

BUDOWA NAPOWIETRZNYCH LINII ELEKTROENERGETYCZNYCH NISKIEGO NAPIĘCIA

1. WSTĘP.

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dotyczących budowy linii napowietrznych w związku z przebudową drogi gminnej nr 410849W (ul. Wąska) w miejscowości Błonie na odcinku od ul. Poprzecznej do ul. Kamosińskiego oraz fragmentu drogi gminnej nr 410824W.(ul. Poprzeczna).

1.2. ZAKRES STOSOWANIA.

Specyfikacja techniczna jest stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ.

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie budowy lub przebudowy linii napowietrznych niskiego i średniego napięcia, w tym:

- wykonanie i zasypanie wykopów,
- montaż i demontaż słupów,
- montaż i demontaż konstrukcji słupów,
- montaż i demontaż przewodów i osprzętu,
- montaż i demontaż aparatów na słupach,
- montaż opraw oświetleniowych,
- montaż i przewieszanie przewodów, budowa instalacji uziemiających, przeprowadzenie prób i pomiarów, kompletny demontaż kolidujących odcinków linii.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE.

Określenia są zgodne z podanymi w normach i przepisach wymienionych w punkcie 10 niniejszej specyfikacji, w Specyfikacji D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.4.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w D-M-00.00.00 - "Wymagania ogólne" pkt 1.5.

Sposób wykonania robót powinien być zgodny normą w PN-E-05100-1 i N SEP-E-003.

2. MATERIAŁY.

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA.

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 2.

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodne z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne"pkt. 2.

Materiały stosowane do budowy linii energetycznych powinny spełniać wymagania normy N SEP-E-003, PN-E-05100-1.

2.2. USTOJE I FUNDAMENTY.

Ustoje i fundamenty konstrukcji wsporczych powinny spełniać wymagania PN-80/B-03322. Należy stosować fundamenty i elementy ustojowe typowe według opracowań typizacyjnych.

2.3. KONSTRUKCJE WSPORCZE.

Konstrukcje wsporcze napowietrznych linii elektroenergetycznych powinny wytrzymywać siły pochodzące od zawieszonych przewodów i parcia wiatru.

Wymagania dotyczące konstrukcji wsporczych zawarte są w PN-E-05100-1, N SEP-E-003 oraz PN-87/B-03265.

2.4. KONSTRUKCJE STALOWE.

Konstrukcje stalowe powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-E-05100-1 oraz powinny być zabezpieczone przed korozją przez ocynkowanie na gorąco zgodnie z PN-93/E-04500.

Należy stosować poprzeczники i trzony izolatorów według katalogów typizacyjnych.

2.5. OSPRZĘT LINII GOŁYCH.

Osprzęt nieizolowanych linii niskiego napięcia powinien spełniać wymagania normy PN-E-05100-1 [2] i PN-91/E-06400.02 [7] oraz powinien być odporny na korozję zgodnie z PN-93/E-04500 [6].

2.6. OSPRZĘT LINII IZOLOWANYCH.

Osprzęt izolowanych linii niskiego napięcia powinien spełniać wymagania normy N-SEP-E-003 [1], być odporny na korozję zgodnie z PN-93/E-04500 [6] oraz powinien zapewniać ciągłość izolacji, ekranu i powłoki zewnętrznej.

2.7. PRZEWODY.

W liniach niskiego napięcia należy stosować przewody robocze aluminiowe nieizolowane (AL) spełniające wymagania normy PN-74/E-90082 [8] i PN-E-05100-1 [2], lub przewody izolowane samonośne o żyłach aluminiowych i izolacji z polietylenu usieciowanego odpornego na rozprzestrzenienie płomienia typu AsXSn spełniające wymagania warunków WT-92/K-396 [9] i N-SEP-E-003 [1], o przekrojach zgodnych z Dokumentacją Techniczną.

2.8. IZOLATORY.

Izolatory elektroenergetyczne linii napowietrznych niskiego napięcia powinny spełniać wymagania normy PN-88/E-06313 [11] oraz normy PN-E-9130-2:1997 [12].

2.9. OGRANICZNIKI PRZEPIĘĆ.

W linii niskiego napięcia należy stosować ograniczniki przepięć o napięciu roboczym 500V i znamionowym prądzie wyładowczym 5 kA, spełniające wymagania normy PN-E-05100-1 [2] i normy PN-IEC 61643-1:2001 [14].

