

PHU „**CZyste Środowisko**”

ul. BUDOWLANA 3C

08-110 SIEDLCE

tel. (025) 644-40-47

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I OBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH
(STANDARDOWE)**

**ROBOTY W ZAKRESIE BUDOWY NAPOWIETRZNYCH
LINII ENERGETYCZNYCH
(Kod CPV 45232210-7)**

NAZWA ROBÓT

OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW,
ELEKTROENERGETYCZNE ZEWNĘTRZNE
SIECI ZASILAJĄCE SN 15 kV i nN 0,4 kV

LOKALIZACJA

WOJ. PODLASKIE, POWIAT SIEMIATYCKI,
GMINA MIELNIK, MIEJSCOWOŚĆ MIELNIK,
działki o nr geod. 5196/20; 5196/59

INWESTOR

URZĄD GMINY MIELNIK
ul. Piaskowa 38
17-307 Mielnik
WOJ. PODLASKIE.

Adaptacja specyfikacji

mgr inż. Zbigniew Cieszkowski
upr. bud. E-312/89

Siedlce, grudzień 2007 r.

SPIS TREŚCI

1. CZĘŚĆ OGÓLNA	3
1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego	3
1.2. Przedmiot ST	3
1.3. Zakres stosowania ST	3
1.4. Przedmiot i zakres robót objętych ST	3
1.5. Określenia podstawowe, definicje	4
1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót	4
1.7. Dokumentacja robót montażowych i prefabrykacyjnych	5
1.8. Nazwy i kody	5
2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW	5
3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU, MASZYN I NARZĘDZI	9
4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU	9
5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT	9
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	11
7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMARU ROBÓT	11
8. SPOSÓB ODBIORU ROBÓT	12
9. PODSTAWA ROZLICZENIA ROBÓT	12
10. DOKUMENTY ODNIESIENIA	13

Najważniejsze oznaczenia i skróty:

ST - Specyfikacja Techniczna

SST - Szczegółowa Specyfikacja Techniczna ITB - Instytut Techniki

Budowlanej PZJ - Program Zabezpieczenia Jakości

Jednostka autorska, opracowanie edytorskie i rozpowszechnianie:

Ośrodek Wdrożeń Ekonomiczno-Organizacyjnych Budownictwa „Promocja” Sp. z o.o.

02-548 Warszawa, ul. Grażyny 15, tel. (22) 440-84-00, fax (22) 440-84-01

www.sekocenbud.pl e-mail: promocja@sekocenbud.pl

ISBN-10 83-89756-09-9

ISBN-13 978-83-89756-09-1

Copyright by OWEOB PROMOCJA Sp. z o.o.

Wydanie 1, Warszawa 2006

Wszelkie prawa zastrzeżone!

Wykorzystanie treści niniejszej specyfikacji technicznej dozwolone jest wyłącznie do przygotowania dokumentacji budowlanej. Kopiowanie, przedrukowywanie i rozpowszechnianie całości lub fragmentów niniejszej publikacji w celach komercyjnych bez pisemnej zgody wydawcy zabronione.

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego

Budowa zewnętrznych sieci elektroenergetycznych średniego napięcia 15 kV i niskiego napięcia 0,4 kV do zasilania oczyszczalni ścieków w miejscowości Mielnik, gmina Mielnik, pow. siemiatycki, woj. podlaskie.

1.2. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową i wyposażeniem napowietrznych linii energetycznych.

1.3. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna standardowa (ST) stanowi podstawę opracowania specyfikacji technicznej szczegółowej (SST), stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.2.

Projektant sporządzający dokumentację projektową i odpowiednie szczegółowe specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych może wprowadzać do niniejszej standardowej specyfikacji zmiany, uzupełnienia lub uściślenia, odpowiednie dla przewidzianych projektem robót, uwzględniające wymagania Zamawiającego oraz konkretne warunki realizacji robót, niezbędne do uzyskania wymaganego standardu i jakości robót.

1.4. Przedmiot i zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej (ST) dotyczą zasad wykonywania i odbioru robót związanych z:

- montażem słupów energetycznych,
- układaniem przewodów elektrycznych gołych lub izolowanych,
- montażem przyłączy i słupowych stacji transformatorowych,
- montażem konstrukcji wsporczych,
- montażem opraw oświetleniowych na słupach energetycznych,
- montażem izolatorów, iskierników i ograniczników przepięć elektrycznych oraz innego osprzętu związanego z instalowaniem napowietrznych linii energetycznych,
- montażem instalacji uziemiających dla potrzeb instalacji linii energetycznych i słupowych

stacji transformatorowych

wraz z transportem i składowaniem materiałów, trasowaniem linii i miejsc posadowienia shopów. robotami ziemnymi i fundamentowymi (np. dla słupów), przygotowaniem podłoża i **robotami** towarzyszącymi.

ST dotyczy wszystkich czynności mających na celu wykonanie robót związanych z:

- kompletacją wszystkich materiałów potrzebnych do wykonania podanych wyżej prac,
- wykonaniem wszelkich robót pomocniczych w celu przygotowania podłoża (w szczególności roboty murarskie, ślusarsko-spalnicze montaż elementów osprzętu instalacyjnego itp.),
- ułożeniem wszystkich materiałów w sposób i w miejscu zgodnym z dokumentacją techniczną,
- wykonaniem oznakowania zgodnego z dokumentacją techniczną wszystkich elementów wyznaczonych w dokumentacji,
- przeprowadzeniem wymaganych prób i badań oraz potwierdzenie protokołami kwalifikującymi montowany element linii energetycznej.

Zakres rzeczowy robót objętych zamówieniem: (w grupie - napowietrzne linie energetyczne)

- wbudowanie słupa rozgałęźnego w istn. linię SN 15 kV – 1kpl
- budowa napowietrznej linii SN 15 kV na żerdziach wirowanych w trójkątnym układzie przewodów o łącznej długości **1142 mb**; w tym:
 - 1127 mb** przewodami **3x AFL-6 35 mm²**
 - 15 mb** przewodami **3xAAsXS 50 mm²**
- budowa słupowej stacji trafo 15/0,4 kV **STSp 12/12-20/100/II** z transformatorem **100 kVA** - 1 kpl
- budowa odcinka kablowej LnN 0,4 kV **YAKXS 4x120 mm²** o dł. kabla – **15 mb**
- montaż złącza kablowo- pomiarowego z dwoma etapami wyposażenia:
 - etap I – zasilanie placu budowy, pomiar bezpośredni energii czynnej
 - etap II – zasilanie docelowe, pomiar półpośredni energii czynnej i biernej
- roboty przygotowawcze do budowy sieci zewn. SN i nN
 - o wycinka drzew na trasie linii SN – 21+18 drzew
 - o wycinka zarośli i krzaków na obszarze - 700+300 m²

- o rozplantowanie hałdy ziemi po wyrobisku – 50 m³
 - o zamówienie i sfinansowanie wyłączenia sieci SN 15 kV
- wykonanie pomiarów i uruchomienie wybudowanych urządzeń
- sporządzenie technicznej dokumentacji powykonawczej z inwentaryzacją geodezyjną.

1.5. Określenia podstawowe, definicje

Określenia podane w niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-07, a także podanymi poniżej:

Część czynna - przewód lub inny element przewodzący, wchodzący w skład instalacji elektrycznej lub urządzenia, który w warunkach normalnej pracy instalacji elektrycznej może być pod napięciem a nie spełnia funkcji przewodu ochronnego (przewody ochronne PE i PEN nie są częścią czynną)

Napięcie znamionowe linii Un - napięcie międzyprzewodowe, dobrane przy budowie linii. Stosuje się następujące napięcia znamionowe linii:

- Niskie napięcie „nn” - do 1 kV,
- Średnie napięcie „SN” - powyżej 1 kV do 30 kV (czasem nietypowe 40 kV lub 60 kV).
- Wysokie napięcie „WN” - 110 kV,
- Najwyższe napięcie „NN” - 220 kV i 400 kV.

Przewody linii energetycznych - materiały służące do przesyłania energii elektrycznej. w wybrane miejsce.

Sekcja linii energetycznej - wydzielony ze względu na odmienne parametry element linii energetycznej. Parametrami mogą być: typ i przekrój przewodów, stopień obostrzenia, dopuszczalne parametry techniczne np. zwis, rola elementu w sieci np. przewód rezerwowy zamontowany równolegle itp.

Na początku i końcu sekcji znajduje się aparat umożliwiający odłączenie sekcji.

Konstrukcje wsporcze - zespół elementów, pomiędzy którymi rozwiesza się przewody linii energetycznych lub na których osadza się elementy wyposażenia linii energetycznych oraz oprawy oświetleniowe.

Obostrzenie - wszelkie dodatkowe wymagania dotyczące linii, dla której wymagane jest zwiększone bezpieczeństwo.

Skrzyżowanie - pokrywanie lub przecinanie się dowolnej części rzutu poziomego dwóch lub więcej linii energetycznych lub linii energetycznej z drogą komunikacyjną, budynkiem lub budowlą.

Zbliżenie - występuje wówczas jeśli odległość rzutów poziomych linii innego obiektu jest mniejsza od połowy wysokości zawieszenia najwyżej położonego, nieuziemionego przewo-

du linii i nie zachodzi jednocześnie skrzyżowanie (nie zachodzi, gdy różne linie prowadzone są na wspólnej konstrukcji).

Typy skrzyżowań i zbliżeń linii energetycznych:

- Wzajemne oraz z przewodami trakcji elektrycznej i liniami telekomunikacyjnymi; także

dwie lub więcej linii prowadzonych na wspólnej konstrukcji wsporczej;

- Z budynkami;
- Z rurociągami, taśmociągami itp.;
- Z budowlami: mostami, wiaduktami, tamami, jazami, śluzami itp.;
- Z drogami komunikacyjnymi: kołowymi, kolejowymi (w tym kolejami linowymi), wodnymi (w tym ze szlakami turystycznymi);
- Z innymi obiektami, wymienionymi w normie podanej poniżej.

Stopnie obostrzenia elektroenergetycznych linii napowietrznych na skrzyżowaniach i zbliżeniach z obiektami, minimalne odległości pomiędzy elementami oraz sposoby wykonywania podaje PN-75/E 05100 Elektroenergetyczne linii napowietrzne. Projektowanie i budowa.

Przewód zabezpieczający- dodatkowy przewód, posiadający identyczny przekrój i wykonany z tego samego materiału co przewód linii, zamocowany do niego złączkami, zabezpieczający przed opadnięciem w przypadku zerwania linii.

Przyłącze - linia odgałęźna w elektroenergetycznej sieci rozdzielczej o napięciu do 1 kV, połączona z wewnętrzną instalacją zasilającą, w miejscu stanowiącym granicę własności między dostawcą i odbiorcą energii elektrycznej.

Wewnętrzna instalacja zasilająca - instalacja elektryczna od granicy własności urządzeń do zacisków wyjściowych urządzenia pomiarowego (licznik lub pomiarowy przekładnik prądowy).

Przygotowanie podłoża - zespół czynności wykonywanych przed układaniem przewodów mających na celu zapewnienie możliwości ułożenia przewodów zgodnie z dokumentacją; tu zalicza się następujące grupy czynności:

- wiercenie i przebijanie otworów przelotowych i nieprzelotowych; - osadzanie kołków w podłożu, w

tym ich wstrzeliwanie; - montażu uchwytów do rur i przewodów;

- montaż konstrukcji wsporczych.

1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i poleceniami Inspektora nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne” Kod

1.7. Dokumentacja robót montażowych

Dokumentację robót montażowych elementów instalacji elektrycznej stanowią:

- projekt budowlany i wykonawczy w zakresie wynikającym z rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072 ze zmianami Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664),
- specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót (obligatoryjne w przypadku zamówień publicznych), sporządzone zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072 zmian Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664),
- dziennik budowy prowadzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami),
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881), karty techniczne wyrobów lub zalecenia producentów dotyczące stosowania wyrobów,
- protokoły odbiorów częściowych, końcowych oraz robót zanikających i ulegających zakryciu z załączonymi protokołami z badań kontrolnych,
- dokumentacja powykonawcza (zgodnie z art. 3, pkt 14 ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. - Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami).

Montaż elementów instalacji linii energetycznych należy wykonywać na podstawie dokumentacji projektowej i szczegółowej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót montażowych i instalacyjnych, opracowanych dla konkretnego przedmiotu zamówienia.

1.8. Nazwy i kody robót objętych zamówieniem: Grupy robót, klasy robót lub kategorie robót

CPV 45232210-7 Roboty budowlane w zakresie budowy napowietrznych linii energetycznych

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW

Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji służą ustaleniu pożądanego standardu wykonania i określenia właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji technicznej dla projektowanych rozwiązań.

Dopuszcza się zamieszczenie rozwiązań w oparciu o produkty (wyroby) innych producentów pod warunkiem:

- spełniania tych samych właściwości technicznych,
- przedstawienia zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania, uzyskanie akceptacji projektanta).

