosowania prętów zbrojeniowych konstrukcji jako elementów przewodzących (dopuszcza się prowadzenie uziemienia wewnątrz słupa - poza konstrukcją).
6. W miejscach często uczęszczanych układy uziemiające powinny spełniać wymagania dotyczące nieprzekraczania maksymalnych dopuszczalnych poziomów napięć dotykowych rażeniowych.
7. Na słupach kratowych uziemienia wprowadzać od wewnętrznej części słupa.

5.4. Izolacja linii.

1. Stosować izolatory porcelanowe długopniowe, kompozytowe lub szklane.
2. Długość montażowa izolatorów – wg indywidualnych potrzeb i wymagań.
3. Izolatory winny być zastosowane na następujące poziomy napięć:
 - a) napięcie znamionowe - 110 kV,
 - b) napięcie probiercze udarowe - 550 kV,
 - c) napięcie probiercze 50 Hz (na mokro) - 230 kV.
4. Minimalną znamionową drogę upływu dobrać do strefy zabrudzeniowej.
5. W łańcuchach izolatorowych porcelanowych i kompozytowych stosować osprzęt łukoochronny: rozki, pierścienie.
6. W przypadku zastosowania izolatorów o okuciu gniazdowym, od strony słupa zastosować zabezpieczenie uniemożliwiające obracanie się izolatora (ewentualne zbliżenia do mostków przy zawieszeniu odciągowym).
7. Łańcuchy wielorzędowe stosować tak, aby siły dynamiczne powstające w przypadku uszkodzenia izolatora w jednym rzędzie łańcucha nie powodowały uszkodzenia mechanicznego drugiego izolatora.

5.4.1. Charakterystyka izolacji porcelanowej.

1. Okucie o złączu gniazdowym lub widlastym o ruchu nieograniczonym - stop aluminium lub żeliwo ciągliwe białe lub sferoidalne cynkowane zanurzeniowo.
2. Min. znamionowa wytrzymałość na rozciąganie - 100 kN.
3. Materiał ceramiczny izolatorów typu - C 130.
4. Spoiwo - metaliczne ołowiowo-antymonowe.
5. Kolor szklawa - wg indywidualnych wymagań.

5.4.2. Charakterystyka izolacji kompozytowej.

1. Okucie o złączu gniazdowym lub widlastym o ruchu nieograniczonym.
2. Odkuwka stalowa cynkowana ogniowo - min. grubość powłoki 85 μm .
3. Min. znamionowa wytrzymałość na rozciąganie - 120 kN.
4. Materiał rdzenia - typu ECR.
5. Materiał osłony i kloszy - guma silikonowa typu LSR wytłaczana jednorazowo lub HTV.

5.4.3. Charakterystyka łańcuchów z izolacją szklaną.

1. Parametry elektryczne, mechaniczne i antykorozyjne łańcuchów z izolacją szklaną, nie powinny być gorsze od parametrów izolacji porcelanowej.
2. Dla łańcuchów z izolatorami kołpakowymi szklanymi, rozkład napięcia wzdłuż łańcucha wysterować tak, aby największa wartość napięcia na pojedynczym kołpaku nie przekraczała wartości 21 kV.

5.5. Przewody fazowe.

Podstawowe typy przewodów:

1. Przewody gołe stalowo-aluminiowe AFLs-10 300 mm².
2. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się stosowanie przewodów wysokotemperaturowych, przy czym parametry elektryczne (rezystancja i obciążalność prądowa) nie mogą być gorsze niż dla odpowiednich przewodów w wykonaniu tradycyjnym.
3. Przewody fazowe muszą być chronione od drgań.

5.6. Przewody odgromowe.

1. Przewody odgromowe (również z wbudowanymi włóknami światłowodowymi) muszą być dobrane do warunków zwarciovych linii.
2. Przewód odgromowy musi być chroniony od drgań.
3. Dla przewodów odgromowych typu OPGW należy stosować osprzęt oplotowy zalecany przez producenta.
4. Nie dopuszcza się, aby moduł optyczny znajdował się na zewnętrznej warstwie przewodu np. ADL.
5. Ilość włókien światłowodowych w trakcie światłowodowym min. 48 szt..
6. Na stanowiskach z zainstalowanymi mufami należy zastosować zapas światłowodów o minimalnej długości 15 m plus odległość od mufy do podstawy słupa.

5.7. Osprzęt.

Należy stosować materiały oraz osprzęt podany w przyjętych opracowaniach katalogowych i albumach typizacyjnych.

1. Osprzęt skręcany lub zaprasowywany, elementy stalowe osprzętu winny być wykonane ze stali cynkowanej ogniowo.
2. Dla przewodów odgromowych typu OPGW należy stosować osprzęt oplotowy.
3. W łańcuchach izolatorowych stosować osprzęt łukoochronny: rożki, pierścienie.
4. Tworzywa sztuczne zawarte w osprzęcie powinny być odporne na promienie UV.
5. Elementy osprzętu biorące udział w przewodzeniu prądu lub podtrzymujące przewody robocze winny być wykonane z żeliwa ciągliwego, aluminium lub jego stopu.
6. Do ochrony przewodów od drgań należy stosować: tłumiki Stockbridge'a (o czteroczęstotliwościowej charakterystyce tłumienia) lub pętle tłumiące Braetle'a.
7. Osprzęt lub części osprzętu (uchwyty przelotowe, osprzęt ochronny, tłumiki drgań) nie powinny nagrzewać się do temperatury wyższej niż przewodów.
8. W strefach zwiększonej obecności ptaków należy montować przeszkody uniemożliwiające lub utrudniające gromadzenie się ptactwa.
9. Wszystkie elementy osprzętu powinny być trwale oznaczone znakiem producenta i właściwymi symbolami.

6. OGÓLNE ZALECENIA BHP I OCHRONY ŚRODOWISKA

1. Należy sprawdzać planowaną lokalizację linii i planowane do zastosowania rozwiązania pod względem wpływu na środowisko.
2. Stosowane rozwiązania powinny być sprawdzane pod kątem zachowania dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych.