

PROJEKT: BUDOWA I ROZBIÓRKA LINII NAPOWIETRZNEJ SN ORAZ
LINII KABLOWEJ SN W CZARNEJ BIAŁOSTOCKIEJ NA
DZIAŁCE 915/32 ORAZ CZĘŚCI DZIAŁKI 1029/4 W OBRĘBIE
EWIDENCYJNYM NR.200202_4.0044

ADRES BUDOWY: 16-020 Czarna Białostocka
ul.Słowackiego
działka nr. ewid 915/32 oraz 1029/4
obręb ewid. nr.200202_4.0044

INWESTOR: Gmina Czarna Białostocka
ul. Torowa 14a
16-020 Czarna Białostocka

BRANŻA: ELEKTRYCZNA

STADIUM: SPECYFIKACJA TECHNICZNA

TEMAT: INSTALACJE ELEKTRYCZNE ZEWNĘTRZNE

CPV 45231000-3 Roboty instalacyjne elektryczne
CPV 45231000-5 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów
komunikacyjnych i linii energetycznych

PROJEKTANT: Wojciech Grudziński BŁ 138/92

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

I. Ogólna Specyfikacja Techniczna Wykonania I Odbioru Robót

1. Wstęp
2. Materiały
3. Sprzęt
4. Transport
5. Wykonanie robót
6. Kontrola jakości robót
7. Obmiar robót
8. Odbiór robót
9. Podstawa płatności
10. Przepisy związane

II. Uwagi Końcowe

KODY CPV:

CPV 45231000-3	Roboty instalacyjne elektryczne
CPV 45231000-5	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych

NAJWAŻNIEJSZE OZNACZENIA I SKRÓTY:

OST	- ogólna specyfikacja techniczna
SST	- szczegółowa specyfikacja techniczna
RE	- Rejon Energetyczny
ZE	- Zakład Energetyczny
bhp	- bezpieczeństwo i higiena pracy
UE	- Unia Europejska
MGiE	- Ministerstwo Górnictwa i Energetyki
MBiPMB	- Ministerstwo Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych
nN	- niskiego napięcia
SN	- średniego napięcia

OGÓLNA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot OST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (OST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych – elektrycznych związanych z:

- budową linii kablowej SN
- budową napowietrznej linii SN
- rozbiórką linii kablowych i napowietrznych SN

1.2. Zakres stosowania OST

Ogólna specyfikacja techniczna (OST) stanowi obowiązującą podstawę opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót.

Szczegółowa specyfikacja techniczna została załączona na końcu niniejszego opracowania.

1.3. Zakres robót objętych OST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie do:

- budowy kablowej linii elektroenergetycznej SN
- budowy linii napowietrznej SN
- rozbiórki linii kablowej i napowietrznej SN
- montażu rur ochronnych na projektowanych kablach
- budowy uziomów powierzchniowo – pograżanych

W CZARNEJ BIAŁOSTOCKIEJ NA DZIAŁCE 915/32 ORAZ CZĘŚCI DZIAŁKI 1029/4 W OBRĘBIE EWIDENCYJNYM NR.200202_4.0044

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z warunkami Zamawiającego, dokumentacją projektową, której część składową stanowi niniejsza specyfikacja techniczna oraz z poleceniami Inżyniera - Inspektora Nadzoru i upoważnionych przedstawicieli Zamawiającego.

1.4.1. Przekazanie terenu budowy

Zamawiający w terminie określonym w danych kontraktowych przekazuje Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, dziennikiem budowy oraz dokumentacją projektową, której częścią składową jest niniejsza specyfikacja techniczna.

1.4.2. Dokumentacja techniczna kontraktu

Dokumentację stanowi kompletny projekt budowy w zakresie podanym w pkt. 1.3. oraz ogólna i szczegółowa specyfikacja wykonania i odbioru robót.

1.4.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową

Wszystkie dokumenty przekazane Wykonawcy stanowią część kontraktu, a wymagania wyszczególnione choćby w jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby były zawarte w całej dokumentacji. W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje następująca kolejność ich ważności:

- 1). wymagania i warunki Zamawiającego
- 2). ogólna i szczegółowa specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót
- 3). dokumentacja projektowa

Wykonawca robót musi wykazać się niezbędnymi uprawnieniami w zakresie prowadzenia robót instalacyjnych, ze szczególnym uwzględnieniem robót specjalistycznych w zakresie instalacji elektrycznych. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową oraz specyfikacją techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru. Dane określone w dokumentacji projektowej oraz specyfikacji technicznej winny być uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach dopuszczalnych tolerancji. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub pominięć w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu powinien natychmiast powiadomić Inżyniera (Inspektora Nadzoru) i Zamawiającego. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną. W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z tymi dyspozycjami to takie elementy będą niezwłocznie zastąpione innymi, uzgodnionymi z Zamawiającym, a roboty zostaną poprawione na koszt Wykonawcy.

1.4.4. Zabezpieczenie terenu budowy

Wykonawca jest obowiązany do zabezpieczenia placu budowy zgodnie z wymaganiami Zamawiającego i przepisami budowlanymi oraz bhp i utrzymania ruchu publicznego w bezpośrednim sąsiedztwie terenu budowy, w okresie trwania kontraktu, aż do końcowego odbioru robót wraz z dopuszczeniem obiektu do użytkowania włącznie. Wykonawca ma obowiązek sporządzenia planu bezpieczeństwa na terenie placu budowy zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia Dz. U. 2003 nr 120 póź. 1126 (obowiązuje od 11 lipca 2003r.).

1.4.5. Odbiór frontu robót

Przed rozpoczęciem robót w zakresie instalacji elektrycznych Wykonawca winien zapoznać się z obiektem budowlanym oraz stwierdzić odpowiednie przygotowanie frontu robót. Odbiór frontu robót przez Wykonawcę od Zleceniodawcy (Generalny Wykonawca; Inwestor) winien być dokonany komisyjnie z udziałem zainteresowanych stron i potwierdzony spisaniem protokołem oraz wpisem do dziennika budowy. Wykonywanie robót instalacyjnych należy koordynować na bieżąco z Kierownikiem Budowy robót ogólnobudowlanych.

1.4.6. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegał przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Uznaje się że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

1.4.7. Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót oraz za wszelkie materiały i urządzenia do nich używane - od daty rozpoczęcia robót budowlanych do daty wydania przez Inżyniera potwierdzenia ich zakończenia. Wykonawca będzie utrzymywać wykonane roboty w całości i wszystkie ich elementy w stanie zadawalającym aż do momentu końcowego odbioru. Jeżeli wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba ich utrzymanie, to na polecenie Inżyniera powinien usunąć zaniedbania, nie później niż 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

1.4.8. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca jest zobowiązany znać wszystkie obowiązujące podczas wykonywania prac budowlanych przepisy, wszystkie normy, normatywy i wytyczne które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót. Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informował Inżyniera o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne potrzebne dokumenty.

1.5. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z normami PN-61/E-01002, PN-84/E-02051 i definicjami podanymi w „Wymaganiach ogólnych”.

1.6. Definicje

1.6.1. Linia kablowa - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno- lub wielożyłowych połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno- lub wielofazowych.

1.6.2. Trasa kablowa - pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

1.6.4. Napięcie znamionowe linii - napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.

1.6.5. Osprzęt linii kablowej - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakończenia kabli.

1.6.6. Osłona kabla - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

1.6.7. Skrzyżowanie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakakolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.

1.6.8. Zbliżenie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w których nie występuje skrzyżowanie.

1.6.9. Przepust kablowy - konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

1.6.10. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

Użyte określenia i definicje są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i innymi przepisami normatywnymi oraz z definicjami podanymi w specyfikacji.

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania

Wszystkie materiały stosowane przy realizacji kontraktu winne spełniać wymagania Zamawiającego oraz normy PN i BN i jeżeli przewidują one posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument.

Wykonawca przed złożeniem zamówienia, najlepiej jeszcze na etapie składania oferty, winien ostatecznie potwierdzić i uzyskać akceptację Inwestora dla danego materiału czy Producenta.

2.2. Źródła uzyskania materiałów

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do realizacji kontraktu, Wykonawca przedstawi Zamawiającemu szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła zamawiania tych materiałów, odpowiednie certyfikaty, świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inżyniera. Zatwierdzenie określonego materiału z określonego źródła nie oznacza, że wszelkie materiały z tego źródła uzyskują zatwierdzenie. Wykonawca robót elektrycznych winien podać Inżynierowi terminy dostaw zatwierdzonych materiałów. W przypadku realizacji projektów finansowanych z funduszków Unii Europejskiej (UE) wymagane jest by Wykonawca posiadał świadectwo iż użyte materiały zostały wyprodukowane w krajach należących do UE.

2.3. Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały takie zostaną przez Wykonawcę usunięte z terenu prowadzenia prac budowlanych. Każdy rodzaj robót, w których znajdują się niezbadane i niez zaakceptowane materiały, Wykonawca prowadzi na własne ryzyko, licząc się z odmową ich przyjęcia i nieopłaceniem przez Inwestora.

2.4. Przechowywanie i składowanie materiałów

Materiały należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych przystosowanych do tego celu, suchych, przewietrzanych i dobrze oświetlonych. Gospodarkę materiałami należy prowadzić zgodnie z wytycznymi gospodarki materiałowej dla przedsiębiorstw budowlano - montażowych i wytycznymi dla przedsiębiorstw wykonujących elektryczne roboty instalacyjne - montażowe. W przypadku braku takich wytycznych, wytyczne gospodarki materiałowej na placu budowy powinny być opracowane przez Generalnego Wykonawcę robót lub przedsiębiorstwo wykonujące dany rodzaj robót w porozumieniu z Kierownikiem Budowy. Sposób składowania materiałów elektrycznych w magazynie jak i konserwacja tych materiałów powinny być dostosowane do rodzaju materiałów. Materiały takie jak np. rury instalacyjne, kable i przewody, oprawy, osprzęt, itp. należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, suchych, przewietrzanych i oświetlonych. Rury należy składować w wiązkach w pozycji stojącej pionowej, a kable w czasie składowania powinny znajdować się na bębnach. Dopuszcza się składowanie krótkich odcinków w kręgach. Bębny powinny być ustawione na krawędziach tarczy a kręgi ułożone poziomo. Każdy z materiałów winien być składowany i przechowywany zgodnie z instrukcją bądź informacją uzyskaną od Producenta. Zarządzający realizacją może okresowo kontrolować materiały dostarczane na budowę, aby sprawdzić czy są one zgodne z wymaganiami. Wykonawca ma obowiązek zapewnić dostęp do materiałów oraz pomoc przy ich badaniu. Wykonawca winien zapewnić zabezpieczenie materiałów przed ich zniszczeniem bądź uszkodzeniem podczas składowania aż do chwili zakończenia budowy. Miejsce składowania materiałów na placu budowy Wykonawca powinien potwierdzić i uzgodnić z Inwestorem.

2.5. Wariantowe stosowanie materiałów

Jeżeli dokumentacja projektowa lub specyfikacja techniczna przewidują możliwość wariantowego zastosowania materiałów w wykonywanych pracach, Wykonawca przed dokonaniem zamiany musi każdorazowo zastosować się do procedury uzgadniania nowowprowadzanych materiałów zamiennych przez Zamawiającego.

2.6. Kable

Stosować kable scharakteryzowane w opisie technicznym, na rysunkach oraz zestawieniu materiałów, zgodne z wymaganiami PN-76/E-90301.

Przekrój żył kabli powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia i dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciovowe oraz powinien spełniać wymagania skuteczności zerowania w instalacjach zerowanych.

Bębny z kablami należy przechowywać w pomieszczeniach pokrytych dachem, na utwardzonym podłożu.

2.7. Przepusty kablowe

Stosować przepusty scharakteryzowane w opisie technicznym, na rysunkach oraz zestawieniu materiałów.

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych lub stali, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Do uszczelnienia wylotów rur przepustowych należy zastosować materiały odporne na działanie wilgoci oraz nieoddziałujące na uszczelnione elementy.

Rury dwudzielne należy dodatkowo zabezpieczyć taśmą uszczelniającą.

Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy liczyć się w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli.

Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur stalowych lub rur z polietylenu wysokiej gęstości. Średnica wewnętrzna przepustów winna być równa co najmniej 1,5-krotnej zewnętrznej średnicy wprowadzanego kabla, lecz nie mniejsza niż 110mm. W przypadku ułożenia kilku kabli w jednej osłonie powierzchnia otworu przepustu nie powinna być mniejsza niż trzykrotna suma powierzchni przekrojów ułożonych kabli.

Dla każdej linii jednokablowej stosować oddzielne zabezpieczenie przepustem. Dopuszcza się stosowanie jednego przepustu dla jednej linii wielokablowej.