2.1. Ogólne wymagania dotyczące właściwości materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST

„Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 2

Do wykonania i montażu instalacji, urządzeń elektrycznych i odbiorników energii elektrycznej w obiektach budowlanych należy stosować przewody, kable, osprzęt oraz aparaturę i urządzenia elektryczne posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

Za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent lub jego upoważniony przedstawiciel:

- dokonał oceny zgodności z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności,
- wydał deklarację zgodności z dokumentami odniesienia, takimi jak: zharmonizowane specyfikacje techniczne, normy opracowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (IEC) i wprowadzone do zbioru Polskich Norm, normy krajowe opracowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa Międzynarodowej Komisji ds. Przepisów Dotyczących Zatwierdzenia Sprzętu Elektrycznego (CEE), aprobaty techniczne,
- oznakował wyroby znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, dla wyrobu umieszczonego w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa,
- wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego, dopuszczonego do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym, z indywidualną dokumentacją projektową, sporządzoną przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnioną.

Zastosowanie innych wyrobów, wyżej nie wymienionych, jest możliwe pod warunkiem posiadania przez nie dopuszczenia

do stosowania w budownictwie i uwzględnienia ich w zatwierdzonym projekcie dotyczącym montażu urządzeń elektroenergetycznych w obiekcie budowlanym.

2.2. Rodzaje materiałów

Wszystkie materiały do wykonania instalacji elektrycznych powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach, aprobaty technicznych).

Jednocześnie praktyczne przykłady zastosowania elementów linii, w tym urządzeń elektroenergetycznych zawierają opracowania typizacyjne - szczególnie albumy specjalizujących się w tym zakresie biur projektowych.

2.2.1. Przewody-rodzaje i układy

a) **Goła linka** aluminiowa (symbol AL.) - stosowana dla linii niskich napięć, zalecane przekroje 16, 25, 35, 50 i 70 mm².

Montaż dokonywany jest w płaskim lub naprzemianległym układzie przewodów. Uziemiony przewód neutralny może być umieszczony nad lub pod linią roboczą.

b) **Izolowane, samonośne przewody** dla linii niskich napięć, w postaci wiązek złożonych z aluminiowych, izolowanych linek w układzie czteroprzewodowym lub z dodatkowymi żyłami (symbol As + dodatkowe oznaczenia). Dodatkowe oznaczenia odnoszą się do izolacji i tak XS oznacza izolację z polietylenu usieciowanego, uodpornionego na działanie promieni świetlnych, XSn dodatkowo posiada odporność na rozprzestrzenianie się płomienia. Przekroje przewodów wg aktualnej oferty producentów są dostępne w przedziale: od 1 x16 mm² do 4x120 + 2x35 mm².

c) **Linki stalowo-aluminiowe** (symbol AFL) - samonośne przewody dla linii o napięciu znamionowym powyżej 1 kV do 30 kV, a także dla linii WN i NN. Stosunek przekroju części przewodzącej (Al) do przekroju części nośnej (Fe) może być różny i wynosi: od 1,25 do 20, przy czym przekroje przewodów wynoszą wg aktualnej oferty producenta od 16 do 840 mm². Przykładowe, zalecane zastosowanie: AFL-6-35 mm² - odgałęzienia sieci poza miejskich SN, AFL-6-70 mm² - linie magistralne SN (z wyjątkiem początkowych odcinków, których prąd zwarcia wynosi 12,5 kA), AFL-6-120 mm² - początkowe odcinki linii magistralnych i odgałęźnych SN od stacji, o specjalnym poziomie mocy zwarcia oraz w przypadku konieczności zwiększenia obciążalności linii. Montaż dokonywany jest w układzie przewodów: piaskim, naprzemianległym, trójkątnym lub beczkowym (dla linii dwutorowych).

d) Inne, które posiadają mieszane własności wymienione powyżej (szczegółowe typy i przekroje wg aktualnych ofert producentów).

2.2.2. Konstrukcje wsporcze

Podstawowymi elementami napowietrznej linii energetycznej są słupy (konstrukcje wsporcze osadzone bezpośrednio w gruncie lub za pomocą fundamentu), których dobór uzależniony jest od napięcia znamionowego, liczby przewodów i ich przekroju, a także od typu terenu, po którym przebiegać ma linia. Jako materiał na słupy można stosować konstrukcje stalowe, głównie kratowe oraz żerdzie żelbetowe i strunobetonowe, do przedłużania których służą szczydła.

Dla niektórych sieci remontowanych stosuje się także słupy drewniane.

Ze względu na zastosowany układ wyróżnia się następujące typy słupów betonowych:

- *Pojedynczy* - stosowany jako przelotowy („P”).
- *Bliźniaczy*- powstaje przez złączenie (skręcenie śrubami) dwóch słupów pojedynczych; stosowany jako przelotowy („P”) lub skrzyżowaniowy („PS”),
- *Pojedynczy z podporą* - stosowany jako narożny („N”), dla niewielkich kątów załamania,
- *Rozkraczny* - powstaje przez złączenie (skręcenie śrubami) dwóch żerdzi; stosowany jako przelotowo-rozgałęźny („PR”), narożny („N”), krańcowy („K”) i odporowy („O”),
- *Rozkraczny z podporą* - stosowany jako odporowo-narożny („ON”) lub rozgałęźny („RKK”),
- *Bramowy* - powstaje przez złączenie (skręcenie śrubami) dwóch żerdzi z poprzeczką; stosowany jako przelotowy („P”) dla przewodów o dużym przekroju, narożny („N”), krańcowy („K”) i odporowy („O”).

Wymiary wykopów, głębokość posadowienia, ilość i warunki użycia odpowiednich belek lub płyt ustojowych oraz zestaw elementów dodatkowych, potrzebnych do prawidłowego montażu elementów w całość, dla słupów wykonanych z żelbetu określają tabele zamieszczone w albumach rozwiązań typowych (wg punktu 2.2 Rodzaje materiałów). W albumach podano również masy żerdzi, ich składowe tymczasowe, oraz dopuszczalne siły użytkowe. Siły te określają dopuszczalne obciążenie wierzchołkowe żerdzi, powstające z obciążenia zamontowanymi przewodami i parciem wiatru na żerdź.

Najczęściej używanymi są:

- żerdzie żelbetowe typu ŻN o długości 10 i 12 m i ŻW o długości 14,5 m
- żerdzie strunobetonowe typu BSW o długości 12 i 14 m
- żerdzie wirowane typu E o długości 10,5, 12, 13,5, 15 m

Jako elementy ustojowe słupów wykonanych z żelbetu stosuje się belki ustojowe B-60, 80 i 100 (płaskie) lub B-90 i 150

(kątowe) a także płyty ustojowe U-85 i 130, fundamentowe typu P-120, 160, 200 i stopowe.