2.10. ODŁĄCZNIKI I ROZŁĄCZNIKI.

Słupowe rozłączniki bezpiecznikowe w liniach napowietrznych niskiego napięcia powinny odpowiadać normie PN-93/E-06150/30 [16].

2.11. UZIOMY.

Do wykonywania uziomów taśmowych należy stosować bednarke ocynkowaną FeZn 30x4 wg. PN-76/H-92325 [12].

Główny przewód uziemiający na słupie powinien być wykonany z bednarki ocynkowanej FeZn 30x4, pozostałe przewody uziemiające z bednarki FeZn 20x4 wg. PN-76/H-92325 [18].

Do wykonywania uziomów prętowych należy stosować pręty stalowe miedziowane o średnicy nie mniejszej niż $\varnothing 17,2$ (3/4") posiadające parametry techniczne nie gorsze niż uziomy firmy GALMAR [19].

2.12. CEMENT.

Dla wykonania ustojów fundamentowych dla słupów wirowanych zaleca się stosowanie cementu portlandzkiego marki 25 bez dodatków spełniający wymagania PN-EN 197-1:2002 [20].

2.13. PIASEK.

Piasek na ustoje fundamentowe dla słupów wirowanych powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11113:1996 [21].

3. SPRZĘT.

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 3.

3.2. SPRZĘT DO PRZEBUDOWY LINII.

Wykonawca dla zagwarantowania właściwej jakości robót, powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu:

- koparki przedsiębiernej lub kołowej
- podnośnika montażowego samochodowego,
- żurawia samochodowego,
- zagęszczarki wibracyjno-spalinowej,
- wibratora pogrzałnego,
- spawarki spalinowej,
- rolek montażowych do przewodów izolowanych,
- dynamometru do pomiaru naciągu przewodów,
- kluczy dynamometrycznych,
- opończy kablowej i żabki do chwytów przewodu,
- stojaka lub przyczepy pod bęben kablowy,
- wyciągarki do rozciągania przewodów izolowanych.

Każdorazowo przed użyciem powinien być sprawdzony stan techniczny i prawidłowe działanie maszyn i urządzeń stosowanych na budowie.

Maszyny i urządzenia powinny być obsługiwane tylko przez pracowników posiadających odpowiednie kwalifikacje do ich obsługi oraz powinny być zabezpieczone przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane.

4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE.

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 4.

4.2. TRANSPORT MATERIAŁÓW.

Środki transportu powinny być odpowiednio przystosowane do transportu stosowanych materiałów.

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- ciągnika kołowego,
- samochodu skrzyniowego,
- przyczepy dłuźycowej,
- samochodu dostawczego.

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, Specyfikacji i wskazaniach Inspektora Nadzoru oraz w terminie przewidzianym kontraktem.

Przewożone materiały i elementy powinny być układane zgodnie z warunkami technicznymi transportu wydanyymi przez wytwórcę dla poszczególnych materiałów i elementów, oraz zabezpieczone przed ich przemieszczaniem się na środkach transportu. Jakiegolwiek uszkodzenia podczas transportu muszą być naprawione i zgłoszone do odbioru Inspektorowi Nadzoru.

Żerdzie przy transporcie kołowym należy podeprzeć w dwóch punktach i zabezpieczyć klinami przed możliwością przemieszczenia. Nie należy ich przewozić więcej niż dwóch warstwach, przy czym między warstwami należy zastosować przekładki z belek drewnianych.

4.3. ODBIÓR MATERIAŁÓW NA BUDOWIE.

Dostawa materiałów na budowę powinna nastąpić dopiero po przygotowaniu pomieszczeń magazynowych lub składowisk na placu budowy.

Materiały na budowę należy dostarczyć łącznie z deklaracjami zgodności i powinny być sprawdzone pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta oraz czy nie zostały uszkodzone podczas załadunku, transportu i wyładunku.

W razie stwierdzenia wad lub wątpliwości co do jakości materiałów, należy przed ich wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez Inspektora Nadzoru.

4.4. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW NA BUDOWIE.

Teren składowiska powinien być odpowiednio oświetlony i stosownie do potrzeb ogrodzony. Materiały powinny być przechowywane i składowane w miejscach nienarażonych na uszkodzenia mechaniczne, chemiczne zgodnie z zaleceniami producenta. Pomieszczenia zamknięte, przeznaczone do składowania materiałów, powinny być przystosowane do tego celu, suche, przewietrzane i dobrze oświetlone.