Rury winne odznaczać się odpornością na ściskanie o wartości minimalnej 750N wyznaczonych w próbie odporności na ściskanie, o której mowa w PN-EN 50086-1 2001 :Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 1: Wymagania ogólne”

Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

2.8. Ustój dla słupa SN

Rodzaj ustoju został określony w Dokumentacji Projektowej. Winien on spełniać wymagania normy PN – 80/B – 03322. W zakresie ochrony przed działaniem na ustoje agresywnych wód i gruntów muszą one być zabezpieczone zgodnie z normą PN-E-05100-1. Belki i płyty ustojowe magazynować na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu z zastosowaniem podkładek drewnianych. Dobrano ustój jak dla gruntu średniego. W przypadku stwierdzenia innego rodzaju gruntu należy zweryfikować typ i rodzaj dobrego ustoju.

2.9. Konstrukcja wsporcza

Konstrukcja wsporcza napowietrznej linii SN powinna wytrzymywać siły pochodzące od zawieszonych kabli, uzbrojenia i parcia wiatru. Ogólne wymagania dotyczące konstrukcji wsporczych zawarte są w normie PN-E-05100-1. Słup z żerdzi wirowanej powinien spełniać wymagania PN-87/B-03265. Słup należy magazynować na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu poziomo, na drewnianych podkładkach odległych co 1/5 długości słupa.

2.10. Osprzęt i uzbrojenie słupa SN

Osprzęt przeznaczony do budowy elektroenergetycznej linii napowietrznej SN powinien spełniać wymagania PN-78/E-06400. Osprzęt powinien wykazywać wytrzymałość mechaniczną odpowiednią dla rodzaju linii elektroenergetycznej, z którą współpracuje. Osprzęt przewodzący

prąd powinien być wykonany z materiałów o przewodności elektrycznej zbliżonej do przewodności kabli i przewodów oraz mieć zapewnioną dostatecznie dużą powierzchnię styku i dokładność połączenia z przewodem lub kablem. Ponadto zabezpieczyć osprzęt od możliwości powstania korozji elektrolitycznej. Stosować osprzęt nie powodujący powstawania ulotu oraz strat energii. Osprzęt należy przechowywać w pomieszczeniu suchym z odpowiednim zabezpieczeniem przed działaniem korozji. Izolatory elektroenergetyczne SN powinny spełniać wymagania PN-76/E-06308, PN-83/E-91040, PN-82/E-91059. Izolatory przechowywać w pomieszczeniu suchym i zabezpieczyć przed uszkodzeniem. Do połączeń napowietrznych SN stosować przewody z materiałów o dostatecznej wytrzymałości na rozciąganie i odpowiedniej odporności na wpływy atmosferyczne. Stalowo – aluminiowe przewody stosowane w liniach SN powinny odpowiadać PN-74/E-90083. Przewody należy przechowywać w pomieszczeniu suchym. Rozłącznik w liniach napowietrznych średniego napięcia powinny spełniać wymagania PN-83/E-06107.

2.11. Folia kablowa, ostrzegawcza

Folię należy stosować do ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi jako element ostrzegawczy. Zaleca się stosowanie folii kalandrowanej z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gat. I. Dla ochrony kabli o napięciu znamionowym do 1 kV należy stosować folię koloru niebieskiego. Dla ochrony kabli o napięciu znamionowym powyżej 1 kV należy stosować folię koloru czerwonego. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie węższa niż 20cm. Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03.

2.12. Piasek

Piasek do układania kabli w gruncie powinien odpowiadać wymaganiom BN-87/6774-04. Należy stosować zwykły piasek nienormowany bez gruzu, kamieni i zanieczyszczeń, które mogłyby spowodować uszkodzenie kabli. Pod kablami i na kablach nasypać warstwę piasku o grubości minimum 10cm.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Wykonawca winien potwierdzić zamierzony sprzęt do wykonania przedmiotowych robót z odpowiednią jednostką Inwestora.

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera – Kierownika Budowy. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, OST, SST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym kontraktem.

3.2. Sprzęt do wykonania budowy

Wykonawca przystępujący do budowy zaprojektowanej inwestycji winien wykazać się możliwością korzystania z maszyn i sprzętu, gwarantujących właściwą jakość robót.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót. Liczba środków transportu powinna

gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, OST, SST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym kontraktem.

4.2. Środki transportu

Wykonawca przystępujący do budowy linii kablowych i napowietrznych oraz urządzeń elektroenergetycznych powinien wykazywać się możliwością korzystania ze środków transportu:

- żuraw samochodowy
- samochód skrzyniowy i dostawczy
- samochód specjalny z platformą i balkonem
- przyczepa dłużycowa

Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót.

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót opisano w niniejszej specyfikacji technicznej. Przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien:

- a). uzyskać zezwolenie na rozpoczęcie robót od inwestora i komisyjnie przejść teren pod budowę,
- b). ocenić stan techniczny materiałów, które będą użyte do wykonania robót elektrycznych oraz czy zostały ukończone roboty wcześniejsze/przygotowawcze przewidziane w Dokumentacji Projektowej,
- c). zapoznać się z wymaganiami wewnętrznymi PGE Dystrybucja S.A. Oddział Białystok RE Białystok Teren

Bezwzględnie zminimalizować czas przerw w dostawie energii elektrycznej do odbiorcy.

Ustalić i skoordynować prace z PGE Dystrybucja S.A. Oddział Białystok RE Białystok Teren

5.2. Roboty przygotowawcze

5.2.1. Wytyczenie tras linii kablowych SN i lokalizacji słupa SN

Podstawy do wytyczenia przedmiotowych elementów sieci elektrycznej określone są w specyfikacji technicznej oraz opisie technicznym, a także na projekcie zagospodarowania terenu.

Trasy kablowe wyznaczać bezwzględnie w oparciu o projekt zagospodarowania terenu oraz w porozumieniu z Zamawiającym, tak aby zachować wszystkie normy odległościowe od istn. i proj. infrastruktury technicznej. Wytyczenie osi tras linii kablowych i stanowiska słupowego wykonać przy użyciu osiowych tyczek (palików) z gwoździem, z założeniem ciągów reperów roboczych nawiązanych do reperów sieci państwowej. Po wbiciu tyczek wykonawca wytyczenia powinien zamocować z jednej bądź z dwóch stron dodatkowe tyczki tzw. "świadków", żeby umożliwić odtworzenie osi trasy po rozpoczęciu robót ziemnych. Wytyczenie sieci powinny wykonać służby geodezyjne Wykonawcy. Rozbiórkę elementów nawierzchni drogowych i chodnikowych należy prowadzić zgodnie ze specyfikacją techniczną i normami oraz przepisami powiązanymi.

Przed rozpoczęciem prac Wykonawca powinien **odkryć ręcznie** istniejące elementy uzbrojenia podziemnego, kolidujące z trasą projektowanych linii kablowych.