2.2.3. Urządzenia wyposażenia instalowane przy liniach elektroenergetycznych

A. słupowe stacje transformatorowe - montowane na żerdziach wirowanych głównie o długości 10,5 lub 12 m, w odmianie podstawowej i uproszczonej (na końcu oznaczenia literowego dodano „u”). Jako obudowy stosuje się skrzynki stalowe ocynkowane, aluminiowe lub z tworzyw sztucznych. Wyposażenie typowych stacji dostosowane jest do różnorodnych wymogów odbiorców energii - montuje się stacje o zmiennej ilości obwodów, z różnymi układami pomiarowymi itp. Typizacja obejmuje również elementy dodatkowe stacji jak konstrukcje wsporcze i pomocnicze np. pomosty obsługowe, mocowanie odłączników, wyprowadzenia linii nn z izolatorami szpulowymi, zasilania kablowe oraz rury osłonowe wykonane z PCV: zasilające o średnicach a 75 i 100 mm i odpływowe ra 75 mm. Wymagania techniczne i niezbędne badania dotyczące rozdzielnic SN i nn zawierają normy PN-EN 60298:2000, PN-EN 60298:200/A11:2002 (U) (Zmiana A11), PN-EN 60439-1:2000 i PN-EN 60439-1:2003/A1:2005 (U) oraz ST „Montaż rozdzielnic elektrycznych - Kod CPV 45315700-5”.

B. prefabrykowane rozdzielnice słupowe SN-jako obudowy stosuje się skrzynki aluminiowe lub z tworzyw sztucznych; najczęściej rozłącznik główny 400 lub 630 A, poła odpływowe 400 A. Wyposażenie typowych stacji uzupełniają tablice oświetlenia, systemy pomiarowe, kanały kablowe, dodatkowo można zamawiać elementy niestandardowe np. podgrzewanie lub zmiana systemu pomiaru, zmiana typów i wielkości rozłączników, wprowadzenie dodatkowego obwodu itp. Wymagania techniczne i niezbędne badania dotyczące rozdzielnic jak w pkt. 2.2.3 A

C. faczniki napowietrzne SN wraz z napędami - stosuje się następujące typy w zależności od kryterium podziału:

- rodzaj izolatorów: zbudowane na izolatorach porcelanowych lub kompozytowych,
- rodzaj konstrukcji montażowej: do montażu na określonym typie żerdzi lub uniwersalne (oznaczenie dodatkowe „W”),
- rodzaj urządzenia: odłącznik, odłączniko-uziemnik, rozłącznik, rozłączniko-uziemnik,
- rodzaj napędu: silnikowy 24 V DC (dla pól liniowych), ręczny w zależności od typu słupa dla łączników SN i rozłączników THO - oznaczenie symboliczne napędu zawiera na końcu typ słupa;

Napięcia znamionowe krajowych urządzeń tej grupy wynoszą 0,5 kV, 10 kV, 20 kV; uziemniki posiadają prąd znamionowy szczytowy do 40 kA i jednosekundowy 16 kA.

D, napowietrzne podstawy bezpiecznikowe SN- dla napięć znamionowych 7,2 kV, 12 kV i 24 kV: stosuje się następujące typy w zależności od kryterium podziału:

- rodzaj izolatorów: zbudowane na izolatorach porcelanowych lub silikonowych,
- rodzaj roli podstawy: bezpiecznikowa lub bezpiecznikowa z ogranicznikami przepięć (ograniczniki mogą posiadać lub nie - bezpieczniki zadziałania).

Dodatkowymi elementami napowietrznych podstaw bezpiecznikowych są wkładki typu WGNp i OWBG i odpowiednie do nich topiki (w oznaczeniu identyfikującym podaje się prąd znamionowy).

2.2.4. Sprzęt instalacyjny

1. **Izolatory-** dobór zależy od napięcia linii, wytrzymałości mechanicznej i strefy zabrudzeniowej. W liniach napowietrznych o napięciu do 1 kV stosuje się izolatory N80 i N80/2 (dla przekrojów przewodów aluminiowych do 50 mm²) do zawieszania przelotowego i typ S80/2 dla zawieszania odciągowego. Dla przekrojów przewodów aluminiowych powyżej 50 mm² stosuje się izolatory N95 i N95/2 do zawieszania przelotowego i typ S115/2 dla zawieszania odciągowego.

W liniach napowietrznych o napięciu powyżej 1 kV do 30 kV stosuje się izolatory pniowe stojące (LWP) lub wiszące (LP).

Typy izolatorów: stojące, szpulowe, wiszące.

- izolatory stojące - dla linii o napięciu do 1 kV stosuje się izolatory bez trzonów; dla napięć powyżej 1 kV do 30 kV trzony, o jednakowej średnicy, montowane są fabrycznie - umożliwia to unifikację konstrukcji pod izolatory,
- izolatory szpulowe montowane na trzonach, ważnym elementem mocującym jest sworzeń, dodatkowo zabezpieczany zawleczką przed wypadnięciem,
- izolatory wiszące - montowane za pośrednictwem łańcuchów odciągowych pojedynczych lub podwójnych lub łańcuchów przelotowo-narożnych.

2. **Ograniczniki przepięć (odgromniki zaworowe lub wydmuchowe):**

- **zaworowe** montowane pionowo na poprzecznikach stacji lub słupa; łączą poprzez górny zacisk przewód fazowy i poprzez dolny zacisk instalację uziemiającą,
- **wydmuchowe** zgodnie z instrukcją producenta.
- Dla linii do 1 kV minimalny przekrój przewodów łączących - 10 mm², jednocześnie nie powinien przekraczać 35 mm².

Dla linii powyżej 1 kV do 30 kV przekrój przewodów łączących powinien być równy przekrojowi przewodów linii, jednak nie więcej niż AFL 35 mm².

3. Wysięgniki do montażu opraw oświetleniowych

Wysięgniki powinny być wykonywane zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Ramiona lub ramię wysięgnika powinno być nachylone pod odpowiednim kątem od poziomu a ich wysięg powinien być zgodny z

Dokumentacją Projektową. Wysięgniki powinny być dostosowane do opraw i słupów służących do zamontowania lamp oświetleniowych. Wysięgniki winny umożliwiać montaż ich na wierzchołku słupa lub na ścianie bocznej słupa. Materiał służący do wykonania wysięgnika nie powinien podlegać korozji lub powinien być zabezpieczony środkami antykorozyjnymi zapewniającymi odpowiedni stopień zabezpieczenia antykorozyjnego.