Żerdzie należy unosić dźwigiem przy pomocy orczyka i lin stalowych, chwytając je w środku ciężkości. Przy składowaniu żerdzie należy podeprzeć w dwóch punktach, przy czym nie wolno ich układać więcej jak ośmiu warstwach. Między warstwami należy zastosować przekładki z belek drewnianych, a w każdej warstwie żerdzie należy układać na przemian.

Materiały takie jak przewody, izolatory i osprzęt powinny być przechowywane w oznakowanych opakowaniach w pomieszczeniach zamkniętych i suchych.

5. WYKONYWANIE ROBÓT.

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT.

Ogólne zasady wykonania robót podano w D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 5.

Roboty powinny być wykonywane zgodnie z normą PN-E-05100-1:1998 [2] (dla linii z przewodami gołymi) lub N-SEP-E-003 [1], (dla linii z przewodami izolowanymi), zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r (Dz.U.03.47.401) [27], Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999r (Dz.U.99.80.912) [28], zaleceniami katalogów typizacyjnych [3].

5.2. PRZEBUDOWA LINII.

Przebudowę linii nawiETRZNYCH należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie przewiduje inaczej, to kolidujące nawiETRZNE linie elektroenergetyczne należy przebudowywać zachowując następującą kolejność robót:

- wybudowanie nowego niekolidującego odcinka linii nawiETRZNEJ lub kablowej,
- wyłączenie napięcia zasilającego linię przebudowywaną,
- wykonanie podłączenia nowego odcinka z istniejącym poza obszarem kolizji,
- zdemontowanie kolizyjnego odcinka linii z odwiezieniem jej elementów do magazynu,
- załączenie napięcia zasilającego linię.

Wykonawca ma obowiązek wykonania demontażu linii 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 Inspektora Nadzoru i uzyskać od niego zgodę na ich uszkodzenie lub zniszczenie.

W szczególnych przypadkach Wykonawca może pozostawić elementy konstrukcji bez ich demontażu (np. fundamenty) o ile uzyska na to zgodę Inspektora Nadzoru.

Materiały z demontażu przekazać właścicielowi sieci.

5.3. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE.

Przed rozpoczęciem prac o ich terminie należy zawiadomić z odpowiednim wyprzedzeniem właścicieli terenu i użytkowników uzbrojenia.

Dla prac prowadzonych poza terenem pasa autostradowego (drogowego) wykonawca winien:

- ustalić z właścicielem lub zarządzającym warunki szczegółowe wejścia w teren,
- ustalić stan terenu i sporządzić dokumentację stanu terenu przed przystąpieniem do prac poza pasem drogowym,
- po wykonaniu prac doprowadzić teren do stanu przed wejściem na podstawie wcześniejszej dokumentacji.

Podstawę wytyczenia trasy kabli stanowi Dokumentacja Projektowa i Prawna. Wytyczenie w terenie trasy kabli powinny wykonać odpowiednie służby geodezyjne, z zaznaczeniem punktów załamań trasy oraz włączenia do istniejącej sieci.

W pobliżu uzbrojenia podziemnego, należy wykonać przekopy kontrolne pod nadzorem właściciela sieci.

5.4. WYKOPY POD SŁUPY I FUNDAMENTY.

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu i warunków gruntowych z danymi w Dokumentacji Projektowej. Wykonawca powinien również sprawdzić czy w strefie wykonywania wykopów nie znajdują się urządzenia podziemne, a ewentualne kolizje usunąć lub zabezpieczyć za zgodą użytkownika.

Metoda wykonywania wykopów powinna być dobrana w zależności od ich wymiarów, ukształtowania terenu i rodzaju gruntu oraz być zgodna z normą PN-B-06050:1999 [22].

W przypadku wykonywania wykopów ręcznie lub koparką, należy zdjąć i odłożyć na bok zewnętrzną warstwę rodzimą na głębokość 20cm.

Zасыpywanie wykopu po ustawieniu słupa należy wykonywać warstwami grubości 20-30cm z zagęszczeniem gruntu. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć, co najmniej wartość 0,97 wg PN-S-02205 [33].