5.2.2. Istniejące nawierzchnie

Istniejące nawierzchnie rozbieralne, na trasie proj. linii kablowych należy rozebrać ręcznie, a po wykonaniu prac ziemnych, należy doprowadzić je do stanu pierwotnego z wykorzystaniem zdemontowanych materiałów, bądź w przypadku ich uszkodzenia z materiałów nowych. W

nawierzchniach asfaltowych należy wyciąć odpowiedni fragment w celu demontażu asfaltu, a po wykonaniu prac związanych z układaniem kabli i ustawianiem słupów, naprawić z wykorzystaniem nowych materiałów – masy bitumicznej. Pod istniejącymi drogami i nawierzchniami, których rozbiórka jest niemożliwa, linie kablowe należy prowadzić w przepustach kablowych montowanych pod nawierzchniami mechanicznie metodą przecisku.

5.2.3. Roboty ziemne

Roboty ziemne, wykopy liniowe dla kabli i jamiste dla słupów, w miejscach skrzyżowań i zbliżeń z urządzeniami podziemnymi powinny być prowadzone ręcznie, poza tymi miejscami mogą być wykonane mechanicznie, zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz Specyfikacją Techniczną.

Przy skrzyżowaniu proj. linii kablowych z istniejącymi kablami elektroenergetycznymi energetyki zawodowej należy:

- uzgodnić z Rejonem Energetycznym Białystok Termin wyłączenia spod napięcia zgodnie z harmonogramem robót dla całego zadania,
- po dopuszczeniu do pracy lub otrzymaniu oświadczenia o odłączeniu i uziemieniu kabla - odkopać ręcznie i na kablach założyć rurowe osłony kablowe HDPE o odpowiednich średnicach.

Przy skrzyżowaniu proj. linii kablowych z istniejącymi bądź projektowanymi sieciami i instalacjami innych gestorów należy:

- uzgodnić z ich właścicielem (operatorem) termin robót zgodnie z harmonogramem robót dla całego zadania,
- po ustaleniu upoważnionego pracownika do nadzoru robót, odkopać ręcznie i wykonać prace przewidziane niniejszą Dokumentacją Techniczną.

Uwaga:

Na terenie inwestycji nie wyklucza się istnienia innych sieci i instalacji, o których brak informacji wynika z zasłoności historycznych lub niedopełnienia przepisów zgłoszenia do inwentaryzacji zgodnie z ustawą "Prawo geodezyjne i kartograficzne". Wykonawca powinien bezwzględnie zachować ostrożność przy pracach ziemnych, z powodu silnego uzbrojenia terenu.

Przejścia kabli pod drogami nie podlegającymi przebudowie należy wykonać metodą "przecisku" pneumatycznego specjalnymi rurami osłonowymi. Pozostałe skrzyżowania z drogami oraz wjazdami na posesje wykonać w rurach osłonowych ułożonych w wykopach liniowych. Wykopy liniowe po ułożeniu kabla należy zasypywać warstwami zagęszczając je zgodnie z wymogami obowiązujących norm i przepisów. Odtworzenie rozebranych wcześniej nawierzchni drogowych powinno wykonać się zgodnie ze wskazaniami ich właściciela oraz wymogami obowiązujących norm i przepisów dla tego typu robót. Przed odtworzeniem nawierzchni chodników i wjazdów należy wykonać badania zagęszczenia gruntu i po uzyskaniu pozytywnych wyników przystąpić do odtworzenia nawierzchni.

5.3. Rozbiórka elektroenergetycznej linii kablowej SN

Prace demontażowe należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową i SST oraz zaleceniami Właściciela i użytkownika linii kablowej SN. Wszystkie prace w pobliżu urządzeń pod napięciem Wykonawca winien prowadzić w obecności upoważnionych pracowników.

Wykonawca ma obowiązek wykonania robót demontażowych w taki sposób, aby elementy urządzeń demontowanych nie zostały zniszczone i znajdowały się w stanie poprzedzającym ich demontaż. W przypadku niemożności zdemontowania elementów urządzeń bez ich uszkodzenia, Wykonawca powinien powiadomić o tym Inżyniera i uzyskać od niego zgodę na ich uszkodzenie lub zniszczenie. W szczególnych przypadkach Wykonawca może pozostawić elementy bez ich demontażu (np. kable), o ile uzyska na to zgodę Inżyniera. Wykonawca

zobowiązany jest do przekazania, nieodpłatnie, wszystkich materiałów pochodzących z demontażu Zamawiającemu, bądź do wskazanego przez niego miejsca. Demontaże należy wykonywać zgodnie z normami i przepisami budowlanymi oraz z przepisami o bezpieczeństwie i higienie pracy. Wykonawca powinien opracować i przedstawić do akceptacji Inżynierowi harmonogram robót, zawierający uzgodnione z użytkownikiem okresy wyłączenia napięcia w demontowanych urządzeniach.

5.4. Rowy pod kable

Rowy pod kable należy wykonywać za pomocą sprzętu mechanicznego lub ręcznie w zależności od warunków terenowych i podziemnego uzbrojenia terenu, po uprzednim wytyczeniu ich tras przez służby geodezyjne. Wymiary poprzeczne rowów uzależnione są od rodzaju kabli i ich ilości układanych w jednej warstwie.

Głębokość rowu określona jest głębokością ułożenia kabla powiększoną o 10cm, natomiast szerokość dna rowu obliczamy ze wzoru:

$$S = n*d + (n-1)*a + 20[\text{cm}]$$

gdzie:

n - ilość kabli w jednej warstwie

d - suma średnic zewn. wszystkich kabli w warstwie

a - suma odległości pomiędzy kablami.

5.5. Układanie przepustów kablowych

Przepusty kablowe należy układać w miejscach, gdzie proj. kabel narażony jest na uszkodzenia mechaniczne bądź krzyżuje się z inną infrastrukturą techniczną. W jednym przepuscie powinna być ułożona tylko jedna linia kablowa bądź instalacja doziemna. Nie dotyczy to kabli jednożyłowych tworzących układ wielofazowy i kabli sygnalizacyjnych. Głębokość umieszczenia przepustów kablowych w gruncie mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury powinna wynosić co najmniej 80 cm w terenie bez nawierzchni i 100 cm od nawierzchni drogi (niwelety) przeznaczonej dla ruchu kołowego. Minimalna głębokość umieszczenia przepustu kablowego pod jezdnią drogi może być zwiększona, gdyż powinna wynikać z warunków określonych przez zarząd drogowy dla danego odcinka drogi. Pod drogami nierozbieralnymi wykonać przewiert mechaniczne z użyciem urządzeń oraz specjalnych rur przeciskowych z pilotem. W miejscach o dużym zagęszczeniu infrastruktury podziemnej wykonać przeciski sterowane, wykonywane metodą wiercenia poziomego, przewidując przepusty rezerwowe dla umożliwienia ułożenia kabli dodatkowych lub wymiany kabli uszkodzonych bez rozkopywania dróg.