4. Oprawy oświetleniowe

Oprawy oświetleniowe zewnętrzne powinny spełniać wymagania PN-EN 60598-1 i PN-EN 60598-2-3. Oprawy powinny charakteryzować się szerokim rozsyłem światła. Należy stosować oprawy o konstrukcji zapewniającej odpowiedni stopień zabezpieczenia przed wpływami zewnętrznymi komory lampowej nie mniej niż IP54 i klasę ochronności II.

Elementy oprawy takie jak: układ optyczny i korpus powinny być wykonane z materiałów nie podlegających korozji.

Oprawy winny być przystosowane do instalowania lamp rtęciowych, sodowych lub metalohalogenkowych.

2.2.5. Przykładowa specyfikacja materiałowa Linia zasilająca

Linia zasilająca

Lp.	Wyszczególnienie	miary	Ilość	podstawowe parametry	Uwagi
	2	3	4	5	6
1	Przewód AsXSn 4x35 + 25 mm ²	m	356	0,6/1,0 kV	
2	Przewód PAS 35 mm ²	m	150	12/20 kV	
4	Rura stalowa o 76,1x3,6 mm	m	10,5		malowana
5	Żerdź ŻN-9	szt.	3		
8	Odgromnik zaworowy	szt.	1	GXE 18	
9	Rozłącznik	szt.	1	RN III 24/4 W	
10	Napęd rozłącznika	szt.	1	NR-2N 10 w. I	
11	Podstawa bezpiecznikowa szt.	12	PBNVo 20/1 E	w. 11 (WIS)	
12	Wkładka bezpiecznikowa	szt.	12	WBGN 16A	
15	Zacisk odgałęźny śrubowy	szt.	6	NK50511-02	
16	Zacisk odgałęźny śrubowy	szt.	3	NK50511-04	
19	Belka ustojowa	szt.	30	B-80	

2.6. Warunki przyjęcia na budowę materiałów do robót montażowych linii energetycznych

Wyroby do robót montażowych mogą być przyjęte na budowę, jeśli spełniają następujące warunki:

- są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej) SST,
 - są właściwie oznakowane i opakowane,
 - spełniają wymagane właściwości wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia,
 - producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania, a w odniesieniu do fabrycznie przygotowanych prefabrykatów również karty katalogowe wyrobów lub firmowe wytyczne stosowania wyrobów.
- Niedopuszczalne jest stosowanie do robót montażowych - wyrobów i materiałów nieznanego pochodzenia.
- Przyjęcie materiałów i wyrobów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

2.7. Warunki przechowywania materiałów do montażu instalacji elektrycznych

Wszystkie materiały pakowane powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz wymaganiami odpowiednich norm.

W szczególności przewody należy przechowywać na bębnach (oznaczenie „B”) lub w krążkach (oznaczenie „K”), końce przewodów izolowanych producent zabezpiecza przed przedostawaniem się wilgoci do wewnątrz i wyprowadza poza opakowanie dla ułatwienia kontroli parametrów (ciągłość żył, przekrój).

Pozostały sprzęt i osprzęt podstawowy i pomocniczy należy przechowywać w oryginalnych opakowaniach, kartonach, opakowaniach foliowych. Szczególnie należy chronić przed wpływami atmosferycznymi: deszcz, mróz oraz zawilgoceniem.

Pomieszczenie magazynowe do przechowywania wyrobów opakowanych powinno być suche i zabezpieczone przed zawilgoceniem.

Organizacja robót przeważnie przewiduje dostarczanie konstrukcji wsporczych w elementach (słupy żelbetowe) na składowisko dla danej budowy, a następnie przewóz na poszczególne

stanowiska - miejsca montażu słupów. Szczególnie narażone na uszkodzenia są żerdzie, dlatego wszelkie roboty przeładunkowe należy wykonywać dźwigiem z należytą starannością.

Miejsce składowania na budowie powinno być suche, niezarośnięte, posiadać dogodny dostęp i dojazd. Dopuszcza się składowanie w stosach przy zachowaniu zasady stosowania podkładów drewnianych na ziemi i między kolejnymi

warstwami.

Stwierdzenie niewielkich ubytków masy betonowej elementu nie musi go dyskwalifikować, należy dokonać uzupełnień ubytków i wtedy można taki element zamontować w miejscu występowania mniejszego obciążenia.

Pęknięcia żerdzi powodują ich dyskwalifikację jako materiał do budowy konstrukcji wsporczych.

3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU, MASZYN I NARZĘDZI

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 3

Prace można wykonywać przy pomocy wszelkiego sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora nadzoru.

4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 4

4.2. Transport materiałów

Podczas transportu na budowę, ze składu przyobiektowego na stanowisko robocze należy zachować ostrożność aby nie uszkodzić materiałów do montażu. Minimalne temperatury wykonywania transportu wynoszą dla bębnow: -15°C i -5°C dla krążków, ze względu na możliwość uszkodzenia izolacji.

Elementy konstrukcji wsporczych przewozić zgodnie z instrukcjami i zaleceniami producenta - zarówno elementy stalowe jak i żelbetowe.

Stosować dodatkowe opakowania w przypadku możliwości uszkodzeń transportowych.

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 5

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z dokumentacją techniczną i umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i jakość wykonanych robót.

Roboty winny być wykonane zgodnie z projektem, wymaganiami SST oraz poleceniami inspektora nadzoru.

Przed przystąpieniem do robót zasadniczych należy dokonać przy udziale geodety trasowania przebiegu linii energetycznej, z zaznaczeniem np. palikami jej charakterystycznych punktów.

5.2. Montaż konstrukcji wsporczych Zakres robót obejmuje:

- przemieszczenie prefabrykatów i materiałów z miejsca składowania na miejsce ustawiania,
- wykonanie robót ziemnych, w tym staranne ubijanie warstwami przy zasypywaniu dołów oraz wymianę gruntu w przypadku nieodpowiedniego składu gruntu rodzimego,
- wykonanie fundamentów pod słupy stalowe lub ułożenie prefabrykatów dla słupów żelbetowych,
- montaż i ustawianie konstrukcji wsporczych. **Uwagi dodatkowe:**

1. **Przeładunek** elementów linii w poziomie powinien być dokonywany przy użyciu dźwigu i zamocowań, z zastosowaniem uchwytów i/ lub zawiesi uniemożliwiających wysunięcie lub niekontrolowany przechył elementu.

2. **Roboty ziemne:** wykopy pod posadowienie konstrukcji wsporczych wykonuje się mechanicznie (przy użyciu świrdrów mechanicznych lub koparek) lub ręcznie. Świdry mechaniczne mają zastosowanie do wierceń w gruntach lekkich i o małej wilgotności; typowa średnica odwiertu - 600 mm pozwala na ustawienie żerdzi na niewielkiej płycie ustojowej lub bez niej, większe otwory wykonywane są za pomocą wiertel zespolonych lub poprzez kilkakrotne wiercenie.

