



OŚRODEK WDROŻEŃ EKONOMICZNO-ORGANIZACYJNYCH  
BUDOWNICTWA PROMOCJA Sp. z o.o.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH  
(STANDARDOWE)

## **INSTALACYJNE ROBOTY ELEKTRYCZNE**

(Kod CPV 45315100-9)

## **LINIE ENERGETYCZNE KABLOWE**

(Kod CPV 45315300-1)

Oznaczenie kodu według Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

**SSEN-01**

**TEMAT:**

**"POPRAWA OŚWIETLENIA W OBRĘBIE ISTNIEJĄCYCH PRZEJŚĆ DLA PIESZYCH  
W GMINIE GŁUCHOŁAZY"**

**Lokalizacje:**

- Głucholazy , ul. Kolonii Jagiellońskiej
- Głucholazy , ul. Kraszewskiego
- Głucholazy , ul. Sikorskiego
- Głucholazy , ul. Skłodowskiej
- Głucholazy , ul. Wyszyńskiego
- Głucholazy , ul. Ogińskiego
- Konradów
- Nowy Świętów

Opracował: mgr inż. Mariusz Harasiuk

Warszawa 2006

## **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

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](http://www.sekocenbud.pl) e-mail: [promocja@sekocenbud.pl](mailto:promocja@sekocenbud.pl)

ISBN-10 83-89756-24-2

ISBN-13 978-83-89756-24-4

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**

**"POPRAWA OŚWIETLENIA W OBRĘBIE ISTNIEJĄCYCH PRZEJŚĆ DLA PIESZYCH W GMINIE GŁUCHOŁAZY"**

**Głucholazy ul. : Kolonii Jagiellońskiej, Kraszewskiego, Sikorskiego, Skłodowskiej, Wyszyńskiego, Ogińskiego; Konradów; Nowy Świątów.**

Inwestor zamawiający:

**Gmina Głucholazy**

**48-340 GŁUCHOŁAZY, RYNEK 15**

### **Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z instalowaniem linii kablowych.

### **1.2. 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 tych robót.

### **1.3. Przedmiot i zakres robót objętych ST**

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

- układaniem kabli w ziemi, w kanałach i tunelach kablowych oraz w budynkach,
- montażem konstrukcji wsporczych do układania kabli,

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-spawalnice, 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,
- wykonaniem oznakowania zgodnego z dokumentacją techniczną wszystkich wyznaczonych kabli,
- przeprowadzeniem wymaganych prób i badań oraz potwierdzenie protokołami kwalifikującymi montowany element linii energetycznej do eksploatacji.

#### 1.4. 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:

**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, 8,7/15 kV, 12/20 kV, 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 5, natomiast przekroje znamionowe wg oferty producenta 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 elektroenergetycznym, 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 splatane są we współosiowe warstwy w kierunkach przemianach. Kable sygnalizacyjne posiadają w swej budowie dodatkowo żyłę licznikową (brązową) i kierunkową (niebieską) 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) uziemiający i uziemiony punkt neutralny. Stosowana w kablach na napięcie od 0,6/1 kV, przy czym dla napięć znamionowych do 12/20 kV przekrój żyły nie musi być identyczny z przekrojem roboczym kabla (np. dla żyły roboczej do 50 mm<sup>2</sup> – przekrój żyły ochronnej minimum 16 mm<sup>2</sup>, natomiast powyżej 95 mm<sup>2</sup> – minimum 50 mm<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 przewodzącym ekranem niemetalicznym, znajdującego się na izolacji żyły lub w środku kabla. Służy przewodzeniu prądów zwarciovych i wyrównawczych (prądów zakłóceńowych) 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 400 mm<sup>2</sup>, w formie 1-2 żył o przekroju 1,5 lub 2,5 mm<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 35 mm<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.

**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.

## 1.5. 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 CPV 45000000-7, pkt. 1.5.

## 1.6. 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, zmiana 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 kablowych linii energetycznych oraz transformatorów kontenerowych należy wykonywać na podstawie dokumentacji projektowej i szczegółowej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót montażowych i instalacyjnych, opracowanych dla konkretnego przedmiotu zamówienia.

### **1.7. Nazwy i kody robót objętych**

**zamówieniem: Grupy robót, klasy robót lub kategorie robót**

453-143-004- Instalowanie infrastruktury kablowej

453-143-107- Kładzenie kabli

453-156-004- Instalacje niskiego napięcia

453-173-002- Inne instalacje elektryczne

453-111-001- Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznej

## **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 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 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)HXH FE180/E90 0,6/1 kV.
- 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 włóknoteksturalne 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) **Ośłona zewnętrzna** – (warstwa wytłoczona lub zewnętrzny obwój) chroni kabel przed szkodliwym wpływem czynników chemicznych i wilgoci. Oślony wykonuje się z materiałów włóknoteksturalnych, 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 oraz uniemożliwiając przenikanie wilgoci do wnętrza 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 niełączenia 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 metodą 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 po ochłodzeniu.
- *Osprzęt mieszany (kombinowany), prefabrykowany i inne* – przeznaczony do dokonywania połączeń lub zakończeń kabli, z pominięciem wad innych typów osprzętu lub w sposób nietypowy np. różnych typów kabli.

## **2.2.3. Opis instalacji**

### **2.2.3.1. Zakres opracowania dotyczący**

#### **Lokalizacje proj. słupów i zabudowa proj. opraw**

Zgodnie z uzgodnieniami WP/018571/2016/O03R07 z dnia 05.04.2016 oraz zakresem prac dla doświetlenia przejścia dla pieszych na skrzyżowaniu w m. Konradów należy od istniejącego słupa linii napowietrznej nr 105 ułożyć kabel n/n oświetlenia – YAKXS 4x35 mm<sup>2</sup> SE do zasilania projektowanych słupów oświetleniowych.