Po zasypaniu wykopu należy nadsypać grunt rodzimy (odłożony z zewnętrznej warstwy) do 15cm powyżej terenu przy obwodzie słupa ze spadkiem na zewnątrz do obrysu zasypanego wykopu. Nadmiar ziemi należy rozplantować.

5.5. MONTAŻ SŁUPÓW.

Stawianie słupów powinno odbywać się za pomocą sprzętu mechanicznego. Przed ustawieniem słupa w wykopie należy zbliżnić żerdzie (dla słupów bliźniaczych), zamocować elementy ustojowe i konstrukcje stalowe (poprzeczniki), zamocować bednarkę uziemiającą (dla słupów uziemianych) od wierzchołka słupa do zacisku probierczego.

Słupy należy montować na podłożu wyrównanym w pozycji poziomej. Uzbrowiony słup należy ustawić w wykopie przy pomocy dźwigu. Odchyłka osi słupa od pionu po jego ustawieniu nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa.

Montaż osprzętu i innych elementów słupa (w tym izolatorów) należy wykonać po ustawieniu i zakopaniu słupa, z kosza podnośnika.

Dla słupów, których Dokumentacja Projektowa nie przewiduje belek ustojowych, wykopy pod podziemne części słupów należy wypełniać piaskiem stabilizowanym cementem marki 25 w proporcji 150kg cementu na 1m³ piasku nienormowanego z dodatkiem wody. W tym przypadku otwory pod słupy powinny być wiercone.

Ustawienie słupów należy wykonać na 15 cm warstwie zagęszczonego żwiru lub 10 cm warstwie betonu klasy C 8/10 spełniającego wymagania normy PN-EN-206-1

Nie wolno stosować w/w metody dla posadowień słupów figurowych (rozkracznych, z podporą itp.), których ustoje pracują na wyrywanie lub wciskanie.

Połączenia stalowe elementów ustojowych powinny być chronione przed korozją przez malowanie lakierem asfaltowym.

5.6. MONTAŻ ODŁĄCZNIKÓW I ROZŁĄCZNIKÓW.

Słup, na którym przewiduje się montaż odłączników, należy przed jego ustawieniem dodatkowo uzbroić w:

- konstrukcje pod aparat,
- odłącznik lub rozłącznik,
- ewentualne elementy zestawu napędu,

oraz połączyć uziemienie słupa ze wszystkimi elementami metalowymi znajdującymi się w wierzchołkowej jego części.

Po ustawieniu słupa i zasypaniu wykopu, należy dokonać regulacji pracy napędu, podłączenia przewodów oraz uziemienia napędu.

5.7. 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 do karbowania. 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 odciągowe, a w przypadkach wymagających zwiększenia pewności umocowania przewodu – stosować zawieszenie przelotowe bezpieczne lub odciągowe bezpieczne.

Naprężenie w przewodach nie powinno przekraczać dopuszczalnego naprężenia normalnego. 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 pełzaniem aluminium.

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.

Aby uniknąć przetarcia izolacji przewodów izolowanych, mostki należy wykonywać w taki sposób, aby przewody izolowane były oddalone od słupa lub innych elementów konstrukcyjnych o co najmniej 10cm.

5.8. ODLEGŁOŚCI PRZEWODÓW OD POWIERZCHNI ZIEMI.

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

- dla linii 0,4kV nieizolowanej (przewód nieuziemiały) 5,00 m,
- dla linii 0,4kV izolowanej 4,50 m,

W zależności od ważności obiektu, z którym elektroenergetyczna linia napowietrzna krzyżuje się lub do którego się zbliża, w odcinkach linii na skrzyżowaniach i zbliżeniach należy stosować obostrzenia 1, 2 lub 3 stopnia zgodnie z normą PN-E-05100-1:1998 [2].

5.9. 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.

Zaleca się krzyżowanie dróg szybkiego ruchu i autostrad poprzez kablowanie.

Należy tak wykonywać skrzyżowanie linii elektroenergetycznej z drogą, aby kąt skrzyżowania był nie mniejszy niż 30°, a przesła skrzyżowań z obostrzeniem 3 stopnia były ograniczone słupami odporowymi, odporowo-narożnymi lub krańcowymi.

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	
	skrzyżowanie	zbliżenie	skrzyżowanie	zbliżenie
Droga wojewódzka, gminna, lokalna.	0	0	1	1
Droga krajowa lub miejska	1	0	2	1
Droga ekspresowa, szybkiego ruchu lub autostrada	zabrania się	0	3	1

Minimalna odległość przewodów linii napowietrznej pod napięciem od powierzchni dróg publicznych, przy największym zwisie normalnym, powinna wynosić:

- dla linii nn izolowanej i nie izolowanej - 6,00 m,

- dla linii SN izolowanej - 6,00 m,
- dla linii SN nie izolowanej - $7 + U/150$ m,

gdzie U – napięcie znamionowe linii w kV.

5.10. PROWADZENIE LINII NAPOWIETRZNYCH W POBLIŻU DRZEW.

Odległość przewodu linii napowietrznej od każdego punktu korony drzewa mierzona w dowolnym kierunku, przy bezwietrznej pogodzie oraz dowolnym zwisie normalnym, powinna wynosić co najmniej:

- dla linii nn-0,4kV - 1,00 m,

5.11. TABLICE OSTRZEGAWCZE I INFORMACYJNE.

Słupy powinny być zaopatrzone w trwałe znaki lub tablice numeracyjne zgodnie z PN-E-05100-1:1998. W razie zmiany numeracji słupów należy przenumerować cały odcinek linii.

5.12. OCHRONA OD PRZEPIĘĆ.

Ochronę odgromową linii napowietrznych należy wykonać zgodnie z PN-E-05100-1:1998.

Rezystancja uziemienia ograniczników przepięć nie powinna przekraczać 5Ω

5.13. Ochrona przeciwporażeniowa.

W liniach niskiego napięcia, ochrona przed dotykiem pośrednim powinna odpowiadać normie P-SEP-E-0001:2002 [25].

Dodatkowe uziemienia robocze w liniach niskiego napięcia należy wykonywać:

- na końcu każdej linii i na końcu każdego odgałęzienia o długości większej niż 200 m,
- na końcu każdego przyłącza o długości większej niż 100 m,
- wzdłuż trasy linii, aby odległości pomiędzy uziemieniami nie przekraczały 500 m.

5.14. Uziemienia.

Uziemienia należy wykonywać za pomocą uziomów taśmowych lub taśmowo-prętowych wg punktu 2.21.

Wykopy ziemne dla uziomów poziomych należy wykonywać zgodnie z wymaganiami robót ziemnych przy wykopach płytkich wąsko-przestrzennych według PN-B-06050:1999.

Uziomy poziome należy układać na dnie wykopów bez podsypki na głębokości co najmniej 60cm i zasypać gruntem drobnoziarnistym bez zanieczyszczeń.

Uziomów nie należy układać w korytach rzek, na dnie jezior, stawów i innych zbiorników wodnych, pod warstwami lub nawierzchniami nieprzepuszczającymi wody (np. asfalt, beton, płyty chodnikowe) oraz w pobliżu urządzeń powodujących wysychanie gruntu (np. rurociągi gorącej wody lub pary).

Uziomy pionowe należy pogrzążać w grunt na głębokość co najmniej 2,50m pod powierzchnię terenu.

Przewód uziomowy łączący pojedyncze uziomy wchodzące w skład układu uziomowego należy układać na głębokości co najmniej 0,60m pod powierzchnią gruntu.

Niepołączone ze sobą układy uziomowe lub uziomy pojedyncze o głębokości do 6m, służące do uziemiania odizolowanych od siebie przewodów uziemiających, należy usytuować w odległości co najmniej 20m od siebie.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT.

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 6.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inspektorowi Nadzoru zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami niniejszej Specyfikacji.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inspektora Nadzoru.

Wykonawca powiadamia Inspektora Nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Inspektora Nadzoru i Użytkownika.

6.2. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów.

Do materiałów, których badania powinien przeprowadzić Wykonawca, należą materiały do wykonania "na mokro" fundamentów i ustojów słupów. Uwzględniając nieskomplikowany charakter robót fundamentowych, na wniosek Wykonawcy Inżynier może zwolnić go z potrzeby wykonania badań materiałów dla tych robót.

Przed montażem żerdzi należy sprawdzić przez oględziny, czy nie wykazują pęknięć, odprysków ani skrzywień.

6.3. BADANIA W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT.

6.1.1. 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 lub ustojów, zgodnie z lokalizacją i rzędnymi posadowienia podanymi w Dokumentacji Projektowej.

6.1.2. Fundamenty i ustoje.

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów oraz wyglądu zewnętrznego.

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 zasypyaniu fundamentów lub wykonaniu ustojów ziemnych, należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu, który powinien wynosić co najmniej 0,85 wg normy PN-S-02205 [24].

6.1.3. Słupy.

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

- lokalizacji,
- kompletności wyposażenia i prawidłowości montażu,
- dokładności ustawienia słupów w pionie i poziomie,
- stanu antykorozyjnych powłok ochronnych konstrukcji stalowych i osprzętu,
- zgodności posadowienia z Dokumentacją Projektową.

6.1.4. Zawieszenie przewodów.

Po zamontowaniu przewodów należy sprawdzić:

- zgodność zastosowanych przewodów z Dokumentacją Projektową,

- jakość połączeń zamontowanych izolatorów i osprzętu,
- wartości naprężeń zawieszanych przewodów,
- wysokość zawieszenia przewodów nad ziemią,
- wysokość zawieszenia przewodów nad obiektami krzyżującymi.

Naprężenia nie powinny przekraczać dopuszczalnych wartości normalnych. i przyjętych w Dokumentacji Projektowej.

6.1.5. Instalacja przeciwporażeniowa i odgromowa.

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiar głębokości ułożenia bednarki, stanu połączeń spawanych a po zasypaniu wykopu, sprawdzenie wskaźnika zagęszczenia gruntu, który powinien osiągnąć co najmniej 0,97 wg normy PN-S-02205 [24].

Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji i napięć rażeniowych. Pomierzone wartości powinny być mniejsze lub co najmniej równe wartościom podanym w Dokumentacji Projektowej

6.2. BADANIA PO WYKONANIU ROBÓT.

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

7. OBMIAR ROBÓT.

Jednostką obmiarową dla elektroenergetycznej linii napowietrznej jest dla:

- demontażu słupów –komplet (kpl.),
- demontaż przewodów – metr (m),
- montażu przewodów – metr (m),
- montażu słupa z osprzętem –komplet (kpl.),
- dla uziomów - 1 komplet (kpl.).

8. ODBIÓR ROBÓT.

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”. Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- projektową dokumentację powykonawczą,
- atesty, certyfikaty oraz deklaracje zgodności, dopuszczające wyroby do stosowania w budownictwie,
- protokoły z wykonanych pomiarów/prób/sprawdzeń,
- protokoły odbioru robót zanikających, jeżeli są wymagane,
- instrukcje eksploatacji i współpracy, jeżeli są wymagane,
- oświadczenie Wykonawcy o wykonaniu robót zgodnie z przepisami, dokumentacją projektową i stanem wiedzy technicznej.
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokół, technicznego odbioru robót (technicznego odbioru robót dokonuje Zamawiający oraz Właściciel przebudowywanej sieci uzbrojenia terenu przy współudziale Wykonawcy robót).

Odbioru robót dokonuje Zamawiający.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Płatność za km przebudowy linii energetycznej należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości użytych materiałów i wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań kontrolnych.

Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze, oznakowanie robót,
- przygotowanie, dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- podłączenie linii do sieci, zgodnie z dokumentacją projektową,
- wykonanie inwentaryzacji lokalizacji słupów nawietrznych linii,
- wytyczenie stanowisk i tras linii,
- wykonanie i zasypanie wykopów kontrolnych,
- nadzór użytkowników linii i obiektów krzyżowanych wraz z kosztami ich wykonywania,
- koszty wyłączeń i nie dostarczonej energii,
- zabezpieczenie wykopu przed opadami atmosferycznymi, z kosztem usunięcia szkód wynikłych z działań zjawisk atmosferycznych,
- wykonanie układów przejściowych i przełączeń na czas budowy,
- wykopanie i zasypanie wykopów z ubiciem gruntu warstwami, wyrównaniem terenu, wywiezieniem i przywiezieniem gruntu dla wykopów,
- dostawę materiałów, wyłączenia ciągłe i z gotowością ruchową,
- uporządkowanie terenu, również poza liniami rozgraniczającymi niezbędnymi do przebudowy sieci uzbrojenia terenu i przywrócenie do stanu pierwotnego,
- przeniechanie odcinka linii w związku ze zmianą ilości stanowisk słupowych
- ochrona antykorozyjna śrub i elementów metalowych,
- odbiór techniczny robót zanikających i ulegających zakryciu przed zasypaniem,
- wykonanie wszelkich niezbędnych badań, prób i pomiarów oraz prac rozruchowo regulacyjnych,
- wywiezienie nadmiaru ziemi i koszt jej utylizacji,
- wykonanie inwentaryzacji, pomiarów powykonawczych i dokumentacji powykonawczej,
- odbiór techniczny i przekazanie do użytkownika,
- konserwację w okresie gwarancji, odbiór techniczny pogwarancyjny,
- koszt czasowego zajęcia terenu dla potrzeb wykonania przebudowy linii i innych odszkodowań związanych z prowadzeniem Robót,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą specyfikacją, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

10.1. Normy

- [1] **N SEP-E-003** Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami pełnoizolowanymi oraz z przewodami niepełnoizolowanymi.
- [2] **PN-E-05100-1:1998** Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami roboczymi gołymi.
- [3] Albumy napowietrznych linii elektroenergetycznych rozpowszechniane przez PTPiREE.
- [4] **PN-80/B-03322** Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczenia statyczne i projektowanie
- [5] **PN-87/B-03265** Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Żelbetowe i sprężone konstrukcje wsporcze. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- [6] **PN-93/E-04500** Elektroenergetyczne stalowe konstrukcje wsporcze. Powłoki ochronne cynkowe zanurzeniowe.
- [7] **PN-91/E-06400.02** Osprzęt linii napowietrznych i stacji. Osprzęt z przewodami giętkimi
- [8] **PN-74/E-90082** Elektroenergetyczne przewody gołe. Przewody aluminiowe.
- [9] **PN-74/E-90083** Elektroenergetyczne przewody gołe. Przewody stalowo-aluminiowe.
- [10] **PN-88/E-06313** Dobór izolatorów liniowych i stacyjnych pod względem wytrzymałości mechanicznej.
- [11] **PN-E-9130-2:1997** Elektroenergetyczne izolatory niskonapięciowe. Izolatory ceramiczne. Izolatory liniowe.
- [12] **PN-76/E-06308** Elektroenergetyczne izolatory wysokonapięciowe. Izolatory wysokonapięciowe. Izolatory liniowe. Ogólne wymagania i badania
- [13] **PN IEC 61643-1:2001** Urządzenia do ograniczania przepięć w sieciach rozdzielczych niskiego napięcia. Część 1 wymagania techniczne i metody badań.
- [14] **PN-EN 60099-4:2005** Ograniczniki przepięć – Część 4 Bezisłownikowe zaworowe ograniczniki przepięć z tlenków metali do sieci prądu przemiennego.
- [15] **PN-93/E-06150/30** Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa. Rozłączniki, odłączniki, rozłączniki izolacyjne i zestawy łączników z bezpiecznikami topikowymi.
- [16] **PN-93/E-06107** Odłączniki i uziemniki wysokonapięciowe prądu przemiennego. Ogólne wymagania i badania.
- [17] **PN-76/H-92325** Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana.
- [18] **PN-EN 197-1:2002** Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użyciu.
- [19] **PN-B-11113:1996** Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
- [20] **PN-B-06050:1999** Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- [21] **PN-73/B-06281** Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody badań wytrzymałościowych.
- [22] **PN-S-02205:1998** Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania

- [23] **P-SEP-E-0001:2002** Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
- [24] **PN-E-05115** Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1kV.
- [25] **PN-89/E-06106** Rozłączniki wysokonapięciowe o napięciu znamionowym wyższym od 1kV, lecz niższym od 52kV
- [26] **PN-83/E-06040** Transformatory energetyczne. Ogólne wymagania i badania.
- [27] **PN-S-02205:1998** Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania

10.2. Ustawy i rozporządzenia

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (**Dz.U.03.47.401** z dnia 19 marca 2003 r.)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (**Dz.U.99.80.912** z dnia 17.09.1999r).
- Warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV w zakresie ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej zał. nr 2. (Dz.U nr 81 poz.473 z dnia.8.10.1990r).

10.3. Inne dokumenty

- Warunki techniczne **WT-92/K-396** Bydgoskiej Fabryki Kabli
- Albumy typizacyjne opracowane przez ZPUE Włoszczowa (Energolinia w Poznaniu) Tom I - Stanowiska słupowe z zejściami kablowymi SN i Tom 2 – Stanowiska słupowe z odłącznikami
- Katalog firmy Galmar "Uziemienia typu Galmar, ochrona odgromowa i przeciwprzepięciowa".