Koparkami wykonuje się wykopy do posadowienia dużych słupów kratowych; stosuje się koparki jednoślukowe lub chwytakowe.

Ręczne wykopy powinny być wykonywane z zachowaniem zasad bezpieczeństwa i wg zaleceń wynikających ze ST „Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne” kod CPV 45111200. Dla ułatwienia wykonywania prac w gotowym wykopie stosuje się wykonanie jednej ściany schodkowej - ilość schodków zależy od spójności gruntu i głębokości dna.

3. **Fundamenty pod słupy stalowe:** w zależności od typu słupa kratowego stosuje się fundamenty blokowe (wylewane na mokro w wykopie) lub prefabrykowane tzw. grzybkowe (montowane z prefabrykatów w wykopie).

5.3. Prace montażowe słupa obejmują następujące czynności:

- Ułożenie elementów na stanowisku pracy,
- Montaż trzonów izolatorów. W zależności od konstrukcji: komplety - izolatory osadzone na trzonach, trzony skrośne lub kabłąkowe,

- Montaż osprzętu - dla linii do 1 kV montuje się poprzeczniki, wysięgniki, oprawy oświetleniowe, bezpieczniki, tabliczki bezpiecznikowo - zaciskowe (montaż przed postawieniem słupa jest prostszy),
- Montaż elementów ustojowych i podpór do słupa. Dla słupów kratowych może się odbywać jako poziomy (najczęściej stosowany) lub pionowy - dla słupów bardzo wysokich, poprzedzony kontrolnym montażem poziomym dla ułatwienia robót zasadniczych,
- Stawianie słupa może odbywać się za pomocą dźwigu, nożyc ruchomych oraz wciągarki lub ciągnika.

5.4. Montaż przewodów linii energetycznych

Zakres robót obejmuje:

- dostarczenie przewodów do strefy montażowej, ułożenie na ziemi, na miejscu montażu wg projektu - wzdłuż sekcji,
 - roboty przygotowawcze o charakterze konstrukcyjnym takie jak: ustawienie bramek z poprzecznikami, roboty zabezpieczające przed uszkodzeniem przewodów poprzez tarcie podczas ciągnięcia lub wykonywania odciągów słupów odporowych itp.,
 - mocowanie przewodów na izolatorach,
 - łączenie przewodów i wykonanie przyłączy,
 - montaż instalacji uziemiających,
 - montaż słupowych stacji transformatorowych,
- prace wykończeniowe i próby pomontażowe.

Uwagi dodatkowe:

1. **Zawieszanie przewodów:** przewody mocuje się na izolatorach w sposób zależny od rodzaju słupa i stopnia obostrzenia. Rodzaje zawieszek: przelotowe, odciągowe i bezpieczne (te mogą być przelotowe lub odciągowe), wszystkie rodzaje zawieszek mogą być jednocześnie stojące lub wiszące.
2. **Łączenie przewodów** w sekcjach linii przy obostrzeniu II stopnia niezalecane, natomiast przy obostrzeniu III stopnia niedopuszczalne, dla pozostałych przypadków wymaga bardzo starannego wykonania.

Zasady prawidłowego wykonywania połączeń przewodów:

- Odpowiednia konstrukcja złącza (przekroje, rodzaj materiałów i układ połączenia),
- Powierzchnie styku możliwie duże (stosować przekładki) i dobrze oczyszczone,
- Połączenia pewne, zabezpieczone podkładkami sprężynującymi i zabezpieczone przed korozją i utlenianiem: wazeliną bezkwasową na powierzchni lub lakierem bitumicznym w ziemi (np. przyłącza),

Montaż złączek zakarbowanych - stosuje się je do łączenia dwóch jednakowych przewodów (ten sam materiał i średnica) i o przekroju do 240 mm². Do łączenia przewodów między słupami (w ^{przesele}) stosuje się złączki zakarbowane długie, do

zamknięcia pętli na izolatorach lub uchwytach odciągowych kabłąkowych - złączki zakarbowane krótkie,

- Montaż złączek zaprasowanych - stosuje się je do łączenia dwóch przewodów jak w przypadku złączek zakarbowanych oraz przewodów o niejednorodnej budowie np. z rdzeniem stalowym lub przy pracach remontowych.

3. **Montaż przyłączy** - dokonuje się przewodami gołymi (AL), izolowanymi samonośnymi (AsXS lub AsXSn), wielożyłowymi z linką nośną i kablami ziemnymi. Minimalny przekrój przewodów AL wynosi 16 mm², maksymalna rozpiętość 35 m jednak zwis przewodów nie może przekraczać 1 m. Dla przewodów izolowanych rozpiętość może być większa o 20% ponieważ wartość maksymalna zwisu przewodów zależy od odległości pionowych do ziemi lub obiektu krzyżowanego. Przyłącza napowietrzne dzielą się na ściennie lub stojakowe, przyłącza kablowe opisane zostały w ST „Roboty w zakresie instalacji elektrycznych wewnętrznych” kod CPV 45310000-3.

4. **Montaż stacji słupowych** - usytuowanie elementów konstrukcji słupowych zawierają albumy słupowych stacji transformatorowych typu STSa wydawanych przez stosowne biura projektowe.

Zakres robót obejmuje montaż elementów konstrukcji (poprzeczników), montaż izolatorów, szafki rozdzielczej, ograniczników przepięć SN, transformatora, przewodów i rur ochronnych, podstaw bezpiecznikowych, tabliczek ostrzegawczych i informacyjnych oraz inne czynności pomocnicze jak np. naciąg przewodów, montaż szyn po stronie górnego napięcia, połączenia z instalacją uziemienia, podłączenia przewodów w szafce rozdzielczej, montaż zestawu pomiarowego, malowanie i konserwację lub usuwanie uszkodzeń dokonanych podczas montażu, dla wyznaczonych elementów.

5. **Montaż instalacji uziemiających** ma na celu odprowadzenie ładunku elektrycznego do ziemi, w celu ograniczenia niebezpieczeństwa porażenia prądem elektrycznym oraz powstania przeskoaku odwrotnego przy uderzeniu pioruna w słup. Dla większości rodzajów gruntów stosuje się uziomy głębiny (prętowe), dla gruntów powyżej III kategorii, szczególnie dla skalistych, stosuje się uziomy otokowe taśmowe. Złącza w uziemiu należy wykonać poprzez zaciski

śrubowe (połączenie za pomocą minimalnie dwóch śrub M10) lub spawanie, zachowując minimalne długości połączeń: dla taśmy jej podwójna szerokość, dla pręta jego sześciokrotna średnica. Połączenia powinny być chronione przed korozją (środkiem asfaltowym) i uszkodzeniami mechanicznymi. Połączenie słupa z instalacją należy wykonać przy użyciu zacisków probierczych śrubowych, które umożliwiają odłączenie uziomu od słupa dla przeprowadzenia badań rezystancji. Po każdym odłączeniu wymagana jest konserwacja zacisków wazeliną techniczną.