Miejsca wprowadzenia kabli do rur powinny być uszczelnione w sposób uniemożliwiający ich zamulenie i przedostawanie się do ich wnętrza wody.

Przepusty kablowe należy wykonywać z rur stalowych lub z PCW o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 160mm dla kabli powyżej 1kV.

5.6. Układanie kabli

Ogólne wymagania

Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Ponadto przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii.

Podczas przechowywania, układania i montażu, końce kabla należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi przez nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego (rodzaju jak izolacja).

Temperatura otoczenia i kabla

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż:

- a) 4°C - w przypadku kabli o izolacji papierowej o powłoce metalowej,
- b) 0°C - w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych.

W przypadku kabli o innej konstrukcji niż wymienione w pozycji a) i b) temperatura otoczenia i temperatura układanego kabla - wg ustaleń wytwórcy.

Zabrania się podgrzewania kabli ogniem.

Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na dowolnie małym odcinku trasy linii kablowej powodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. rurociąg ciepły, nie powinien przekraczać 5°C.

Zginanie kabli

Przy układaniu kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż:

- a) 20-krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli jednożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce ołowianej, kabli o izolacji polietylenowej i o powłoce polwinitowej oraz kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce aluminiowej o liczbie żył nie przekraczających 4,
- b) 15-krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce ołowianej oraz w przypadku kabli wielożyłowych skręcanych z kabli jednożyłowych o liczbie żył nie przekraczających 4.

Układanie kabli bezpośrednio w gruncie

Kable należy układać na dnie rowu pod kable, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10cm. Nie należy układać kabli bezpośrednio na dnie wykopu kamiennego lub w gruncie, który mógłby uszkodzić kabel, ani bezpośrednio zasypywać takim gruntem. Kable krzyżujące się z mediami podziemnymi należy układać w rurach osłonowych, a kable biegnące pod drogami nierozbieralnymi układać w rurach osłonowych wykonanych metodą przecisków. Kable należy zasypywać warstwą piasku o grubości co najmniej 10cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25cm.

Grunt należy zagęszczać warstwami co najmniej 20cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 0,85 wg BN-72/8932-01. Głębokość ułożenia kabli w gruncie mierzona od powierzchni gruntu do zewnętrznej powierzchni kabla powinna wynosić nie mniej niż 70cm w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1kV, z wyjątkiem kabli ułożonych w gruncie na użytkach rolnych.

Kable powinny być ułożone w rowie linią falistą z zapasem (od 1 do 4% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Przy mufach zaleca się pozostawić zapas kabli po obu stronach mufy, łącznie nie mniej niż 1m - w przypadku kabli o izolacji z tworzyw sztucznych.

Linie kablowe elektroenergetyczne na skrzyżowaniach i zbliżeniach z drogami kołowymi należy tak prowadzić i wykonywać, aby nie powodowały przeszkód i trudności w ruchu kołowym i pieszym oraz w należyтым utrzymaniu dróg i na warunkach podanych w zezwoleniu zarządu drogi na prowadzenie robót w pasie drogowym.

Oznaczenie linii kablowych

Kable ułożone w gruncie powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki (np. opaski kablowe) rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz przy mufach i miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach. Kable ułożone w powietrzu powinny być zaopatrzone w trwałe oznaczniki przy głowicach oraz w takich miejscach i w

takich odstępach, aby rozróżnienie kabla nie nastęczało trudności. Na oznacznikach powinny znajdować się trwałe napisy zawierające:

- symbol i numer ewidencyjny linii,
- oznaczenie kabla,
- znak użytkownika kabla,
- znak fazy (przy kablach jednożyłowych),
- rok ułożenia kabla.

Trasa kabli ułożonych w gruncie na terenach niezabudowanych z dala od charakterystycznych stałych punktów terenu, powinna być oznaczona trwałymi oznacznikami trasy, np. słupkami betonowymi wkopanymi w grunt, w sposób nie utrudniający komunikacji. Na oznacznikach trasy należy umieścić trwałe napis w postaci ogólnego symbolu kabla. Na prostej trasie kabla oznaczniki powinny być umieszczone w odstępach około 10m, ponadto należy je umieszczać w miejscach zmiany kierunku kabla i w miejscach skrzyżowań lub zbliżeń. Oznaczniki trasy kabli układanych w gruncie na użytkach rolnych należy umieszczać tak, aby nie utrudniały prac rolnych i stosować takie oznaczniki, które umożliwią łatwe i jednoznaczne określenie przebiegu trasy kabla.

5.7. Wykopy pod słupy i fundamenty

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych.

Metoda wykonywania wykopów powinna być dobrana w zależności od ich wymiarów, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Należy zwrócić uwagę, aby nie była naruszona struktura gruntu dna wykopu, a wykop był zgodny z PN-68/B-06050.

Wykop pod fundament winien być wykonany w taki sposób, aby górna powierzchnia fundamentu była „zlicowana” z projektowaną bądź istniejącą nawierzchnią.

Fundamenty prefabrykowane stalowych słupów linii napowietrznych powinny być montowane zgodnie z instrukcją montażu dla konkretnych typów fundamentów.

Fundamenty powinny być ustawiane dźwigiem na 10cm warstwie betonu B10, spełniającego wymagania PN-88/B-06250 lub 15cm warstwie zagęszczonego żwiru z wykorzystaniem ram montażowych ustalających jednoznacznie ich wzajemne położenie. Ramy montażowe powinny odpowiadać rodzajowi i serii słupów, dla których montowane są fundamenty.

Przed zasypaniem fundamentów należy sprawdzić poziom i rzędne kotew fundamentowych. Maksymalne odchylenie płaszczyzny kotew od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1000 z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia $\pm 2\text{cm}$.

Fundamenty usytuowane w środowiskach wód i gruntów agresywnych powinny być odpowiednio zabezpieczone w zależności od rodzaju środowiska, w oparciu o załącznik do PN-75/E-05100. Fundamenty należy zasypywać gruntem bez zanieczyszczeń organicznych z zagęszczeniem warstwami grubości 20cm.

5.8. Montaż słupów żelbetowych i strunobetonowych. Montaż słupa

Słupy żelbetowe i strunobetonowe należy montować na podłożu wyrównanym w pozycji poziomej. W zależności od warunków pracy, słupy w ich części podziemnej należy wyposażyć w belki ustojowe.

Dla słupów, których dokumentacja projektowa nie przewiduje belek ustojowych, wykopy pod podziemne części słupów należy wypełniać zaprawą cementową, której skład i właściwości zaakceptuje Inżynier. W tym przypadku otwory pod słupy powinny być wiercone.

Połączenia stalowe elementów ustojowych powinny być chronione przed korozją przez malowanie lakierem asfaltowym spełniającym wymagania BN-78/6114-32.

Stawianie słupów powinno odbywać się za pomocą sprzętu mechanicznego przestrzegając zasad określonych w „Instrukcji bezpiecznej pracy w energetyce”.

Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa.

5.9. Tablice ostrzegawcze i informacyjne

Na słupie stacyjnym SN należy umieszczać w widocznym miejscu, na wysokości od 1,5 do 2 m nad ziemią tablice ostrzegawcze wg PN-88/E-08501.

Słup zaopatrzyć w trwałe znaki lub tablice numeracyjne.

Tablice informacyjne powinny być wykonane wg rysunków zamieszczonych w typowych katalogach budowanych linii.

5.10. Uziemienia ochronne i ochrona odgromowa

Uziemienia ochronne należy wykonywać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Przemysłu w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Należy wykonać uziemienie linii napowietrznej SN.

Uziemieniu ochronnemu podlegają we wszystkich liniach metalowe części urządzeń znajdujących się w linii (np. urządzenia do wyłączania odłączników słupowych, pomosty montażowe, korpusy żeliwne głowic słupowych). Uziemienia ochronne należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz Rozporządzeniem Ministra Przemysłu w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej.

Nie należy wykorzystywać strun stalowych słupów z betonu sprężonego jako przewodów uziemiających. W słupach żelbetowych z betonu niesprężonego można zbrojenie wykorzystywać jako przewody uziemiające pod warunkiem ciągłości elektrycznej i dostatecznej wytrzymałości termicznej zbrojenia na prądy zwarcia doziemnego.

Uziemienia ochronne należy wykonywać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Przemysłu w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej.

Ochronę odgromową sieci elektroenergetycznych napowietrznych należy wykonać zgodnie z Zarządzeniem Ministra Górnictwa i Energetyki oraz Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych.

5.11. Przygotowanie końców żył i łączenie kabli mufami kablowymi SN

Łączenie i odgałęzianie kabli SN należy wykonywać przy użyciu muf kablowych SN. Nie należy stosować muf odgałęźnych do kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV. Mufy być tak umieszczone, aby nie było utrudnione wykonywanie prac montażowych. W przypadku wiązek kabli składających się z kabli jednożyłowych, zaleca się przesunięcie względem siebie (wzdłuż kabla) muf montowanych na poszczególnych kablach.

Metalowe wkładki muf przelotowych powinny być przylutowane szczelnie do powłok metalowych kabli. Miejsca połączeń żył kabli w mufach powinny być izolowane oddzielnie, przy czym rozkład pola elektrycznego w izolacji tych miejsc powinien być zbliżony do rozkładu pola w kablu. Na izolację miejsc łączenia żył zaleca się stosować materiały izolacyjne o własnościach zbliżonych do własności izolacji łączonych kabli. Dopuszcza się niewykonywanie oddzielnego izolowania miejsc łączenia żył kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 1 kV, jeżeli mufy wykonywane są z żywic samoutwardzalnych. Wkładki metalowe muf do kabli o izolacji papierowej powinny być wypełnione zalewą izolacyjną o właściwościach syciwa, którym nasycona jest papierowa izolacja kabla. W przypadku muf i

głowic do kabli o izolacji papierowej na napięcie nie przekraczające 1 kV dopuszcza się stosowanie zalewy izolacyjnej bitumicznej wg E-16 [20]. Izolatory i kadłuby muf do kabla o izolacji z tworzyw sztucznych powinny być wypełnione zalewą izolacyjną nie działającą szkodliwie na izolację i inne elementy tych kabli. Mufy przelotowe kabli olejowych umieszczone bezpośrednio w gruncie powinny mieć osłonę otaczającą wykonaną z materiałów niepalnych, np. z cegieł wg BN-64/6791-02 [13], połączonych zaprawą cementowo-wapienną wg PN-65/B-14503 [10] i wykonaną zgodnie z dokumentacją projektową.

Własności elektryczne połączeń powinny być zgodne z normą PN-74/E-06401 [3]. Przewodność połączenia metalowych powłok kabli lub pancerzy powinna być nie mniejsza niż przewodność łączonych powłok lub pancerzy. W przypadku łączenia aluminiowych powłok kabli dopuszcza się przewodność połączenia nie mniejszą niż 0,7 przewodności powłoki. Metalowe powłoki kabli oraz pancerze powinny być połączone metalicznie ze sobą oraz z metalowymi kadłubami muf przelotowych i głowic. Połączenia powłok aluminiowych ze sobą i kadłubem mufy należy wykonywać wewnątrz mufy przy użyciu przewodów aluminiowych o przekroju nie mniejszym niż 10 mm². Połączenia ze sobą powłok, żył powrotnych i pancerzy kabli z materiałów innych niż aluminium należy wykonać przewodami miedzianymi o przekroju nie mniejszym niż 6mm². Połączenia powinny być wykonywane przez lutowanie lub spawanie. W przypadku muf z wkładkami metalowymi przylutowanymi do metalowych powłok obu łączonych odcinków kabli, nie wymaga się dodatkowego łączenia powłok przy użyciu oddzielnych przewodów.

5.12. Montaż Przewodów

Przewody podlegające działaniu siły naciągu należy tak łączyć lub tak zawieszać na konstrukcji wsporczej, aby wytrzymałość złącza lub miejsca uchwycenia przewodu wynosiła dla przewodów wielodrutowych co najmniej 90% wytrzymałości przewodu.

Przewody należy łączyć złączkami. Zamocowanie przewodu do izolatora powinno być takie, aby nie osłabiało jego wytrzymałości. Zależnie od funkcji, jaką spełnia konstrukcja wsporcza oraz od jej wytrzymałości, należy stosować zawieszenie przewodu przelotowe lub odciążowe, a w przypadkach wymagających zwiększenia pewności umocowania przewodu - przelotowe bezpieczne lub odciążowe bezpieczne.

Naprężenie w przewodach nie powinno przekraczać:

- dopuszczalnego naprężenia normalnego - jeżeli przeszło linii nie podlega obostrzeniu 1 lub 2 stopnia,
- dopuszczalnego naprężenia zmniejszonego - jeżeli przeszło podlega obostrzeniu 3 stopnia.

