

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

**WYKONANIA I ODBIORU  
ROBÓT BUDOWLANYCH**

**INSTALACYJNE ROBOTY  
ELEKTRYCZNE**  
(Kod CPV 45315100-9)

**MODERNIZACJA UKŁADÓW  
POMIAROWYCH**

(Kod CPV 45315300-1)

Oznaczenie kodu według Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Warszawa 2012

## **SPIS TREŚCI**

1. CZĘŚĆ OGÓLNA
2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW
3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU, MASZYN I NARZĘDZI
4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU
5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT
7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT
8. SPOSÓB ODBIORU ROBÓT
9. PODSTAWA ROZLICZENIA ROBÓT
10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

Najważniejsze oznaczenia i skróty:

ST – Specyfikacja Techniczna

SST – Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

ITB – Instytut Techniki Budowlanej

PZJ – Program Zabezpieczenia Jakości

## **CZĘŚĆ OGÓLNA**

### **1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego**

Dostosowanie układów pomiarowo-rozliczeniowych na obiekcie SUW Kurpiowska do usługi TPA w miejscowości Ostrołęka przy ul. Kurpiowskiej 21

### **1.2. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem :

- modernizacji istniejącego systemu pomiarowo-rozliczeniowego z przystosowaniem do TPA i systemem zdalnego monitorowania i rejestrowania parametrów sieci .
- Wykonania systemu archiwizacji i zarządzania dla potrzeb efektywnego zarządzania kosztami energii elektrycznej w przedsiębiorstwie .

### **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 wprowadzić 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 tych robót.

### **1.4. Przedmiot i zakres robót objętych ST5. Opis techniczny – część szczegółowa**

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

- układaniem kabli w kanałach i tunelach, na mostach i pomostach kablowych oraz w budynkach,
- montażem muf i głowic kablowych,

- montażem konstrukcji wsporczych do układania kabli,
- montażem kompletnych układów pomiarowych

wraz z transportem i składowaniem materiałów, trasowaniem linii i miejsc posadowienia fundamentów pod kontenery, robotami ziemnymi i fundamentowymi, przygotowaniem podłoża i robotami towarzyszącymi.

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

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

Obiekt Stacji Uzdatniania Wody przy ul. Kurpiowskiej 21 w Ostrołęce zasilany jest aktualnie z sieci elektroenergetycznej PGE Dystrybucja za pośrednictwem dwóch niezależnych / wzajemnie rezerwujących się / przyłączy energetycznych średniego napięcia. Przedmiotowe przyłącza zrealizowane są za pośrednictwem linii napowietrznej 15 kV i kablowej 15 kV. Granice dostawy energii elektrycznej ustanowione są na izolatorach przepustowych w stacji rozdzielczej SN Inwestora / pismo RE10/RD/1904/3633/12 z dnia 12 maja 2012 r. /.

W istniejącej rozdzielni SN zainstalowane są dwa pośrednie układy pomiarowe rozliczane w grupach taryfowych B23 o następujących mocach przyłączeniowych :

**Pp1 = 400 kW**

**Pp2 = 400 kW**

Istniejące układy pomiarowe składają się z następujących urządzeń:

**Przyłącze P1- zasilane z linii kablowej**

- licznik pomiarowych ZMD405CT44.0007 nr 83304855
- Przekładników prądowych 30/5 kl. 0,5
- Przekładniki napięciowe 15000/100 kl. 0,5

**Przyłącze P2- zasilane z linii napowietrznej**

- licznik pomiarowych ZMD405CT44.0007 nr 83304858
- Przekładników prądowych 30/5 kl. 0,5
- Przekładniki napięciowe 15000/100 kl. 0,5

W ramach pierwszego etapu realizacji projektu przewidziano montaż dwóch kompletnych rozdzielnic pomiarowych średniego napięcia typu RSL w izolacji stałopowietrznej. Rozdzielnice zostaną wyposażone w kompletne pośrednie układy pomiarowe przystosowane do TPA zgodnie z załączonymi schematami ideowymi.

Z uwagi na fakt, że istniejące przekładniki prądowe zainstalowane są bezpośrednio na szynach głównych rozdzielni 15 kV / bezpośrednio za istniejącym uszkodzonym układem automatyki SZR/ przewidziano ich demontaż.

Montaż nowych celek pomiarowych przewidziano bezpośrednio za izolatorami przepustowymi stanowiącymi granicę własności / posadowienie zgodnie z rysunkiem wykonawczym /.

Nowoprojektowane układy pomiarowe należy zasilić dwoma wzl- tami 15 kV podłączonymi bezpośrednio pod izolatory przepustowe. WLZ -ty typu 3xXHAKXS 1x70 mm<sup>2</sup> układać na atestowanych drabinkach kablowych.

Projekt przewiduje montaż rozdzielnic o podziałce pola 600 mm zastosowanie rozłączników z uziemnikami firmy Moeller (F&G) typu KLS 15/630-175-EUKS z napędami bezpośrednimi, pracujących w układzie tylnym (odwrotnym). U uruchomienie rozłącznika (załłącz lub wyłączy) następuje po włożeniu odejmowanej dźwigni napędowej w gniazdo napędowe umiejscowione bezpośrednio na wale rozłącznika. To samo dotyczy dźwigni napędowej do noży uziemiających.

Rozłączniki z nożami uziemiającymi posiadają fabrycznie wykonaną blokadę mechaniczną uniemożliwiającą załączenie rozłącznika przy zamkniętym uziemniku i odwrotnie: zamknięcie rozłącznika przy załączonym rozłączniku. Dodatkowo przewidziano blokadę mechaniczną między napędem rozłącznika a drzwiami, tzn. nie ma możliwości otwarcia drzwi rozdzielnic przy zamkniętym rozłączniku. W polach z rozłącznikami zastosowano dodatkową przegrodę izolacyjną wkładaną pomiędzy otwarte styki rozłączników np.: podczas przeglądów, napraw. W rozdzielnicach zastosowano przegrodę ochronną wykonaną z przezroczystego materiału izolacyjnego. Przegroda zabezpiecza przed dotknięciem do szyn głównych i części rozłącznika będących pod napięciem po otwarciu drzwi celki. Istnieje również możliwość wyposażenia pól liniowych w napędy silnikowe.

Projektowane układy pomiarowo-rozliczeniowe składać się będą z następującej aparatury:

- przekładników prądowych typu **ARM3/N1F25/5A 5VA, kl.0,2 I<sub>th</sub>=5kA FS5**.
- przekładników napięciowych **VRQ2n/S1 15000:√3/0,1:√3 5VA, kl.0,5 leg.**
- Elektronicznych liczników energii czynnej i biernej ze wskaźnikiem mocy maksymalnej i rejestracją profilu obciążenia typu **ZMD405CT44.0459** produkcji Ladis+Gyr z modułem **CU-B4+**
- zegara synchronizującego **US151/DCF** produkcji Time-Net
- modułu komunikacyjnego CU-P32 w adapterze **CU-ADP1**.
- Serwera portów szeregowych typu Nport 5210 firmy MOXA.

Liczniki energii elektrycznej w układach pomiarowo-rozliczeniowych typu ZMD405CT44.0459 z modułem CU-B4+ pozwala na dwukierunkowy pomiar energii elektrycznej czynnej (w klasie dokładności 1). Licznik posiada m.in.:

- 3 wejścia sygnałów sterowania (np. taryfami)
- 2 wyjścia sygnałów sterowania lub impulsów telemetrycznych
- rejestry taryfowe energii
- złącze optyczne dla pozyskania danych z licznika
- zegar kalendarzowy z automatyczną zmianą czasu letniego/zimowego
- możliwość synchronizacji z zewnętrznego źródła
- możliwość podłączenia zasilania rezerwowego

Wszystkie dane zachowane w liczniku można odczytać automatycznie przez złącze optyczne jak z wyświetlacza.

Liczniki w układzie pomiarowo-rozliczeniowym wyposażone są w moduły komunikacyjne CU-B4+ Moduły CU-B+ połączenie są za pomocą interfejsu RS485 z modułem modemu GSM/GPRS typu CU-P32. Odczyt danych z liczników rozliczeniowych energii elektrycznej do Zakładu Energetycznego odbywać się będzie za pomocą modemu CU-P32 i modułu CU-B4+ poprzez interfejs RS485. Odczyt danych z liczników rozliczeniowych energii elektrycznej do Odbiorcy odbywać się będzie za pomocą serwera portów szeregowych Nport5210 i modułu CU-B+ przez interfejsy szeregowy RS232. Serwer portów szeregowych podłączony zostanie do sieci Ethernet odbiorcy.

Synchronizację czasu ze wzorcem DCF zapewnia zegar typu US151 firmy Time-Net z anteną zewnętrzną. Do zegara podłączone są liczniki układu pomiarowo-rozliczeniowego.

Liczniki oraz moduł komunikacji CU-P32 podłączone będą do zasilania rezerwowego poprzez UPS, co w przypadku zaniku napięć pomiarowych umożliwi odczyt danych pomiarowych.

Obwody prądowe łączyć przewodami 2,5mm<sup>2</sup>, obwody napięciowe 1,5mm<sup>2</sup>. Obwody prądowe i napięciowe prowadzić od przekładników do listwy LPW w oddzielnych rurach PCV. Układ pomiarowy należy wyposażyć w listwy LPW WAGO (847-566).

Liczniki wraz z listwami LPW i modułami komunikacyjnymi umieszczone zostaną na tablicy w szafce licznikowej. Szafka licznikowa (metalowa) z tablicą dielektryczną umieszczona zostanie w części SN PZO.

Po dokonaniu przebudowy, należy wykonać badania pomontażowe, parametryzację liczników i sprawdzenie transmisji danych w układzie pomiarowo-rozliczeniowym.

Obecnie, dane z istniejących układów pomiarowo-rozliczeniowe na oczyszczalni przy ul. Chemicznej 2 są pobierane przez system SKADEN firmy POZYTON. Dane z modernizowanego układu pomiarowo-rozliczeniowego przy ul. Kurpiowskiej 21 będą, za pomocą sieci LAN OPWiK Ostrołęka, włączone do systemu SKADEN. Struktura działania systemu SKADEN zostanie przekonfigurowana. System będzie działał w strukturze klient-serwer. Docelowo serwer będzie zainstalowany na nowym stanowisku komputerowym umieszczonym w budynku Wodociągów przy ulicy Kurpiowskiej 21. Serwer

systemu SKADEN będzie pozyskiwał dane z układów pomiarowych przy ulicy Chemicznej i Kurpiowskiej.

Do danych na serwerze będą miały dostęp cztery stanowiska „klient” systemu SKADEN (po jednym stanowisku dyspozytorskim w Oczyszczalni i Wodociągach, oraz stanowisko Dyrektora i stanowisko kontrolujące zewnętrzne). W tym celu należy rozbudować istniejącą licencję SKADEN o trzy stanowiska „klient” oraz rozbudować ją o możliwość obsługi nowych liczników. Rozszerzając licencję SKADEN należy przewidzieć także obsługę 6-ciu liczników sEA pompowni terenowych.

Program SKADEN jest systemem kompleksowej analizy danych pomiarowych pochodzących z liczników energii elektrycznej oraz sumatorów KWMS-3. Program współpracuje z następującymi urządzeniami pomiarowymi: EQABP, EQABP\*L, EQM, EABM, EAP, FAP, FQABP, LAP, LZM, LZQJ, LZQM, sEA, sEA-b, ZMD, ZFD oraz KWMS-3B, których odczyty realizowane są przez standardowe konwertery interfejsów lub specjalizowane moduły odczytowe.

Program posiada budowę modułową, a jego konfiguracja jest zależna od:

- ilości obsługiwanych urządzeń (oznaczenie Mx programu, gdzie x to ilość obsługiwanych urządzeń pomiarowych);
- modułów programowych dostępnych w danej konfiguracji;
- architektury pracy: praca jednostanowiskowa, praca wielostanowiskowa.

Dostępne moduły programowe to:

- moduł podstawowy Mx (wymagany do poprawnej pracy programu), który zapewnia odczyt danych z urządzeń, prezentacje danych odczytowych w postaci karty odczytowej oraz przeglądu tekstowego;
- moduły funkcjonalne:
- moduł analityczny, umożliwiający wykonywanie obliczeń i generowanie raportów na podstawie stanów liczydeł oraz profili mocy;
- moduł SHOOK, umożliwiający wykonywanie obliczeń i generowanie specjalnych raportów na podstawie stanów liczydeł wykorzystywanych do podstawowego rozliczania pododbiorców;
- moduł obliczeń finansowych, umożliwiający generowanie rachunków rozliczeniowych za zużycie mocy i energii elektrycznej zgodnie ze wszystkimi składnikami taryfowymi dystrybutorów energii;
- moduł Online, umożliwiający monitorowanie wartości chwilowych z urządzeń pomiarowych;
- moduł Strażnik mocy, umożliwiający monitorowanie i prognozowanie bieżącego zapotrzebowania na moc wraz z funkcją ostrzegania o prognozowanym przekroczeniu,
- moduł grafikowania, umożliwiający analizę oraz sporządzanie grafiku zapotrzebowania na energię elektryczną,
- moduł Strażnik planu - współpracujący z modułem grafikowania, umożliwia prognozowanie zużycia energii na koniec godziny wg ustalonego grafiku (planu) zużycia energii.

W skład kompletnego pakietu oprogramowania wchodzi moduł podstawowy oraz dowolna konfiguracja modułów funkcjonalnych.

Do podstawowych funkcji systemu SKADEN zalicza się:

1. lokalny i zdalny odczyt danych z urządzeń pomiarowych poprzez konwertery interfejsów lub specjalizowane moduły odczytowe;
2. import i przechowywanie danych w bazie danych;
3. konfiguracje taryf i urządzeń do celów analitycznych;
4. wykonywanie analiz na podstawie zgromadzonych danych: obliczenia, raporty, wykresy, symulacje (moduł analityczny);
5. wykonywanie eksportów danych (moduł analityczny);
6. możliwości synchronizacji czasu w urządzeniach pomiarowych w wewnętrznych układach pomiarowych;
7. automatyzacje pracy poprzez zastosowanie harmonogramów;
8. monitorowanie w trybie online danych z urządzeń rozliczeniowych (moduł Online);
9. monitorowanie zużycia mocy tzw. Strażnik mocy (moduł Strażnik mocy);
10. rozliczanie (moduł obliczeń finansowych);
11. rozliczanie uproszczone pododbiorców (moduł SHOOK);
12. sporządzanie grafiku zapotrzebowania na energię elektryczną (moduł grafikowania);
13. monitorowanie zużycia energii wg ustalonego grafiku (planu) zużycia energii (moduł Strażnik planu).

### 1.5. Określenia podstawowe, definicje

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

**Kabel elektroenergetyczny** – odmiana przewodu, służąca do przesyłania energii elektrycznej.

**Kabel sygnalizacyjny** – przewód wykorzystywany w obwodach sygnalizacyjnych, sterowniczych, kontrolno-pomiarowych, zabezpieczających.

**Linia kablowa** – kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli połączonych równolegle, które wraz z osprzętem ułożone są na wspólnej trasie, łącząc zaciski dwóch urządzeń elektroenergetycznych.

**Trasa kablowa** – pas terenu lub przestrzeń, w której osi symetrii ułożono jedną lub więcej linii kablowych.

**Skrzyżowanie** – miejsce na trasie kabla, w którym rzuty poziome różnych linii kablowych pokrywają się lub przecinają.

**Zbliżenie** – miejsce na trasie kabla, w którym odległość pomiędzy różnymi liniami kablowymi, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i nie występuje skrzyżowanie.



**Studzienka kablowa** – przestrzeń podziemna przeznaczona do instalowania muf kablowych, ułatwiająca przeciąganie i łączenie kabli prowadzonych pod ziemią oraz w kanałach, rurach, blokach betonowych itp.).

**Blok kablowy** – osłona otaczająca kabel; posiada otwory przeznaczone do wciągania kabli.

**Napięcie znamionowe kabla  $U_0/U$**  – napięcie na jakie zbudowano i oznaczono kabel; przy czym  $U_0$  – napięcie pomiędzy żyłą a ziemią lub ekranem kabla, natomiast  $U$  – napięcie międzyprzewodowe kabla.

W kraju produkuje się kable elektroenergetyczne na napięcia znamionowe: 0,6/1 kV, 3,6/6 kV, 6/10 kV, 8,7/15kV, 12/20kV, 18/30 kV, 23/40 kV; dla napięcia 64/110 kV stosuje się kable olejowe, gazowe lub o izolacji polietylenowej. Ilość żył tych kabli może wynosić od 1 do 1000 mm<sup>2</sup> (praktycznie od 4 mm<sup>2</sup>).

Kable sygnalizacyjne produkowane są na napięcia znamionowe: 0,6/1 kV – ilość żył od 2 do 75, przekroje znamionowe od (0,64) 0,75 do 10 mm<sup>2</sup>.

**Żyła robocza** – izolowana żyła wykonana z miedzi lub aluminium: w kablu elektromagnetycznym, służy do przesyłania energii elektrycznej; w kablu sygnalizacyjnym służy do przesyłania lub odcinania sygnału, impulsu itp. Jako część przewodząca może występować drut o przekroju kołowym, owalnym lub wycinek koła (sektorowe) lub linka, złożona z wielu drutów o mniejszym przekroju. Ze względu na duże natężenie pola elektrycznego na ostrych krawędziach ogranicza się stosowanie kabli z żyłami sektorowymi do napięć znamionowych 0,6/1 kV i 3,6/6 kV i przekrojach powyżej 16 mm<sup>2</sup>.

Żyły wielodrutowe zapewniają większą elastyczność kabla, są jednak droższe. Sploty poszczególnych wiązek, zawierających po kilka żył splątane są we współosiowe warstwy w kierunkach przemiennych. Kable sygnalizacyjne posiadają w swej budowie dodatkowo żyłę licznikową (brązowa) i kierunkową (niebieska) dla ułatwienia rozpoznawania i liczenia kolejnych warstw kabla.

**Żyła ochronna "żo"**- izolowana żyła w kablu elektroenergetycznym, oznaczona barwą zielono-żółtą izolacji, bezwzględnie wymagana przez określone środki ochrony przeciwporażeniowej. Łączy metalowe części przewodzące – dostępnego urządzenia elektrycznego (które mogą przypadkowo znaleźć się pod napięciem), części przewodzące

obcych instalacji elektrycznych, główną szynę (zacisk) uziemniający i uziemniony punkt neutralny. Stosowana w kablach na napięcie od 0,6/1 kV, przy czym dla napięć znamionowych do 12/20kV przekrój żyły nie musi być identyczny z przekrojem roboczym kabla (np. dla żyły roboczej do 50mm<sup>2</sup> – przekrój żyły ochronnej minimum 16mm<sup>2</sup>, natomiast powyżej 95mm<sup>2</sup> – minimum 50mm<sup>2</sup>).

**Żyła powrotna (stara nazwa "ochronna")** – wymagana bezwzględnie dla kabli elektroenergetycznych o izolacji z tworzyw sztucznych na napięcia znamionowe 3,6/6 kV i wyższe. Wykonana zwykle jako warstwa metaliczna (druty lub taśmy miedziane), współosiowa z przewodzącego ekranu niemetalicznego, znajdującego się na izolacji żyły lub w środku kabla. Służy przewodzeniu prądów zwarciovych i wyrównawczych (prądówzakłóceniovych) w układzie wielofazowym.

**Żyła probiercza "żp"** – izolowana żyła w kablu elektroenergetycznym, zwykle umieszczona w wielodrutowej żyłce roboczej; służy do pomiarów, sygnalizacji, obsługi urządzenia elektrycznego. Stosowana głównie dla kabli jednożyłowych, aluminiowych o przekrojach znamionowych ponad 400mm<sup>2</sup>, w formie 1-2 żył o przekroju 1,5 lub 2,5mm<sup>2</sup>.

**Żyła neutralna** – izolowana żyła robocza, oznaczona kolorem niebieskim, w kablach czterożyłowych pełni rolę przewodu ochronno- neutralnego PEN. Przekrój uzależniony od przekroju roboczego kabla, zwykle mniejszy np. dla przekrojów roboczych powyżej 35mm<sup>2</sup> może wynosić 50% tego przekroju.

**Mufa kablowa** – osprzęt kablowy służący połączeniu odcinków kabla lub kabli.

**Głowica kablowa** – osprzęt kablowy służący wykonaniu zakończeń kabli, ułatwiających ich podłączenie do innego elementu instalacji elektrycznej.

Stacja transformatorowa – kontenerowa – węzłowy punkt sieci elektroenergetycznej, w którym odbywa się zmiana parametrów użytkowych sieci (napięcie) oraz usytuowane są urządzenia rozdzielcze energii elektrycznej, a całość urządzeń zamontowanych jest w prefabrykowanym kontenerze, który posadowiony jest na gotowym lub zbudowanym indywidualnie fundamencie lub konstrukcji.

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

- wiercenie i przebijanie otworów przelotowych i nieprzelotowych,
- osadzanie kołków w podłożu, w tym ich wstrzeliwanie,
- montaż uchwytów do mocowania i układania kabli oraz montaż powłok z tworzyw sztucznych lub metalowych,
- montaż konstrukcji wsporczych i tuneli kablowych,
- odkrywanie i zakrywanie kanałów kablowych.

## 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 specyfikacji technicznej

## 1.7. Dokumentacja robót montażowych

Dokumentację robót montażowych elementów instalacji elektrycznej stanowią:

- projekt 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 2004r. 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 dn 02.09.2004r. W sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004r. Nr 202, poz. 2072, zmiana Dz. U. z 2005r. 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 2002r. 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 2004r. 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** (zgodna z art. 3, pkt 14 ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994r. - Dz.U. z 2003r. Nr207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami).

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

### 1.8. Nazwy i kody robót objętych zamówieniem:

#### Grupy robót, klasy robót lub kategorie robót

4 5 0 0 0 0 0 0 7 \_\_\_\_\_

## 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 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 w ramach nadzoru autorskiego**
- **uzyskania akceptacji inspektora nadzoru inwestorskiego**

## **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 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 wprowadzenie 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, zindywidualną 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 elektrycznej powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach, aprobaty technicznych)

Jednocześnie praktyczne przykłady zastosowania elementów linii kablowych, w tym urządzeń elektroenergetycznych zawierają opracowania typizacyjne – szczególnie albumy producentów lub specjalizujących się w tym zakresie biur naukowo-badawczych i projektowych, które mogą być wykorzystane w praktyce.

### 2.2.1. Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne – rodzaje i układy

- a) **Izolacja żył** – jako izolację stosuje się papier, gumę i tworzywa sztuczne. Izolacja papierowa wykonana jest z taśm z papieru kablowego przesyconego syciwem elektroizolacyjnym, dla polepszenia własności dielektrycznych i utrudnienia procesu zawilgocenia izolacji. Syciwa mogą być ściekające (dla kabli układanych standardowo) lub nieściekające (dla kabli układanych przy dużych różnicach poziomów)- kable te dodatkowo zabezpiecza powłoka (pancerz ołowiany).
- b) **Powłoka** – chroni izolację kabla przed czynnikami zewnętrznymi, głównie wilgocią, szkodliwymi związkami chemicznymi, podwyższa także bezpieczeństwo użytkowania kabla w określonym środowisku. Stosuje się powłoki metalowe: ołowiane i aluminiowe oraz z taśm stalowych lub z tworzyw sztucznych. Obecnie coraz szersze zastosowanie znajdują kable z powłoką z tworzyw sztucznych usieciowanych, o zwiększonej odporności na działanie ognia – klasa ich ognioodporności zawarta jest w symbolu kabla np. (N)HXHH FE 180/E90 0,6/1kV.
- c) **Wypełnienie** – materiał izolacyjny, stosowany pomiędzy żyłami kabla a powłoką, w celu ograniczenia możliwości jonizacji powietrza w przestrzeni wnętrza kabla. Jako wypełnienie stosuje się : papier, tworzywa sztuczne, materiały włóknopochodne nasycone olejami.
- d) **Pancerz** - stosowany dla ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, w formie drutów lub taśm stalowych zabezpieczonych przed korozją np. ocynkowanych, nawiniętych spiralnie na osłonę powłoki kabla.
- e) **Osłona zewnętrzna** - (warstwa wytłoczona lub zewnętrzny obwód) chroni kabel przed szkodliwym wpływem czynników chemicznych i wilgoci. Osłony wykonuje się z materiałów włóknopochodnych, pokrytych warstwą polewy ochronnej lub z tworzyw sztucznych (polwinitu lub polietylenu).
- f) **Oznaczenia kabli** – w celu łatwiejszego rozróżniania i identyfikacji kabli opracowano krajowe systemy oznaczania kabli, różniące się między sobą symboliką, zwykle zbieżne z zawartością informacji o danym kablu np. polskie oznaczenie OWY 300/500V i odpowiednik wg symboliki DIN: H05VV-F. W opisie symbolami zawarte są najczęściej dane na temat : materiału żył, typu izolacji, ochronności ogniowej (lub o rozprzestrzenianiu się ognia), typu powłoki, izolacji, opancerzenia, rodzaju syciwa, typu żył specjalnych itp., za symbolem literowym umieszcza się symbol cyfrowy , zawierający dane o napięciu fazowym i międzyprzewodowym oraz na końcu symbolu ilość i przekrój żył.

## 2.2.2. Osprzęt kablowy – mufy i głowice

Służą do połączeń i zakończeń kabli, zapewniając zachowanie możliwie niezmiennych właściwości użytkowych kabla.

Mufy kablowe wykonywane są jako przelotowe lub odgałęźne (trójnikowe), głowice kablowe jako wewnętrzne i napowietrzne; dla prawidłowego ich montażu opracowano "karty montażowe", oddzielnie dla każdego z rodzajów osprzętu.

"Karty montażowe" zostały usystematyzowane wg metody zakończenia lub połączenia kabli:

- *Zakończenia bezgłowicowe* – stosowane dla wewnętrznych zakończeń kabli na napięcie do 1 kV i napowietrznych do 3,6/6 kV, pod warunkiem nie łączenia w mufie z kablami o izolacji papierowej oraz zabezpieczenia przed wnikaniem wody i skroplin.

- *Osprzęt tradycyjny oraz jego modyfikacje* – przeznaczony dla złączy na niskie i średnie napięcia, wykonywanych na kablach o izolacji papierowej i polwinitowej. W skład osprzętu tradycyjnego wchodzi:

- Korpusy metalowe, chroniące przed uszkodzeniami mechanicznymi (żeliwne, aluminiowe, lub inne),
- Izolatory porcelanowe, izolatory i rury izolacyjne i ochronne z tworzyw sztucznych do ochrony przed oddziaływaniem wpływów atmosferycznych przy głowicach napowietrznych,
- Środki ochrony przed wilgocią np. Syciwa, zalewy bitumiczne, impregnaty,
- Papier izolacyjny do odtwarzania izolacji przy złączu.

- *Osprzęt z taśm* – stosowany głównie dla kabli YHAKXS na napięcia znamionowe 15- 20 kV, o izolacji z tworzyw sztucznych – polietylenowej.

Wyróżnia się następujące typy taśm:

- Półprzewodzące, wykonane jako samoprzylepne, służą do likwidacji i łagodzenia ostrych elementów części przewodzącej ( metalowe złączki, końcówki, ekrany lub elementy o nieregularnych kształtach),
- Sterujące, wykonane jako samoprzylepne, służą do regulacji pola elektrycznego przy krawędziach, po usunięciu ekranu kabla na napięcie powyżej 6 kV
- izolacyjne – wykonane jako samoprzylepne lub przylepne, służą do odtwarzania izolacji kabla. Taśmy przylepne, stosowane jako izolacja lub ochrona przed wilgocią kabli na napięcie do 1 kV.
- *Osprzęt z żywic chemoutwardzalnych* – przeznaczony do kabli o izolacji papierowej i z tworzyw sztucznych na napięcie znamionowe 1-10 kV. Montażu dokonuje się metoda odlewania kadłubów z żywicy epoksydowej w formie rozbieralnej (wielokrotnego użytku) lub nierozbieralnej.
- *Osprzęt z materiałów termokurczliwych i zimnokurczliwych* – przeznaczony do kabli o izolacji z tworzyw sztucznych na napięcie znamionowe do 1 kV dla materiałów termokurczliwych i do 6 kV dla materiałów zimnokurczliwych. Do produkcji osprzętu wykorzystuje się tworzywa sztuczne usieciowane posiadające własność odkształcalności powrotnej (pamięć kształtu) po podgrzaniu lub ochłodzeniu.

### 2.2.3. Wsporniki i drabinki kablowe

Służą do układania kabli, między innymi, w tunelach i kanałach i produkowane są jako stalowe elementy z blachy o długości przeważnie 2 lub 3 m. Jako materiał na drabinki kablowe używa się blach o zwiększonej odporności korozyjnej na powietrzu np. Blachy stalowe ocynkowane o grubości 0,5 do 1,0 mm. Istnieje szereg wzorów przekroju drabinek, najczęściej jest to "C" lub "U"; dodatkowo produkuje się szereg łączników ułatwiających prowadzenie linii kablowej wg PT. Drabinki układa się na wspornikach lub mocuje bezpośrednio do podłoża, przy czym odległość pomiędzy punktami podparcia powinna być mniejsza niż 3 m. Kable układane poziomo nie wymagają mocowania, z wyjątkiem kabli jednożyłowych tworzących jedną linię. Kable układane pionowo należy mocować do drabinki przy użyciu uchwytów indywidualnych, systemowych lub taśm do mocowania kabli.

### 2.2.4. Przykładowa specyfikacja materiałowa

wg. przedmiaru robót dla etapu 1 i 2


### 2.3. 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,
- dostawa kabli o izolacji, powłoce lub osłonie z tworzyw sztucznych powinna odbywać się przy temperaturze wyższej niż  $-15^{\circ}\text{C}$ , natomiast bębny z nawiniętym kablem nie mogą być zrzucane i przewracane na ich tarcze (na płask).

Niedopuszczalne jest stosowanie do robót montazowych – wyrobów i materiałów nieznanego pochodzenia.

Przyjęcie materiałów i wyrobów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

## **2.4. Warunki przechowywania materiałów do montażu instalacji elektrycznych**

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

Kable należy przechowywać na bębnach lub jeśli ilość kabla jest niewielka zwinięte w tzw. "ósemkę". Końce kabli producent zabezpiecza przed przedostawaniem się wilgoci do wewnątrz i wyprowadza poza opakowanie dla ułatwienia kontroli parametrów (ciągłość żył, przekrój), w przypadku gdy dokonuje się odcięcia części kabla – należy zabezpieczyć pozostający w magazynie odcinek zalutowaną osłoną ołowianą lub kapturkiem, najlepiej termokurczliwym. W magazynie o miękkim podłożu należy ułożyć twarde podkłady pod tarcze bębna i zabezpieczyć klinami przed samoczynnym toceniem.

Pozostały sprzęt i osprzet podstawowy i pomocniczy należy przechowywać w oryginalnych opakowaniach, kartonach, opakowaniach foliowych itp. Szczególnie należy chronić przed wpływami atmosferycznymi oraz zawilgoceniem.

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

## **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 za składu przyobiektowego do miejsca wybudowania, należy zachować ostrożność aby nie uszkodzić materiałów do montażu. Minimalne temperatury wykonywania transportu ze względu na możliwość uszkodzenia izolacji, wynoszą dla kabli nawiniętych na bębny: -15°C oraz -5°C dla zwiniętych w "ósemkę" odcinków.

Stacje kontenerowe lub ich elementy konstrukcyjne należy przewozić zgodnie z instrukcjami i zaleceniami producenta.

Stosować dodatkowe opakowania materiałów 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 należy dokonać przy udziale geodety trasowania przebiegu linii energetycznej, z zaznaczeniem np. Palikami jej charakterystycznych punktów.

### **5.2. Układanie kabli**

#### **Układanie kabli w budynkach**

Wszelkie typy kabli z wyjątkiem, posiadających osłonę ochronną włóknistą, układa się bezpośrednio na ścianach lub sufitach, na konstrukcjach wsporczych osadzonych w elementach konstrukcyjnych budynku oraz kanałach – niektóre sposoby układania omówiono w pozycjach poprzednich.

Szczególne uwagi należy zwrócić przy przejściach kabli przez ściany i stropy z zastosowaniem przepustów kablowych. Rura lub specjalny przepust powinny być zabetonowane lub wmurowane w otwór, oba końce uszczelnione materiałem niepalnym na długości 8cm dla stropów i 10cm dla ścian. Dodatkowe zabezpieczenia wykonuje się w przypadkach szczególnych np. izolacja od żrących oparów (pomieszczenia akumulatorowni) lub p-pożarowa przy przejściu pomiędzy wydzielonymi strefami ochrony pożarowej i wewnątrz stref. Dla pomieszczeń

zagrożonych wybuchem lub pożarem przepusty winny być oddzielone dla każdego kabla, również jednożyłowego. Skrzyżowanie kabli należy wykonać w taki sposób aby minimalne odległości między kablami wynosiły: 5cm dla kabli na napięcie do 1kV i 15cm dla kabli na napięcie powyżej 1kV. Odległości minimalne od rurociągów podaje N SEP-E-004 i wynoszą od 20 do 150cm. Jeśli nie można spełnić warunków minimalnej odległości, podanych w normie jw., należy bezwzględnie prowadzić kable w rurach ochronnych.

### **5.3. Montaż osprzętu kablowego i oznaczanie linii kablowych**

#### **Uwagi dodatkowe:**

1. Montaż osprzętu kablowego powinni wykonywać pracownicy dodatkowo przeszkoleni przez producenta lub organ uprawniony, w czasie tego samego dnia.
2. Stosowany osprzęt powinien być nowy, chyba że inwestor wyda pisemna zgodę na ponowne zastosowanie osprzętu pochodzące z demontażu.
3. Osprzęt powinien być montowany w miejscu docelowego ułożenia lub jeśli jest to niemożliwe w najbliższym sąsiedztwie np. obok rowu kablowego. Nie wolno wykonywać połączenia głowic kablowych na poziomie trenu, a następnie umieszczać je na wymaganej wysokości, na słupie.
4. Nie wolno stosować muf w miejscach zagrożonych wybuchem, natomiast w miejscach ogólnodostępnych powinny znajdować się w studzienkach kablowych np. na mostach.
5. Przy montażu zestawu muf na kablach jednożyłowych, tworzących wiązkę, należy kolejne mufy montować z przesunięciem odpowiadającym długości mufy + 1m.

- Oznaczanie linii kablowych.

#### **Uwagi dodatkowe:**

1. Oznaczniki kabli stosuje się w celu umożliwienia identyfikacji ułożonych i będących pod napięciem kabli. Rozmieszczenie oznaczników powinno ułatwić pracę pracownikom dokonującym rozpoznania i dlatego należy oznaczniki montować: na końcach i łukach kabla, w sąsiedztwie osprzętu (mufy i głowice) oraz w miejscach charakterystycznych takich jak, skrzyżowania, przepusty, zbliżenia, a także w prostych odcinkach linii kablowej ułożonej w ziemi co 10m, natomiast w kanałach, tunelach, pomostach co 20m.
2. Prawidłowe oznaczenia kabla powinny zawierać następujące dane:
  - użytkownika, symbol i numer ewidencyjny linii kablowej,
  - rok ułożenia kabla,
  - symbol typu i przekrój kabla wg odpowiedniej normy,
  - znak fazy (przy kablach jednożyłowych),

## **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 eksploatacji lub uzgodnień z Inwestorem.

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 kablowych**

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 kabli: km, m lub kpl.,
- dla osprzetu linii: szt., kpl.,
- dla robót ziemnych: m lub m<sup>3</sup>.

**7.3. W specyfikacji technicznej szczegółowej dla robót montażowych budowy linii kablowej, opracowanej dla konkretnego przedmiotu zamówienia można ustalić i inne szczegółowe zasady przedmiaru i obmiaru przedmiotowych robót**

W szczególności można przyjąć zasady podane w katalogach zawierających jednostkowe nakłady rzeczowe dla odpowiednich robót jak np. 1Km 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 przeprowadzony jest po zakończeniu danego etapu robót mający wpływ na wykonanie dalszych prac.

Odbiorowi takiemu mogą podlegać m.in.:

- kanały kablowe, bloki, rury osłonowe,
- montaż koryt, drabinek, wsporników,

**8.2.2. Odbiór częściowy**

Należy przeprowadzić badanie pomontażowe częściowe robót zanikających oraz elementów urządzeń, które ulegną 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 wykonania fundamentów.itp.

### **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. Parametry badań oraz sposób przeprowadzenia badań są określone w normach PN-IEC 60364-6-61:2000 i PN-E-04700: 1998/Az1:2000. Wyniki badań trzeba zamieścić w protokole odbioru końcowego.

**Warunkiem przystąpienia do odbioru końcowego jest przedstawienie przez Wykonawcę kompletnej dokumentacji powykonawczej wraz z pomiarami ochrony przeciwporażeniowej oraz protokołu odbioru przebudowy układów pomiarowych przez PGE DYSTRYBUCJA**

## **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.

Podstawą 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 wykonania 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 4m od poziomu ternu.

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

## **10. DOKUMENTY ODNIESIENIA**

### **10.1. Normy**

PN-IEC 60050(604): 1999

Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki – Wytwarzanie, przesyłanie i rozdzielanie energii elektrycznej – Eksploatacja.

PN-EN 60298:2000

Rozdzielnice prądu przemiennego w osłonach metalowych na napięcia znamionowe powyżej 1 kV do 52 kV włącznie.

PN-EN 60298: 2000/A11:2002 (U)

Rozdzielnice prądu przemiennego w osłonach metalowych na napięcia znamionowe powyżej 1 kV do 52 kV włącznie.

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/A1:2006

Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe – część 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.

PN-EN 60466:2000

Rozdzielnice prądu przemiennego w osłonach izolacyjnych na napięcia znamionowe wyższe niż 1 kV do 38 kV włącznie.

PN- EN 62271-200:2005 (U)

Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza – część 200: Rozdzielnice prądu przemiennego w osłonach metalowych na napięcie znamionowe wyższe niż 1kV do 52kV włącznie.

PN-EN 60446: 2004

Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja - Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi.

PN-90/E-05029

Kod do oznaczania barw.

PN-IEC 60364-6-61:2000

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Sprawdzenie – Sprawdzenie odbiorcze.

PN-E-04700: 1998

Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzaniapomontażowych badań odbiorczych.

PN-E-04700:1998/Az1:2000

Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych – Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.

N SEP-E-0004

Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

PN-90/E-06401.01

Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30kV. Postanowienia ogólne.

PN-90/E-06401.02

Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30kV. Połączenia i zakończenia żył.

PN-90/E-06401.03

Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30kV. Mufy przelotowe na napięcie nie przekraczające 0,6/1kV.

PN-90/E-06401.04

Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30kV. Mufy przelotowe na napięcie powyżej 0,6/1kV.

PN-90/E-06401.05

Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30kV. Głowice wewnętrzne na napięcie powyżej 0,6/1 kV

PN-90/E-06401.06

Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30kV. Głowice napowietrzne na napięcie powyżej 0,6/1 kV

PN-EN 61330:2001

Stacje transformatorowe prefabrykowane wysokiego napięcia na niskie napięcie.

PN- IEC 742+A1:1997

Transofrmatory separacyjne i transformatory bezpieczeństwa. Wymagania.

PN- 86/E-04070.15

Transformatory. Metody badań. Pomiar intensywności wyładowań niepełnych przy napięciu przemiennym.

PN-86/E-06041

Transformatory olejowe o mocy znamionowej 25 kVA i większej. Wyposażenie podstawowe.

PN-EN 60076-1:2001/A12:2004

Transformatory. Wymagania ogólne.

PN-IEC 60076-8:2002

Transformatory. Część 8: Przewonik stosowania.

PN-IEC 60354:1999

Przewodnik obciążenia transformatorów olejowych.

PN-EN 60726:2003 (U)

Transformatory suche.

PN-69/E-04070

Transformatory. Metody badań.

PN-81/E-04070.00

Transformatory. Metody badań. Postanowienia ogólne, oględziny.

PN-81/E-04070.01

Transformatory. Metody badań. Badanie oleju.

PN-81/E-04070.01/Az1:2001

Transformatory. Metody badań. Badanie oleju (Zmiana Az1)

PN-EN 61558-1:2000

Bezpieczeństwo transformatorów mocy, jednostek zasilających i podobnych. Ogólne wymagania i badania.

PN-EN 61558-1:2006 (U)

Bezpieczeństwo transformatorów mocy, jednostek zasilających, dławików i urządzeń podobnych - część 1: Ogólne wymagania i badania.

PN-EN 61558-2-6:2000

Bezpieczeństwo transformatorów mocy, jednostek zasilających i podobnych.

Szczegółowe wymagania dotyczące transformatorów bezpieczeństwa do ogólnego stosowania.

PN-EN 61558-2-23:2003

Bezpieczeństwo transformatorów mocy, jednostek zasilających i podobnych. Część 2-23: Szczegółowe wymagania dotyczące transformatorów stosowanych na placach budów.

PN-EN 62041:2005 (U)

Transformatory mocy, jednostki zasilające, dławiki i podobne urządzenia.

Wymagania EMC.

PN-HD 605 S1:2002 (U)

Kable elektroenergetyczne. Dodatkowe metody badań.

PN-HD 605 S1:2002/A3:2003 (U)

Kable elektroenergetyczne. Dodatkowe metody badań (Zmiana A3).

PN-HD 621 S1: 2003 (U)

Kable elektroenergetyczne średniego napięcia o izolacji papierowej przesyconej.

## **10.2. Inne dokumenty, instrukcje i przepisy**

### **Inne dokumenty i instrukcje**

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych (część V) Wydanie 2 Warszawa, Wydawnictwo Akcydensowe 1981r.
- Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych. Wymagania ogólne. Kod CPV 45000000-7. Wydanie II, OWEOB Promocja – 2005 r.
- Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych. "Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne" Kod CPV 45111200.
- Albumy ENERGOPROJEKT Poznań z lat 1967- 1995.
- Poradnik monter elektryka WNT Warszawa 1997 r.
- Katalogi i karty materiałowe producentów.

### **Ustawy**

- Ustawa z dn 16 kwietnia 2004 o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr



92, poz 881).

- Ustawa z dn 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. Z 2003 r. Nr 2007, poz 2016 z późniejszymi zmianami).

### **Rozporządzenia**

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn 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 2004r. Nr 202, poz. 2072, zmiana Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn 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 2002r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn 11.sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Z 2004 r. Nr 198, poz. 2041).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn 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.2011).