6. Przed przystąpieniem do wykonywania prób pomontażowych linii i w konsekwencji do przekazania do eksploatacji należy:

- po robotach inwestycyjnych i remontowych uporządkować teren i przywrócić stan pierwotny chyba, że dokumentacja stanowi inaczej,
- dokonać ostatecznego malowania konstrukcji stalowych, zgodnie z instrukcją dotyczącą ochrony antykorozyjnej i wytycznych z zakresu p-poż.,
- umocować wszelkie tabliczki ostrzegawcze i numeracyjne, względnie dokonać malowania oznaczeń wg dokumentacji. umocować wszelkie tabliczki ostrzegawcze i numeracyjne, względnie dokonać malowania oznaczeń wg dokumentacji.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-07 pkt 6

6.2. Szczegółowy wykaz oraz zakres pomontażowych badań kabli i przewodów zawarty jest w PN-IEC 60364-6-61:2000 i PN-E-04700:1998/Az1:2000

6.3. Ponadto należy wykonać sprawdzenia odbiorcze składające się z oględzin częściowych i końcowych polegających na kontroli:

- zgodności dokumentacji powykonawczej z projektem i ze stanem faktycznym,
- jakości i zgodności wykonania robót z ustaloną w dokumentacji powykonawczej, normami, przepisami budowy oraz bhp,
- poprawności wykonania i zabezpieczenia połączeń śrubowych instalacji elektrycznej potwierdzonych protokołem przez wykonawcę montażu,
- pomiarach rezystancji uziemień i wszelkich innych wynikających z dokumentacji technicznej, norm, przepisów budowy i eksploatacji lub uzgodnień z Inwestorem.

Pomiary zwisów przewodów należy dokonać przy pomocy teodolitu i łąty lub tarczy celowej, kolejność faz dla linii o napięciu znamionowym powyżej 1 kV do 30 kV przy pomocy uzgadniacza faz, dla linii o napięciu znamionowym do 1 kV przy pomocy woltomierza.

Po wykonaniu oględzin należy sporządzić protokoły z przeprowadzonych badań zgodnie z wymogami zawartymi w normie PN-IEC 60364-6-61:2000.

6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami i materiałami

Wszystkie materiały, urządzenia i aparaty nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostały wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inspektora nadzoru Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

Na pisemne wystąpienie Wykonawcy Inspektor nadzoru może uznać wadę za niemającą zasadniczego wpływu na jakość funkcjonowania instalacji i ustalić zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT

7.1. Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 7

7.2. Szczegółowe zasady przedmiaru i obmiaru robót montażowych instalacji linii elektroenergetycznych

Obmiaru robót dokonuje się z natury (wykonanej roboty) przyjmując jednostki miary odpowiadające zawartym w dokumentacji i tak:

- dla konstrukcji wsporczych: szt., kpl., kg, t,
- dla przewodów: km, m lub kpl., - dla osprzętu linii: szt., kpl.,
- dla robót fundamentowych: szt., kpl., m³, m².

7.3. W specyfikacji technicznej szczegółowej dla robót montażowych budowy linii elektroenergetycznej opracowanej dla

konkretnego przedmiotu zamówienia, można ustalić inne szczegółowe zasady przedmiaru i obmiaru przedmiotowych robót

W szczególności można przyjąć zasady podane w katalogach zawierających jednostkowe nakłady rzeczowe dla odpowiednich robót np. 1 km linii.

8. SPOSÓB ODBIORU ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 8

8.2. Warunki odbioru instalacji energetycznych i urządzeń 8.2.1. Odbiór

międzyoperacyjny

Odbiór międzyoperacyjny przeprowadzany jest po zakończeniu danego etapu robót mających wpływ na wykonanie dalszych prac.

Odbiorowi takiemu mogą podlegać m.in.:

- usytuowanie i ustawienie słupów,
- montaż izolatorów,
- kontrola zwisu przewodów.

8.2.2. Odbiór częściowy

Należy przeprowadzić badanie pomontażowe częściowe robót zanikających oraz elementów urządzeń, które ulegają zakryciu (np. wszelkie roboty zanikające), uniemożliwiając ocenę prawidłowości ich wykonania po całkowitym ukończeniu prac.

Podczas odbioru należy sprawdzić prawidłowość montażu oraz zgodność z obowiązującymi przepisami i projektem:

- wydzielonych instalacji np. instalacja uziemiająca,
- wykonanie wykopów, jakość i prawidłowość ułożenia ustojów lub wykonania fundamentów.

8.2.3. Odbiór końcowy

Badania pomontażowe jako techniczne sprawdzenie jakości wykonanych robót należy przeprowadzić po zakończeniu robót elektrycznych przed przekazaniem użytkownikowi całości linii elektroenergetycznych.

Zakres badań zawiera „Ramowa instrukcja eksploatacji elektroenergetycznych linii napowietrznych”. Instytut Energetyki, Warszawa 1991 r.

Parametry badań oraz sposób przeprowadzenia badań są określone w normach PN-IEC 60364-6-61:2000 i PN-IEC 60470:1998/Az1:2000.

Wyniki badań trzeba zamieścić w protokole odbioru końcowego

9. PODSTAWA ROZLICZENIA ROBÓT

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy rozliczenia robót podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 9

9.2. Zasady rozliczenia i płatności

Rozliczenie robót montażowych linii i instalacji elektroenergetycznych może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót.

Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy zamawiającym a wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru pogwarancyjnego.

Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

- określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót zaakceptowanych przez zamawiającego lub
- ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

Ceny jednostkowe wykonania robót instalacji elektroenergetycznych lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty ww. uwzględniają:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie do stanowiska roboczego materiałów, narzędzi i sprzętu, - obsługę sprzętu nie

posiadającego etatowej obsługi,

- ustawienie i przestawienie drabin oraz lekkich rusztowań przestawnych umożliwiających wykonanie robót na wysokości do 4 m (jeśli taka konieczność występuje),
- usunięcie wad i usterek oraz naprawienie uszkodzeń powstałych w czasie robót, - uporządkowanie miejsca wykonywania robót,
- usunięcie pozostałości, resztek i odpadów materiałów w sposób podany w specyfikacji technicznej szczegółowej,
- likwidację stanowiska roboczego.