Zabrania się regulować naprężenia w przewodzie przez zmianę długości linki rozkręcaniem lub skręcaniem. Dopuszcza się stosowanie przy budowie linii zmniejszonych zwisów lub poddawanie przewodu przed montażem zwiększonemu naprężeniu, ze względu na możliwość powiększenia zwisu spowodowanego pęczaniem aluminium.

Zabezpieczenie przewodów od drgań należy wykonywać w liniach o napięciu znamionowym 60 kV i wyższym przez stosowanie urządzeń tłumiących.

Zawieszenie przelotowe przewodu roboczego należy stosować:

- na izolatorach stojących - w przypadku, gdy siły naciągów przewodów w przęsłach są po obu stronach izolatora jednakowe lub gdy różnica naciągów jest nieznaczna,
- na łańcuchach izolatorów wiszących - w przypadku, gdy łańcuch nie podlega sile naciągu lub gdy naciąg jest nieznaczny.

Zawieszenie przelotowe powinno być tak wykonane, aby przy wystąpieniu znaczniejszej siły wzdłuż przewodu, mogącej grozić uszkodzeniem konstrukcji wsporczej, przewód przesunął się w miejscu zawieszenia albo wyslizgnął z uchwytu lub aby umocowanie przewodu zerwało się, nie dopuszczając w ten sposób do skutków powstałej siły.

Zawieszenie odciążowe przewodu roboczego należy stosować w przypadku, gdy siły naciągu przewodów w przęsłach są niejednakowe. Zawieszenie odciążowe powinno wytrzymywać co najmniej 90% siły zrywającej przewód.

Zawieszenie przewodu odgromowego na konstrukcji wsporczej może być przelotowe lub odciążowe. Wybór sposobu zawieszenia powinien być zależny od wytrzymałości konstrukcji wsporczej.

5.13. Odległość przewodów od powierzchni ziemi

Najmniejsze dopuszczalne odległości pionowe przewodów elektroenergetycznych, będących pod napięciem, przy największym zwisie normalnym na całej długości linii napowietrznej z wyjątkiem przęseł krzyżujących drogi lądowe i wodne oraz obiekty, od powierzchni ziemi powinny wynosić:

- dla linii do 1 kV - 5,00 m
- dla linii 15 kV - 5,10 m
- dla linii 30 kV - 5,20 m
- dla linii 110 kV - 5,74 m
- dla linii 220 kV - 6,47 m
- dla linii 400 kV - 7,67 m

5.14. Skrzyżowania i zbliżenia linii napowietrznych z drogami kołowymi

Linie elektroenergetyczne na skrzyżowaniach i zbliżeniach z drogami kołowymi należy tak prowadzić i wykonywać, aby nie powodowały przeszkód i trudności w ruchu kołowym i pieszym oraz w należyтым utrzymaniu dróg i na warunkach podanych w zezwoleniu zarządu drogi na prowadzenie robót w pasie drogowym.

W przypadku skrzyżowania lub zbliżenia z drogą kołową w linii należy zastosować obostrzenia.

Kategoria drogi	Linia napowietrzna o napięciu znamionowym			
	do 1 kV		wyższym niż 1 kV	
	skrzyżowa nie	zbliżeni e	skrzyżowa nie	zbliżenie
Droga ogólnodostępna gminna lub lokalna miejska	0	0	1	1
Droga ogólnodostępna krajowa lub wojewódzka	1	0	2	1
Droga ekspresowa lub autostrada	1	0	3	1

Napowietrzne linie elektroenergetyczne przebiegające wzdłuż pasów drogowych poza obszarem zabudowanym, powinny być usytuowane poza granicami pasa drogowego, w odległości co najmniej 5 m od granicy pasa, chyba że zarząd drogi wyrazi zgodę na odstępstwo od tej zasady.

W szczególnie uzasadnionych wypadkach, napowietrzne linie elektroenergetyczne mogą być budowane w pasie drogowym na warunkach określonych w ustawie o drogach publicznych:

- na terenach zalewowych - na skarpach nasypów drogowych, z wyjątkiem nasypów spełniających jednocześnie funkcje wałów przeciwpowodziowych, a w braku takiej możliwości - na krawędzi korony drogi,
- na terenach górskich i zalesionych - w pasie drogowym poza koroną drogi.

Na każde skrzyżowanie napowietrznej linii elektroenergetycznej z drogą wymagane jest zezwolenie zarządu drogowego. Należy tak wykonywać skrzyżowanie linii elektroenergetycznej z drogą, aby

kąt skrzyżowania był nie mniejszy niż 45°, a przęsła skrzyżowań z obostrzeniem 3 stopnia były ograniczone słupami odporowymi, odporowo-narożnymi lub krańcowymi.

Przy skrzyżowaniach linii 400 kV z publicznymi drogami kołowymi należy ustawić znak zakazu zatrzymywania się. Znak powinien być ustawiony na poboczu drogi w odległości 20 m od skrajnego przewodu linii, zgodnie z PN-75/E-05100. Minimalna odległość przewodów linii napowietrznej pod napięciem od powierzchni dróg publicznych, przy największym zwisie normalnym, powinna wynosić:

- dla linii do 1 kV - 6,00 m,
- dla linii 15 kV - 7,10 m,
- dla linii 30 kV - 7,20 m,
- dla linii 110 kV - 7,74 m,
- dla linii 220 kV - 8,47 m,
- dla linii 400 kV - 9,67 m.

W szczególnych wypadkach, np. na drogach gdzie odbywa się ruch pojazdów ponadnormatywnych, zarząd drogowy może zwiększyć minimalne odległości przewodów od powierzchni drogi.

6. kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inżynierowi (Inspektorowi Nadzoru) zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową. Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inżyniera (Inspektora Nadzoru) dopuszczone do użycia bez badań. Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera (Inspektora Nadzoru) i Zamawiającego o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera. Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera (Inspektora Nadzoru) i Zamawiającego o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera i ewentualnie przedstawiciela, odpowiedniego dla danego Rejonu Energetycznego - założonej jakości i parametrów.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów. Na żądanie Inżyniera, należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych.

W wyniku badań testujących należy przedstawić Inżynierowi świadectwa cechowania.

6.3. Badania w czasie wykonywania robót

6.3.1. Wykopy pod fundamenty

Sprawdzeniu podlega lokalizacja wykopów, ich wymiary oraz ewentualne zabezpieczenie ścianek przed osypywaniem się ziemi. Wykopy powinny być tak wykonane, aby zapewnione było w nich ustawienie fundamentów, których lokalizacja i rzędne posadowienia były zgodne z dokumentacją projektową.

6.3.2. Fundamenty

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości. Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej oraz wymaganiami PN-80/B-03322 i PN-73/B-06281.

Ponadto należy sprawdzić usytuowanie fundamentów w planie i rzędne posadowienia. Po zasypaniu fundamentów należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu, który powinien wynosić co najmniej 0,85 wg BN-72/8932-01.

6.3.3. Instalacja przeciwporażeniowa

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiar głębokości ułożenia bednarki, stanu połączeń spawanych, a po zasypaniu wykopu, sprawdzenie stopnia zagęszczenia gruntu, który powinien osiągnąć co najmniej 0,85 wg BN-72/8932-01.

Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Wartości pomierzonych rezystancji powinny być mniejsze lub co najmniej równe wartościom podanym w dokumentacji projektowej.

6.3.4. Rowy pod kable

Po wykonaniu rowów pod kable, sprawdzeniu podlegają wymiary poprzeczne rowu i zgodność ich tras z dokumentacją geodezyjną. Odchyłka trasy rowu od wytyczenia geodezyjnego nie powinna przekraczać 0,3m.

6.3.5. Kable i osprzęt kablowy

Sprawdzenie polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów, według których zostały wykonane, na podstawie atestów, protokółów odbioru albo innych dokumentów.

6.3.6. Układanie kabli

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary:

- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- stopnia zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru gruntu.

Pomiary należy wykonywać co 10m budowanej linii kablowej, a uzyskane wyniki mogą być uznane za dobre, jeżeli odbiegają od założonych w dokumentacji nie więcej niż o 10%.

6.3.7. Sprawdzenie ciągłości żył

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

6.3.8. Pomiar rezystancji izolacji

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi co najmniej:

- 20M Ω /km - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyczonego, o napięciu znamionowym do 1kV,
- 50M Ω /km - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyczonego, o napięciu znamionowym wyższym niż 1kV oraz kablami elektroenergetycznymi o izolacji z tworzyw sztucznych,
- 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych wg PN-76/E-90300.

6.3.9. Próba napięciowa izolacji

Próbie napięciowej izolacji podlegają wszystkie linie kablowe. Dopuszcza się niewykonywanie próby napięciowej izolacji linii wykonanych kablami o napięciu znamionowym do 1kV. Próbę napięciową należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym.

Wynik próby napięciowej izolacji należy uznać za dodatni, jeżeli:

- izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20 min. bez przeskoaku, przebicia i bez objawów przebicia częściowego, napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego kabla wg PN-76/E-90250 i PN-76/E-90300
- wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy $300\mu\text{A}/\text{km}$ i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 min. badania; w liniach o długości nie przekraczającej 300m dopuszcza się wartość prądu upływu $100\mu\text{A}$.

6.3.10. Ustoje

Program badań powinien obejmować: sprawdzanie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego, oraz wytrzymałości. Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami PN-73/B-06281. Po zasypaniu ustojów należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu, który wg BN-72/8932-01 powinien wynosić co najmniej 0,85.

6.3.11. Słupy

Słupy po zmontowaniu i ustawieniu pozycji pracy podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- lokalizacji,
- kompletności wyposażenia i prawidłowości montażu,
- dokładności ustawienia słupów w pionie i kierunku
- stanu antykorozyjnych powłok ochronnych konstrukcji stalowych i osprzętu,
- głębokości zakopania słupów polegające na pomiarze części nadziemnej słupów.

6.4. Badania po wykonaniu robót

W przypadku zadawalających wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy Zamawiający może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po wykonaniu robót.

7. obmiar robót

Na żądanie Zamawiającego lub Inżyniera (Inspektora Nadzoru) Wykonawca obowiązany jest wykonać obmiar wykonanych robót.

Jednostką obmiarową dla elektroenergetycznej kablowej linii niskiego napięcia jest kilometr.

8. odbiór robót

Przy przekazywaniu wykonanych robót elektrycznych do eksploatacji, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu wymagane przez niego dokumenty i dokumentację, w tym:

- projektową dokumentację powykonawczą,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły odbioru robót zanikających,
- ewentualną ocenę robót wydaną przez PGE Dystrybucja S.A. Oddział Białystok.

9. podstawa płatności

Podstawą płatności jest spełnienie wymagań Zamawiającego w tym zakresie.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

1. PN-68/B-06050 - Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
2. PN-76/E-05125 - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
3. PN-74/E-06401 - Elektroenergetyczne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym do 60 kV. Ogólne wymagania i badania.
4. PN-76/E-90301 - Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
5. BN-68/6353-03 - Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
6. BN-73/3725-16 - Znakowanie kabli, przewodów i żył (analogia).
7. BN-74/3233-17 - Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe.
8. PN-75/E-05100 - Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
9. PN-83/E-06040 - Transformatory energetyczne. Ogólne wymagania i badania.
10. PN-83/E-06107 - Odłączniki i uziemniki wysokonapięciowe prądu przemiennego. Ogólne wymagania i badania.
11. PN-88/E-06313 - Dobór izolatorów liniowych i stacyjnych pod względem wytrzymałości mechanicznej.
12. PN-78/E-06400 - Osprzęt linii napowietrznych i stacji. Ogólne wymagania i badania.
13. PN-87/B-03265 - Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Żelbetowe i sprężone konstrukcje wsporcze. Obliczenia statyczne i projektowanie.

10.2. Inne dokumenty

14. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1980 r.
15. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. Dz. U. Nr 13 z dnia 10.04.1972 r.
16. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz. U. Nr 81 z dnia 26.11.1990 r.
17. Zarządzenie nr 29 Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 17 lipca 1974 r. w sprawie doboru przewodów i kabli elektroenergetycznych do obciążeń prądem elektrycznym.
18. Zarządzenie Ministra Górnictwa i Energetyki oraz Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie warunków technicznych, jakim powinna odpowiadać ochrona odgromowa sieci elektroenergetycznych. Dz. Bud. Nr 6, poz. 21 z 1969r.
19. Budowa elektroenergetycznych linii napowietrznych. Instrukcja bezpiecznej organizacji robót. PBE „Elbud” Kraków.
20. Albumy napowietrznych linii elektroenergetycznych i stacji transformatorowych opracowane i rozpowszechniane przez Biuro Studiów i Projektów Energetycznych „Energoprojekt” - Poznań lub Kraków.

II. UWAGI KOŃCOWE

Zawarte powyżej dyspozycje materiałowe są obowiązujące bezwzględnie. Każda potencjalna ich zmiana wymaga zgody Zamawiającego w porozumieniu z Projektantem i inspektorem