Na istn. słupie nr 105 należy zbudować odgromniki napięciowe ASA 440/0,5 na proj. kablu. Od istn. słupa linii napowietrznej nr 105 (dz. nr 378/1) należy ułożyć kabel n/n – YAKXS 4x35 mm<sup>2</sup> do proj. słupa oświetleniowego nr 105/1/o. Słup nr 105/1/o należy uziemić. Od proj. słupa oświetleniowego nr 105/1/o należy ułożyć kabel n/n – YAKXS 4x35 mm<sup>2</sup> do proj. słupa oświetleniowego nr 105/2/o. Słup nr 105/2/o należy uziemić.

Do doświetlenia istn. przejścia dla pieszych w rejonie skrzyżowania dróg powiatowych w m. Konradów zaprojektowano słupy stalowe stożkowe, ocynkowane, spawane laserowo ze szwem niewidocznym, malowanym proszkowo na kolor czarny (RAL 9005) o wysokości H=5,0 m typu: CC 5m 60/130/3. Słupy należy pomalować antyplakatem do wysokości 2,5m z aprobatą IBDiM. Słupy zabudować na fundamentach: PF-1, ze złączami kablowymi typu IZK-4 i gniazdami TG/Wts 6A.

Na w/w słupach zabudować wysięgniki pojedyncze WGS-1/1,0/0 w kolorze czarny (RAL

9005). Na rysunkach przedstawiono lokalizację proj. słupów, typy wysięgnika. Na słupach zabudować oprawy CITEA NG MIDI-CW-71W w kolorze czarny (RAL 9005) z źródłem światła LED-32 o mocy 71W. Oprawy zamontować na wysięgnikach zgodnie z załączonymi rysunkami. Do zabezpieczenia opraw na projektowanych słupach zastosować wkładki topikowe typu D01/E14 6A.

Zgodnie z uzgodnieniami WP/018561/2016/O03R07 z dnia 05.04.2016 oraz zakresem prac dla doświetlenia przejścia dla pieszych na drodze wojewódzkiej nr 411 w m. Nowy Świątów należy od istniejącego słupa linii napowietrznej nr 204 ułożyć kabel n/n oświetlenia ulicznego – YAKXS 4x35 mm<sup>2</sup> SE do zasilania projektowanych słupów oświetleniowych.

Na istn. słupie nr 204 należy zbudować odgromniki napięciowe ASA 440/0,5 na proj. kablu. Słup nr 204 należy uziemić. Od istn. słupa linii napowietrznej nr 204 należy ułożyć kabel n/n – YAKXS 4x35 mm<sup>2</sup> do proj. słupa oświetleniowego nr 204/o/1. Słup nr 204/o/1 należy uziemić. Od proj. słupa oświetleniowego nr 201/o/1 należy ułożyć kabel n/n – YAKXS 4x35 mm<sup>2</sup> do proj. słupa oświetleniowego nr 204/o/2. Słup nr 204/o/2 należy uziemić.

Do doświetlenia istn. przejścia dla pieszych w m. Nowy Świątów zaprojektowano słupy stalowe stożkowe, ocynkowane, spawane laserowo ze szwem niewidocznym, malowanym proszkowo na kolor szary (RAL 7042) o wysokości H=5,0 m typu: CC 5m 60/130/3. Słupy należy pomalować antyplakatem do wysokości 2,5m z aprobatą IBDiM. Słupy zabudować na fundamentach: PF-1, ze złączami kablowymi typu IZK-4 i gniazdami TG/Wts 6A.

Na w/w słupach zabudować wysięgniki pojedyncze WGS-1/1,0/0 w kolorze szary (RAL 7042). Na rysunkach przedstawiono lokalizację proj. słupów, typy wysięgnika. Na słupach zabudować oprawy CITEA NG MIDI-CW-71W w kolorze szary (RAL 7042) z źródłem światła LED-32 o mocy 71W. Oprawy zamontować na wysięgnikach zgodnie z załączonymi rysunkami. Do zabezpieczenia opraw na projektowanych słupach zastosować wkładki topikowe typu D01/E14 6A.

Zgodnie z uzgodnieniami WP/018565/2016/O03R07 z dnia 05.04.2016 oraz zakresem prac dla doświetlenia przejścia dla pieszych na drodze krajowej nr 40 w m. Głuchołazy w ul. Wyszyńskiego należy:

- od istniejącego słupa linii napowietrznej nr 691 ułożyć kabel n/n oświetlenia ulicznego – YAKXS 4x35 mm<sup>2</sup> SE do zasilania projektowanego słupa ośw. 691/o/1
- na istn. słupie ośw. nr 272 wymienić istn. oprawę na proj. oprawę zgodną z rys.

Na istn. słupie nr 691 należy zbudować odgromniki napięciowe ASA 440/0,5 na proj. kablu. Słup nr 691 należy uziemić. Od istn. słupa linii napowietrznej nr 691 należy ułożyć kabel n/n – YAKXS 4x35 mm<sup>2</sup> do proj. słupa oświetleniowego nr 691/o/1. Słup nr 691/o/1 należy uziemić.

Do doświetlenia istn. przejścia dla pieszych w m. Głuchołazy w ul. Wyszyńskiego zaprojektowano słup stalowy stożkowy, ocynkowany, spawany laserowo ze szwem niewidocznym, malowany proszkowo na kolor szary (RAL 7042) o wysokości H=5,0 m typu: CC 5m 60/130/3. Słup należy pomalować antyplakatem do wysokości 2,5m z aprobatą IBDiM. Słup zabudować na fundamentach: PF-1, ze złączami kablowymi typu IZK-4 i gniazdem TG/Wts 6A.

Na w/w słupie zabudować wysięgnik pojedynczy WGS-1/1,5/0 w kolorze szarym (RAL 7042). Na rysunkach przedstawiono lokalizację proj. słupa, typy wysięgnika. Na słupie zabudować oprawę CITEA NG MIDI-CW-71W w kolorze szarym (RAL 7042) z źródłem światła LED-32 o mocy 71W. Oprawę zamontować na wysięgnikach zgodnie z załączonymi rysunkami.

Do zabezpieczenia oprawy na projektowanym słupie zastosować wkładkę topikową typu D01/E14 6A.

Na słupie nr 272 należy wymienić istn. oprawę na oprawę CITEA NG MIDI-CW-90W w kolorze szarym (RAL 7042) z źródłem światła LED-40 o mocy 90W. Do zabezpieczenia proj. oprawy wykorzystać istniejące zabezpieczenie od istn. oprawy - 6A.

Zgodnie z uzgodnieniami WP/018573/2016/O03R07 z dnia 04.04.2016 oraz zakresem prac dla doświetlenia przejścia dla pieszych na drodze krajowej nr 40 w m. Głuchołazy w ul. Kraszewskiego należy od istniejącego słupa linii napowietrznej nr 202 ułożyć kabel n/n oświetlenia ulicznego – YAKXS 4x35 mm<sup>2</sup> SE do zasilania projektowanych słupów oświetleniowych.

Na istn. słupie nr 202 należy zbudować odgromniki napięciowe ASA 440/0,5 na proj. kablu. Słup nr 202 należy uziemić. Od istn. słupa linii napowietrznej nr 202 należy ułożyć kabel n/n – YAKXS 4x35 mm<sup>2</sup> do proj. słupa oświetleniowego nr 202/o/1. Słup nr 202/o/1 należy uziemić. Od proj. słupa oświetleniowego nr 202/o/1 należy ułożyć kabel n/n – YAKXS 4x35 mm<sup>2</sup> do proj. słupa oświetleniowego nr 202/o/2. Słup nr 202/o/2 należy uziemić.

Do doświetlenia istn. przejścia dla pieszych w m. Głuchołazy w ul. Kraszewskiego zaprojektowano słupy stalowe stożkowe, ocynkowane, spawane laserowo ze szwem niewidocznym, malowanym proszkowo na kolor szary (RAL 7042) o wysokości H=5,0 m typu: CC 5m 60/130/3. Słupy należy pomalować antyplakatem do wysokości 2,5m z aprobatą IBDiM. Słupy zabudować na fundamentach: PF-1, ze złączami kablowymi typu IZK-4 i gniazdami TG/Wts 6A.

Na w/w słupach zabudować wysięgniki pojedyncze WGS-1/1,0/5 w kolorze szary (RAL 7042). Na rysunkach przedstawiono lokalizację proj. słupów, typy wysięgnika. Na słupach zabudować oprawy CITEA NG MIDI-CW-107W w kolorze szary (RAL 7042) z źródłem światła LED-48 o mocy 107W. Oprawy zamontować na wysięgnikach zgodnie z załączonymi rysunkami. Do zabezpieczenia opraw na projektowanych słupach zastosować wkładki topikowe typu D01/E14 6A.

Zgodnie z uzgodnieniami WP/018564/2016/O03R07 z dnia 04.04.2016 oraz zakresem prac dla doświetlenia przejścia dla pieszych na drodze krajowej nr 40 w m. Głuchołazy w ul. Kolonii Jagiellońskiej należy:

- od istniejącego słupa linii napowietrznej nr 838 ułożyć kabel n/n oświetlenia ulicznego – YAKXS 4x35 mm<sup>2</sup> SE do zasilania projektowanego słupa ośw.
- od istniejącego słupa ośw. nr 1/o ułożyć kabel n/n oświetlenia ulicznego – YAKXS 4x35 mm<sup>2</sup> SE do zasilania projektowanego słupa ośw.

Na istn. słupie nr 838 należy zbudować odgromniki napięciowe ASA 440/0,5 na proj. kablu. Słup nr 838 należy uziemić. Od istn. słupa linii napowietrznej nr 838 należy ułożyć kabel n/n – YAKXS 4x35 mm<sup>2</sup> do proj. słupa oświetleniowego nr 838/o/1. Słup nr 838/o/1 należy uziemić.

Od istn. słupa ośw. nr 1/o należy ułożyć kabel n/n – YAKXS 4x35 mm<sup>2</sup> do proj. słupa oświetleniowego nr 1/o/1. Słup nr 1/o/1 należy uziemić.

Do doświetlenia istn. przejścia dla pieszych w m. Głuchołazy w ul. Kolonii Jagiellońskiej zaprojektowano słupy stalowe stożkowe, ocynkowane, spawane laserowo ze szwem niewidocznym, malowanym proszkowo na kolor szary (RAL 7042) o wysokości H=5,0 m typu: CC 5m 60/130/3. Słupy należy pomalować antyplakatem do wysokości 2,5m z aprobatą IBDiM. Słupy zabudować na fundamentach: PF-1, ze złączami kablowymi typu IZK-4 i gniazdami TG/Wts 6A.

Na w/w słupach zabudować wysięgniki pojedyncze WGS-1/1,5/0 w kolorze szarym (RAL 7042). Na rysunkach przedstawiono lokalizację proj. słupów, typy wysięgnika. Na słupach zabudować oprawy CITEA NG MIDI-CW-71W w kolorze szarym (RAL 7042) z źródłem światła LED-32 o mocy 71W. Oprawy zamontować na wysięgnikach zgodnie z załączonymi rysunkami. Do zabezpieczenia opraw na projektowanych słupach zastosować wkładki topikowe typu D01/E14 6A.

Zgodnie z uzgodnieniami WP/018560/2016/O03R07 z dnia 05.04.2016 oraz zakresem prac dla doświetlenia przejścia dla pieszych na drodze krajowej nr 40 w m. Głuchołazy w ul. Skłodowskiej (prawa strona) na wysokości budynku nr 16 (wejście do budynku szpitala) należy na istn. kablu oświetleniowym relacji od ST TR „Skłodowskiej” do słup nr 621 wykonać wcinkę kablową proj. kablami YAKXS 4x35 SEmm<sup>2</sup>. W tym celu należy odkopać istn. kabel na odcinku około 2m,

przeciąć, wykonać mufy kablowe (ZRMZ-35/JLP-CX4 35) na proj. i istn. kablach. Proj. kable wprowadzić do projektowanego słupa oświetleniowego. Proj. kable zakończyć w proj. słupie oświetleniowym nr 621/o/1.

Słup nr 621/o/1 należy uziemić.

Zgodnie z uzgodnieniami WP/018560/2016/O03R07 z dnia 05.04.2016 oraz zakresem prac dla doświetlenia przejścia dla pieszych na drodze krajowej nr 40 w m. Głuchołazy w ul. Skłodowskiej (lewa strona) na wysokości budynku nr 5 należy na istn. kablu oświetleniowym relacji słup nr 604 do zk.605 wykonać wcinkę kablową proj. kablami YAKXS 4x35 SEmm2. W tym celu należy odkopać istn. kabel na odcinku około 2m, przeciąć, wykonać mufy kablowe (ZRMZ-35/JLP-CX4 35) na proj. i istn. kablach. Proj. kable wprowadzić do projektowanego złącza kablowego zlokalizowanego na elewacji budynku nr 5 dz. 455.

Na elewacji budynku kable prowadzić w rurach instalacyjnych pod tynkiem. Oprawę i złącze 604/o/1 należy uziemić.

Do doświetlenia istn. przejścia dla pieszych w m. Głuchołazy w ul. Skłodowskiej zaprojektowano słup (w/g. rysunku) stalowy okrągły, ocynkowany, spawane laserowo ze szwem niewidocznym, malowanym proszkowo na kolor czarny (RAL 9005) o wysokości H=5,0 m. Słupy należy pomalować antyplakatem do wysokości 2,5m z aprobatą IBDiM. Słup zabudować na fundamencie: PF-1, ze złączami kablowymi typu IZK-4 i gniazdami TG/Wts 6A.

Na w/w słupie zabudować wysięgnik pojedynczy (wg. rysunku) 1/1,0/10 st. w kolorze czarnym (RAL 9005). Na rysunkach przedstawiono lokalizację proj. słupa, typy i kształt wysięgnika. Na słupie zabudować oprawę CITEA NG MIDI-CW-107W w kolorze czarnym (RAL 9005) z źródłem światła LED-48 o mocy 107W. Oprawę zamontować na wysięgniku zgodnie z załączonym rysunkiem. Do zabezpieczenia oprawy na projektowanym słupie zastosować wkładki topikowe typu D01/E14 6A.

Dodatkowo do doświetlenia istn. przejścia dla pieszych w m. Głuchołazy w ul. Skłodowskiej również zaprojektowano zabudować na elewacji budynku nr 5 oprawę CITEA NG MIDI-CW-107W w kolorze czarnym (RAL 9005) z źródłem światła LED-48 o mocy 107W. Oprawę zaprojektowano zabudować na wysięgniku pojedynczym (wg. rysunku) 1/1,0/10 st. w kolorze czarnym (RAL 9005). Proj. wysięgnik zabudować na elewacji budynku na wysokości 5m. Kable do zasilania oprawy zabudować w rurkach instalacyjnych pod tynkiem. Na rysunkach przedstawiono lokalizację proj. wysięgnika (typ, kształt, kolor) i oprawy (kolor, typ, moc, sposób mocowania oprawy) zabudowanych na elewacji budynku nr 5. Do zabezpieczenia oprawy zastosować wkładki topikowe typu D01/E14 6A zabudowane w złączu kablowym zabudowanym na elewacji budynku.

Zgodnie z uzgodnieniami WP/023856/2016/O03R07 z dnia 05.04.2016 oraz zakresem prac dla doświetlenia przejścia dla pieszych na drodze krajowej nr 40 w m. Głuchołazy w ul. Sikorskiego (lewa strona) na wysokości budynku nr 15 należy na istn. kablu oświetleniowym relacji słup nr 810 do słupa 811 wykonać wcinkę kablową proj. kablami YAKXS 4x35 SEmm2. W tym celu należy odkopać istn. kabel na odcinku około 2m, przeciąć, wykonać mufy kablowe (ZRMZ-35/JLP-CX4 35) na proj. i istn. kablach. Proj. kable wprowadzić do projektowanego słupa oświetleniowego. Proj. kable zakończyć w proj. słupie oświetleniowym nr 810/o/1.

Słup nr 810/o/1 należy uziemić.

Zgodnie z uzgodnieniami WP/018518/2016/O03R07 z dnia 05.04.2016 oraz zakresem prac dla doświetlenia przejścia dla pieszych na drodze krajowej nr 40 w m. Głuchołazy w ul. Sikorskiego (prawa strona) na wysokości budynku nr 14 należy na istn. kablu oświetleniowym relacji słup nr 507 do słupa 508 wykonać wcinkę kablową proj. kablami YAKXS 4x35 SEmm2. W tym celu należy odkopać istn. kabel na odcinku około 2m, przeciąć, wykonać mufy kablowe (ZRMZ-35/JLP-CX4 35) na proj. i istn. kablach. Proj. kable wprowadzić do projektowanego słupa oświetleniowego. Proj. kable zakończyć w proj. słupie oświetleniowym nr 507/o/1.

Słup nr 507/o/1 należy uziemić.

Do doświetlenia istn. przejścia dla pieszych w m. Głuchołazy w ul. Sikorskiego zaprojektowano słupy (w/g. rysunku) stalowe okrągłe, ocynkowane, spawane laserowo ze szwem niewidocznym, malowanym proszkowo na kolor czarny (RAL 9005) o wysokości H=5,0 m typu: CC 5m 60/130/3. Słupy należy pomalować antyplakatem do wysokości 2,5m z aprobatą IBDiM. Słupy zabudować na fundamentach: PF-1, ze złączami kablowymi typu IZK-4 i gniazdami TG/Wts 6A.

Na w/w słupach zabudować wysięgniki pojedyncze (wg. rysunku) 1/1,0/10 w kolorze czarnym (RAL 9005). Na rysunkach przedstawiono lokalizację proj. słupów, typy i kształt wysięgnika. Na słupach zabudować oprawy CITEA NG MIDI-CW-107W w kolorze czarnym (RAL 9005) z źródłem światła LED-48 o mocy 107W. Oprawy zamontować na wysięgnikach zgodnie z załączonymi rysunkami. Do zabezpieczenia opraw na projektowanych słupach zastosować wkładki topikowe typu D01/E14 6A.

### **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 zrzucone i przewracane na ich tarcze (na płask).

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

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

### **2.4. 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 wnętrza 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 osprzęt podstawowy i pomocniczy należy przechowywać w oryginalnych opakowaniach, kartonach, opakowaniach foliowych itp. Szczególnie należy chronić przed wpływami atmosferycznym 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 ze składu przyobiektowego do miejsca wbudowania, 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**

Przy układaniu kabli w ziemi zakres robót obejmuje:

- wyznaczenie trasy linii kablowej,
- wykonanie robót ziemnych, w tym staranne ubijanie warstwami przy zasypywaniu dołów oraz wymianę gruntu w przypadku nieodpowiedniego składu gruntu rodzimego,
- nasypianie warstwy piasku na dno rowu kablowego,
- układanie kabli w rowach i wykopach,
- układanie kabli w rurach i blokach, ułożonych w ziemi,
- ułożenie folii oznaczeniowej,
- zasypywanie rowów i wykopów kablowych z rozplantowaniem lub wywiezieniem nadmiaru ziemi.



### Uwagi dodatkowe:

1. Wytyczanie trasy linii kablowej powinien dokonywać uprawniony geodeta, lub za zgodą inwestora – wykonawca robót, na podstawie projektu technicznego linii oraz map geodezyjnych. Przebieg trasy wyznaczają wbijane w grunt paliki drewniane lub pręty metalowe. Należy jednocześnie prowadzić trasę kablową w taki sposób, aby zachować odpowiednie odległości od innych elementów znajdujących się w ziemi, w okolicy trasy np. minimum 50 cm od fundamentów budynków i granicy pasa jezdni, 150 cm od rosnących drzew, itp. Szczegółowe wartości odległości kabli od innych elementów znajdujących się w ziemi zawiera norma N SEP-E-004.
2. Roboty ziemne: ze względu na podobieństwo do wykopów wykonywanych przy robotach liniowych dla instalacji sanitarnych należy przyjąć zasady zawarte w ST Kod CPV 45111200-0 pt.: „Roboty ziemne przy wykonywaniu wykopów liniowych pod rurociągi w gruntach kat. I-IV”.
3. W przypadku rozpoczynania prac ziemnych, dla robót prowadzonych w terenie zabudowanym lub dostatecznie nierozpoznany, należy zwrócić szczególną uwagę aby nie uszkodzić istniejącego uzbrojenia. W tym celu, przy zachowaniu dużej ostrożności, należy dokonać przekopów próbnych na głębokość większą od projektowanego dna wykopu i o długości około 2 m przez linię trasy kablowej, prostopadłe do jej osi. Podobne obostrzenia dotyczą wykopów prowadzonych przy istniejących budynkach i budowlach.

Szerokość rowu kablowego zależy od liczby i rodzaju kabli układanych równolegle, jednak nie powinna być mniejsza od: 30 cm dla głębokości do 60 cm i 40 (50) cm w pozostałych przypadkach.

Głębokość minimalna układania, mierzona w osi kabla, zależy od rodzaju, przeznaczenia oraz napięcia znamionowego kabla (ze względu na warstwę podsypki piaskowej oraz średnicę kabla wykop jest kilkanaście centymetrów głębszy):

- 50 cm dla kabli układanych pod chodnikami i przeznaczonymi do zasilania oświetlenia, związanego z ruchem drogowym,
- 70 cm dla pozostałych rodzajów i przeznaczeń kabli o napięciu do 1 kV,

Ręczne wykopy należy wykonywać z zachowaniem zasad bezpieczeństwa i wg zaleceń jak w ST „Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne” kod CPV 45111200.

4. Linie kablowe pod drogami, ulicami, torami kolejowymi należy prowadzić w osłonach otaczających (rury ochronne lub bloki kablowe), układanych w wykopach. W niektórych przypadkach można dokonać ułożenia osłon bez konieczności rozbiórki drogi, toru lub ulicy, stosując technologię podkopów i przecisków. Podkopy wykonuje się specjalnymi łopatami, które posiadają zmniejszoną powierzchnię roboczą oraz wydłużone trzonki, w celu ułatwienia kopania. Przeciski wykonuje się specjalnie do tego celu przystosowanymi urządzeniami.
5. Układanie kabli w rowach i wykopach:
  - Kabel należy ułożyć na dnie wykopu na podsypce piaskowej grubości min. 10 cm –dopuszcza się pominięcie podsypki dla gruntów piaszczystych. Linia układanego kabla powinna być falista, aby ilość ułożonego kabla była większa o 1-3% od długości wykopu. Zasadą jest układanie w jednym rowie kabli na jednym poziomie, przy czym odległość minimalna od kabli sąsiednich zależy od napięcia znamionowego i wynosi: 10 cm dla kabla do 1 kV i 25 cm dla kabla powyżej 1

kV. Dla kabli układanych na terenie zakładu przemysłowego dopuszcza się warstwowe układanie kabli, z zachowaniem odległości 15 cm pomiędzy warstwami i oddzieleniem warstw od siebie przegrodami np. z cegieł lub bloczków betonowych. Dla ułatwienia lub umożliwienia robót naprawczych należy przewidzieć układanie kabli z zapasem, przy każdym elemencie, gdzie następuje połączenie lub podłączenie kabla (mufy, złącza kablowego, stacji transformatorowej itp.),

– Stosuje się dwa sposoby układania kabli:

– ręczny:

- a) przenoszenie lub przesuwanie kabla w rękach,
- b) przesuwanie kabla na rolkach

– mechaniczny:

- a) przemieszczanie kabla, znajdującego się na bębnie, wożonym przez pojazd (traktor z przyczepą lub skrzyniowy samochód ciężarowy o napędzie terenowym, stojaki do bębnow),
  - b) przy pomocy rolek napędzanych (skrzyniowy samochód ciężarowy, wyposażony wciągarkę i żurawik, zespół rolek i zasilanie ich napędów poprzez agregat prądotwórczy lub zestaw kabli przenośnych, stojaki do bębnow),
  - c) przy pomocyciągarki (tzw. uciąg czołowy) – podobny zestaw jak dla układania przy pomocy rolek napędzanych, dodatkowo komplet uchwytów na żyły i pończoch stalowych. W celu uniknięcia uszkodzeń kabla wciągarka musi być wyposażona w ogranicznik siły ciągnięcia, jej wartość dopuszczalną wyznacza się w zależności od całkowitego przekroju kabla.
- Zasypanie następną warstwą piaskową grubości min. 10 cm i ubicie warstwy, a następnie gruntem rodzimym ubijanym warstwami grubości do 15 cm (większość inwestorów wymaga wymiany gruntu wykopu na piasek),
- Ułożenie folii oznaczeniowej o grubości powyżej 0,5 mm i o szerokości powyżej 20 cm, przykrywającej przysypany warstwą piasku kabel. Kolory folii używanych do oznaczeń wskazują napięcie znamionowe kabla: niebieska do 1 kV i czerwona powyżej 1 kV.

6. Układanie kabli w rurach i blokach umieszczonych w ziemi:

Kable układane w miejscach, gdzie są szczególnie narażone na uszkodzenia, chroni się poprzez osłony kablowe z rur kanalizacyjnych kamionkowych, PCV sztywnych lub giętkich, stalowych oraz jedno- lub wielootworowych blokach betonowych. Instalacje osłonowe dłuższe niż 60 m lub posiadające rozgałęzienia i zmiany kierunku prowadzenia linii kablowej wyposaża się w studnie kablowe. Studnie żelbetowe są najpopularniejsze i posiadają wymiary minimalne 800x800 mm, powinny posiadać odwodnienie (kanalik) i zamykany włącz lub przykrycie z płyty betonowej lub żelbetowej, a także odpowietrznik dla umożliwienia odpływu ewentualnych gazów jakie mogą się zebrać w studzienice. Średnica otworu osłony kabla powinna mieć co najmniej 1,5 średnicy kabla, jednak nie mniej niż 50 mm. Zasadą jest prowadzenie jednego kabla w danym otworze, jednak dopuszcza się odstępstwa od tej zasady w przypadku zestawu kabli jednożyłowych tworzących wiązkę wielofazową, zestawu kabli sygnalizacyjnych podłączonych do jednego

urządzenia, zestawu kabli energetycznych i sygnalizacyjnych podłączonych do jednego urządzenia. Po wprowadzeniu kabla (lub kabli) do osłony należy oba końce uszczelnić, szczególnie kiedy następuje przejście pomiędzy odrębnymi strefami wydzielenia pożarowego (stosuje się wtedy przepusty ogniowe lub specjalne materiały izolujące, w zależności od wymaganego stopnia ochrony pożarowej). Wciąganie kabli do rur można wykonywać przy budowie nowych linii, niekiedy występuje konieczność wykonania osłon kablowych na ułożonych wcześniej kablach lub ich odcinkach – wtedy stosuje się technologię z zastosowaniem rur osłonowych dwudzielnych.

## 7. Układanie kabli w kanałach i tunelach

Kanały kablowe wykonuje się jako element przykrywany na całej długości płytami, prowadzony w podłodze lub w ziemi a także w stropie lub w ścianie budynku albo budowli. Szczególną formą tej technologii układania kabli jest prowadzenie linii kablowej pod podłogą podniesioną lub techniczną np. w korytach kablowych prefabrykowanych. Przykrycie kanału może być zdejmowane całkowicie lub odcinkowo. Kanały nie są przystosowane do poruszania się obsługi w jego wnętrzu, natomiast powinny być podzielone na odcinki poprzez wygrodzienia pożarowe (grodzie). Grodzie należy wykonywać jeśli długość kanału przekracza 50 m, najprostszą grodzią może być warstwa piasku o grubości 1 m, obmurowana obustronnie cegłą. Tunele kablowe pozwalają na poruszanie się wewnątrz obsługi. Wygrodzienia pożarowe w formie ścian ceramicznych lub płyt gipsowo-kartonowych izolowanych wewnątrz materiałami ognioodpornymi z drzwiami przełazowymi, stosuje się co 100 m długości tunelu. Jeśli strefy pożarowe nie przekraczają 50 m wystarczy otwór przełazowy (bez drzwi). Kanały i tunele kablowe powinny być budowane z materiałów niepalnych, maksymalnie ograniczać wnikanie wody i wilgoci do wnętrza, posiadać system odprowadzania wody ściekowej i kondensacyjnej oraz system przewietrzania, jednocześnie umożliwiać swobodny dostęp do kabli w czasie ich układania, kontroli lub wymiany. Wysokość minimalna tuneli wynosi 2 m, szerokość komunikacyjna nie mniej niż 80 cm. W kanałach i tunelach układać można kable o powłoce:

- ołowianej,
- aluminiowej z osłoną przeciwkorozyjną trudno palną lub bez niej, jeśli środowisko nie jest niszczące dla aluminium i powłoka nie jest wykorzystywana jako żyła ochronna,
- z tworzyw sztucznych.

Układanie kabli w kanałach i tunelach należy przeprowadzić z zachowaniem odpowiednich odległości pomiędzy kablami, innymi rurociągami, ścianami i dnem. Ważne jest zachowanie rozdziału w grupach napięć znamionowych kabli i montaż poszczególnych typów na wydzielonych wspornikach np. wspornik SN, koryto nn, kable sygnalizacyjne, itp. Wyjątek stanowią zestawy kabli jednożyłowych tworzących wiązkę wielofazową, zestawy kabli sygnalizacyjnych podłączonych do jednego urządzenia, zestawy kabli energetycznych i sygnalizacyjnych podłączonych do jednego urządzenia, stanowiących tory jednej linii wielofazowej i zasilające instalację oświetleniową, które mogą się stykać. Układanie kabli może odbywać się sposobem ręcznym lub mechanicznie. Do układania kabli służą wsporniki lub drabinki kablowe sposoby mocowania kabli zawiera pkt. 2.1.4. Odległości minimalne pomiędzy sąsiednimi mocowania kabli układanych na pochyłościach wynoszą od 40 do 150 cm, w zależności od kąta układania i rodzaju kabla. Kable bez pancerza należy mocować przy użyciu

uchwytów z elastycznymi (miękkimi) wkładkami i szerokości co najmniej równej średnicy zewnętrznej kabla, aby zapobiec uszkodzeniom powłok izolacyjnych.

#### 8. 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.

Szczególną uwagę 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 8 cm dla stropów i 10 cm 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 pożarem lub wybuchem przepusty powinny być oddzielne dla każdego kabla, również jednożyłowego. Skrzyżowania kabli należy wykonać w taki sposób, aby minimalne odległości pomiędzy kablami wynosiły: 5 cm dla kabli na napięcie do 1 kV i 15 cm dla kabli na napięcie powyżej 1 kV. Odległości minimalne od rurociągów podaje N SEP-E-004 i wynoszą od 20 do 150 cm. Jeśli nie można spełnić warunków minimalnej odległości, podanych w normie jw., należy bezwzględnie prowadzić kable w rurach ochronnych.

#### 9. Układanie kabli na mostach, pomostach, budowlach wodnych (mola, nabrzeża itp.)

Podstawowym warunkiem jest zapewnienie zachowania właściwości konstrukcyjnych budowli, na której układa się kable. Stosuje się kable o powłokach z tworzyw sztucznych lub metalowych oraz kable opancerzone drutami stalowymi. Przy układaniu kabla na mostach wymagana jest odporność na drgania, co osiąga się poprzez dobór kabla lub konstrukcję osłon i kanałów, także wymagane jest uziemienie linii po obu stronach mostu. Szczegółowe metody układania kabli na mostach, pomostach budowlach wodnych dobiera się, uwzględniając miejscowe warunki.

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

– montaż muf i głowic 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 pisemną zgodę na ponowne zastosowanie osprzętu pochodzącego z demontażu.
  3. Osprzęt powinien być montowany w miejscu docelowego ułożenia lub jeśli to jest niemożliwe w najbliższym sąsiedztwie np. obok rowu kablowego. Nie wolno wykonywać połączenia głowic kablowych na poziomie terenu, 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 + min. 1 m.
- oznaczanie linii kablowych.

### **Uwagi dodatkowe:**

1. Oznaczniki kabli stosuje się w celu umożliwienia identyfikacji ułożonych i będących pod napięciem kabli. Rozmieszczenie oznaczników powinno ułatwiać prace 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 10 m, natomiast w kanałach, tunelach, pomostach co 20 m.
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),
3. Znakowanie trasy kablowej

W terenie nie zabudowanym oznacza się trasę poprzez wkopanie wzdłuż trasy słupków betonowych z literą „K” oraz nazwą użytkownika i kierunkiem przebiegu. Miejsca oznakowania: początek i koniec trasy, skrzyżowania, zbliżenia, zmiany kierunku oraz na odcinkach prostych co 100 m. Zaleca się podobnie oznaczać miejsca montażu muf z tym, że stosuje się wtedy oznaczenie literowe „M”. Miejsce zainstalowania muf można także oznaczać na budynkach lub innych trwałych elementach zabudowy przy pomocy tabliczek, zamocowanych na wysokości 1,5 m nad poziomem terenu.

### **5.4. Zakres**

Zakres opracowania dotyczący zasilania projektowanych słupów:

- Budowa linii kablowej n/n do zasilania słupów ośw. – YAKXS 4 x35mm<sup>2</sup>.
- Budowa słupów ośw.
- Zabudowa wysięgników i opraw
- Wykonanie muf kablowych
- założenie rur ochronnych na proj. kablu

W ziemi proj. kable układać na posypce piaskowej 10cm na głębokości 0,7m potem przykryć warstwą piasku 10cm następnie nasypać 20 cm przesianego gruntu rodzimego ułożyć folię koloru niebieskiego i zasypać gruntem rodzimym. Przy zasypywaniu ziemię ubijać warstwami.

Na kablach w odstępach nie większych niż 10m oraz przy wejściu do złącz słupowych i rury osłonowych umieścić trwałe oznaczniki kablowe informujące o rodzaju kabla, przebiegu i długości trasy, właścicielu kabla oraz roku budowy kabla.

Na rysunkach zaznaczono: trasy proj. kabli oświetlenia w drogach oraz lokalizację proj. słupów oświetlenia.

Projektowany kabel n/n oświetlenia ulicznego należy ułożyć w rurach osłonowych DVK Φ 75 lub SRS Φ 75 w związku z kolidującą projektowaną infrastrukturą ciągu pieszo-drogowego (na mapie zaznaczono lokalizację ułożenia proj. rur osłonowych).

W miejscach skrzyżowania i zbliżenia projektowanych kabli z innymi urządzeniami podziemnymi napotkanymi na trasie w czasie wykonywania robót, kabel należy układać w rurach ochronnych DVK-75, SRS-75 zachowaniem normatywnych odległości. Wykopy ziemne w pobliżu istniejących urządzeń podziemnych należy wykonywać tylko ręcznie zachowaniem szczególnej uwagi.

Na skrzyżowaniu z istniejącym uzbrojeniem podziemnym na proj. kablach zabudować rury ochronne DVK-75.



Całość projektowych prac wykonać zgodnie z wymogami normy N SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”, oraz niniejszym projektem i zaleceniami narady koordynacyjnej w Nysie.

TABELA NR 1: Zestawienie materiałów.

Lp.	Nazwa materiału	Jednostka miary	Ilość
1	Słup oświetleniowy 5m wg. rys stożkowe	szt.	9
2	Słup oświetleniowy 5m wg. rys ozdobne	szt.	3
3	Słup oświetleniowy 7m wg. rys ozdobne	szt.	2
4	Fundament FP-1	kpl.	13
5	Fundament FP-2	kpl.	2
6	Wysięgnik wg. rys. 1/1,0/0 st	kpl.	4
7	Wysięgnik wg. rys. 1/1,0/5 st	kpl.	2
8	Wysięgnik wg. rys. 1/1,0/10 st. ozdobne	kpl.	4
9	Wysięgnik wg. rys. 1/1,5/0 st.	kpl.	3
10	Wysięgnik wg. rys. 1/1,5/5 st. ozdobne	kpl.	2
11	Złącze IZK	kpl.	15
12	Komplet nakrętek ocynkowanych	kpl.	2
13	Przewód YDYzo 3x2,5 mm <sup>2</sup> 2x7,5=15m	m	112,5
14	Kabel YAKXS 4x35 mm <sup>2</sup>	m	485
15	Rura osłonowa DVK 75	m	291
16	Rura osłonowa SRS 75	m	61
17	Rura osłonowa PS 119	m	20,5
18	Rura osłonowa PS 160	m	8
19	Wkładka topikowa D01/E14 6A	szt.	15
20	Oprawa LED 48 107W – mocowana od góry	szt.	4
21	Oprawa LED 40 90W	szt.	1
22	Oprawa LED 32 71W	szt.	9
23	Oprawa LED 32 51W	szt.	2
24	Mufa kablowa ZRMZ-35/JLP-CX4-35	szt.	8

## 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.



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 osprzętu 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 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. 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.:

- kanały kablowe, bloki, rury osłonowe,
- montaż koryt, drabinek, wsporników,
- podsypki i zasypki,

- stacje transformatorowe – kontenerowe wraz z fundamentami.

### **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 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.

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.

## **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 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 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 – Sprawdzanie – Sprawdzanie odbiorcze.

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.

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 30 kV.

Postanowienia ogólne.

PN-90/E-06401.02 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.

Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV.

Połączenia i zakończenia żył.

PN-90/E-06401.03 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.

Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV.

Mufy przelotowe na napięcie nie przekraczające 0,6/1 kV.

PN-90/E-06401.04 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.

Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV.

Mufy przelotowe na napięcie powyżej 0,6/1 kV.

PN-90/E-06401.05 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.

Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV.

Główce 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 30 kV.

Główce napowietrzne na napięcie powyżej 0,6/1 kV.

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 1981 r.
- 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 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.
- Albumy ENERGOPROJEKT Poznań z lat 1967-1995.
- Poradnik monter elektryka WNT Warszawa 1997 r.
- Katalogi i karty materiałowe producentów.

### **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).

### **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 dnia 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 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).