W kwotach ryczałtowych ujęte są również koszty montażu, demontażu i pracy rusztowań niezbędnych do wykonania robót na wysokości do 4 m od poziomu terenu.

Przy rozliczaniu robót według uzgodnionych cen jednostkowych koszty niezbędnych rusztowań mogą być uwzględnione w tych cenach lub stanowić podstawę oddzielnej płatności. Sposób rozliczenia kosztów montażu, demontażu i pracy rusztowań koniecznych do wykonywania robót na wysokości powyżej 4 m, należy ustalić w postanowieniach pkt. 9 specyfikacji technicznej (szczegółowej) SST robót w zakresie instalacji oraz montażu linii elektroenergetycznych i oprav elektrycznych opracowanej dla realizowanego przedmiotu zamówienia.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

10.1. Normy

PN-E-05100-1	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
PN-80/B-03322	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-83/B-03154	Elektryczne linie napowietrzne. Drewniane konstrukcje wsporcze. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-87/B-03265	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Żelbetowe i sprężone konstrukcje wsporcze. Obliczenia statyczne i projektowanie
PN-74/E-90081	Elektroenergetyczne przewody gołe. Przewody miedziane.
PN-90/E-05029	Kod do oznaczania barw.
PN-91/E-02551	Osprzęt linii napowietrznych i stacji. Terminologia.
PN-91/E-06400.03	Osprzęt linii napowietrznych i stacji. Osprzęt stacji wysokiego napięcia z przewodami rurowymi.
PN-E-04700:1998	Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
PN-E-04700:1998/Az1:2000	Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych (Zmiana Azi).
PN-EN 50183:2002 (U)	Przewody do linii napowietrznych. Przewody gołe ze stopu aluminium zawierającego magnez i krzem.
PN-EN 50341-1:2005	Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 45 kV. Część 1: Wymagania ogólne. Specyfikacje wspólne.
PN-EN 50341-2:2002 (U)	Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 45 kV. Część 2: Wykaz normatywnych warunków krajowych.
PN-EN 50341-3:2002 (U)	Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 45 kV. Część 3: Zbiór normatywnych warunków krajowych.
PN-EN 50423-1:2005 (U)	Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 1 kV do 45 kV włącznie. Część 1: Wymagania ogólne. Specyfikacje wspólne.
PN-EN 50423-2:2005 (U)	Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 1 kV do 45 kV włącznie. Część 2: Wykaz normatywnych warunków krajowych.
PN-EN 50423-3:2005 (U)	Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 1 kV do 45 kV włącznie. Część 3: Zbiór normatywnych warunków krajowych.
PN-EN 60298:2000	Rozdzielnice prądu przemiennego w osłonach metalowych na napięcia znamionowe powyżej 1 kV do 52 kV włącznie.
PN-EN 60298:2000/	Rozdzielnice prądu przemiennego w osłonach metalowych na na
A11:2002 (U)	napięcia znamionowe powyżej 1 kV do 52 kV włącznie (Zmiana A11).
PN-EN 60439-1:2003	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.
PN-EN 60439-1:2003/	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1: Zestawy
A1:2005 (U)	badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu (Zmiana A1).
PN-EN 60439-2:2004	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 2: Wymagania dotyczące przewodów szynowych.
PN-EN 60439-3:2004	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 3: Wymagania dotyczące niskonapięciowych

rozdzielnic i sterownic przeznaczonych do instalowania w miejscach dostępnych do użytkowania przez osoby niewykwalifikowane. Rozdzielnice tablicowe.

PN-EN 60439-4:2005 (U) Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 4: Wymagania dotyczące zestawów przeznaczonych do instalowania na terenach budów (ACS).

PN-EN 60439-5:2002 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 5: Wymagania szczegółowe dotyczące zestawów napowietrznych przeznaczonych do instalowania w miejscach ogólnie dostępnych. Kablowe rozdzielnice szafowe (CDCs) do rozdziatu energii w sieciach.

PN-EN 60598-1:2001 Oprawy oświetleniowe. Wymagania ogólne i badania.

PN-EN 60598-1:2005 (U) Oprawy oświetleniowe. Wymagania ogólne i badania.

PN-EN 60598-1:2001/ Oprawy oświetleniowe. Wymagania ogólne i badania (Zmiana A11). A11:2002 (U)

PN-EN 60598-1:2001/ Oprawy oświetleniowe. Wymagania ogólne i badania (Zmiana A11). A11:2002

PN-EN 60598-1:2001/ Oprawy oświetleniowe. Wymagania ogólne i badania (Zmiana A12). A12:2003

PN-EN 60598-1:2001/ Oprawy oświetleniowe. Wymagania ogólne i badania. Ap1:2002

PN-EN 60598-1:2001/ Oprawy oświetleniowe. Wymagania ogólne i badania. Ap2:2005

PN-EN 60598-2-3:2003 (U) Oprawy oświetleniowe. Wymagania szczegółowe. Oprawy oświetleniowe drogowe i uliczne.

PN-EN 61284:2002 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Wymagania i badania dotyczące osprzętu.

PN-EN 61773:2000 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Badanie fundamentów konstrukcji wsporczych.

PN-EN 61854:2003 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Wymagania i badania dotyczące odstępników.

PN-IEC 1089:1994/ Przewody gołe okrągłe o skręcie regularnym do linii napo A1:2000 wietrznych (Zmiana A1).

PN-IEC 60050-466:2002 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Część 466: Elektroenergetyczne linie napowietrzne.

PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.

PN-IEC 60466:2000 Rozdzielnice prądu przemiennego w osłonach izolacyjnych na napięcia znamionowe wyższe niż 1 kV do 38 kV włącznie

10.2. Inne dokumenty, instrukcje i przepisy

10.2.1. Inne dokumenty i instrukcje

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych (część V). Wydanie 2, Warszawa, Wydawnictwo Akcydensowe 1981 r.
- Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych. Wymagania ogólne. Kod CPV 45000000-7. Wydanie 11, OW EOB Promocja - 2005 r.
- Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych. „Roboty w zakresie instalacji elektrycznych wewnętrznych” kod CPV 45310000-3.
- Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych. „Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne” kod CPV 45111200.
- Poradnik monter elektryka. WNT, Warszawa 1997 r.
- Katalogi i karty materiałowe producentów.

10.2.2. Ustawy

- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881).
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późn. zmianami).

10.2.3. Rozporządzenia

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072, zmiana Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczenia

wyrobów budowlanych oznakowania CE (Dz. U. Nr 195, poz. 201 1)

-Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczenia wyrobów budowlanych oznakowania CE (Dz. U. Nr 195, poz. 201 1).

Adaptacja: