

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ZESPÓŁ PAWILONU SOCJALNO-USŁUGOWEGO  
Z TOALETAMI PUBLICZNYMI,  
przyłączami, instalacjami, urządzeniami  
i robotami budowlanymi

**WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE**

## **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

# **1. CZĘŚĆ OGÓLNA**

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

Zespół pawilonu socjalno-usługowego z toaletami publicznymi, przyłączami, instalacjami, urządzeniami i robotami budowlanymi

## **1.2. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z instalowaniem linii kablowych, instalowaniem fundamentów pod słupy oświetleniowe aluminiowe, montażem słupów oświetleniowych aluminiowych na fundamentach, montażem opraw oświetleniowych, ułożeniem bednarki uziemiającej w wykopie, montażem złącza kablowego ZK3a+WP, wykonaniem instalacji elektrycznej kontenerów, instalacji okablowania strukturalnego i CCTV, instalacji kanałów technologicznych oraz wykonaniem prób i pomiarów.

## **1.3. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna standardowa jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.2.

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

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

- układaniem kabli kanałach technologicznych
- montażem konstrukcji wsporczych pod słupy oświetlenia zewnętrznego (fundamenty słupów)
- montażem słupów oświetleniowych aluminiowych
- montażem opraw oświetleniowych typu LED
- montażem bednarki stalowej ocynkowanej w wykopie
- montażem złącza kablowego ZK3a+WP
- wykonaniem instalacji kanałów technologicznych
- wykonaniem instalacji elektrycznej kontenerów
- wykonaniem instalacji okablowania strukturalnego i CCTV

wraz z transportem i składowaniem materiałów, trasowaniem linii i miejsc posadowienia pod słupy, 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, montaż elementów osprzętuitp.),
- 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 i linii,
- przeprowadzeniem wymaganych prób badań oraz potwierdzenie protokołami kwalifikującymi montowany element linii energetycznej do eksploatacji.

### 1.5. Określenia podstawowe, definicje

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

**Kabel elektroenergetyczny** - odmiana przewodu, służąca do przesyłania energii elektrycznej, przystosowana do układania bezpośrednio w ziemi.

**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.

**Złącze kablowe ZK3a+WP**- element rozdzielczy składający się ze złącza kablowego umożliwiającego zasilanie proj. kontenerów z sieci energetyki zawodowej oraz skrzyni

zawierającej rozłącznik izolacyjny pełniący funkcję przeciwpożarowego wyłącznika prądu dla zespołu pawilonu socjalno-usługowego wraz z toaletami publicznymi. Złącze kablowe ZK3a+WP winno być wykonana z tworzywa w II klasie ochronności i posiadać stopień ochrony min. IP-44.

**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 do przeznaczone do wciągania kabli.

**Napięcie znamionowe kabla  $U_t/U_p$**  - napięcie na jakie zbudowano i oznaczono kabel; przy czym  $U_t$  - napięcie pomiędzy żyłą a ziemią lub ekranem kabla, natomiast  $U_p$  - 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 10mm<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 0,6/1kVi3,6/6kVprzekrojach powyżej16mm<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 przemiennych. 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 przewodzącej obcych instalacji elektrycznych, główną szynę (zacisk) uziemiającą 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 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.

**Szafka kablowa ( złącze kablowe )** - urządzenie elektroenergetyczne - skrzynka wykonana z tworzywa ( II klasa ochronności ) o stopniu szczelności min. IP-44 , posadowiona na fundamencie lub wbudowana w mur budynku, służąca do połączenia różnych kabli pomiędzy sobą oraz do zabezpieczenia odcinków kabli , wyposażona w kilka podstaw bezpiecznikowych mocy ( rozłączników mocy , wyłączników nadprądowych), zamykana na zamek patentowy energetyki - odpowiednio opisana i zanumerowana. Może służyć równocześnie jako węzeł dla pomiaru zużytej energii elektrycznej.

**Szafka rozdzielcza** - urządzenie elektroenergetyczne - skrzynka wykonana z tworzywa ( II klasa ochronności ) o stopniu szczelności min. IP-44 , posadowiona na fundamencie lub wbudowana w mur budynku, wyposażona w zestawy gniazd wtykowych 1 i 3-fazowych wraz z zabezpieczeniami służąca do zasilania urządzeń przenośnych.

**Fundament słupa oświetleniowego** - żelbetowa konstrukcja dzielona lub monolityczna służąca do posadowienia w gruncie w celu zamontowania na niej słupa oświetleniowego aluminiowego. Fundamenty mogą być również wylewane bezpośrednio na budowie namokropczy zastosowaniu specjalnych koszy zbrojeniowych.

**Fundament złącza kablowego**- konstrukcja dzielona wykonana z tworzywa termoutwardzalnego służąca do posadowienia w gruncie w celu zamontowania na niej wolnostojącej szafki ( złącza ).

**Słup oświetleniowy** - konstrukcja wsporcza wykonana z aluminium, mocowana do fundamentu żelbetowego, służąca do montażu oprawy oświetleniowej bezpośrednio na

trzonie słupa lub za pośrednictwem wysięgnika

**Tabliczka bezpiecznikowa - słupowa** - złącze słupowe wyposażone w listwę zaciskową służące do podłączenia kabla zasilającego oraz wyposażone w zabezpieczenie ( wyłącznik nadprądowy lub bezpiecznik topikowy ) lampy oświetleniowej. Montowana we wnęce słupowej ( min. IP-44).

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

- wykonanie wykopów otwartych
- wiercenie i przebijanie otworów przelotowych pod drogami ( metodą przewiertu sterowanego lub przepychu )
- układanie rur ochronnych dla kabli
- montaż konstrukcji wsporczych - fundamentów pod słupy i złącze kablowe

#### **1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i poleceniami Inspektora nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt.1.5.

#### **1.7. Dokumentacja robót montażowych**

Dokumentację robót montażowych elementów instalacji elektrycznej stanowią:

- projekt budowlany i wykonawczy w zakresie wynikającym z rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. z 2004r.Nr202,poz.2072 zezmianami Dz.U.z2005r.Nr75,poz.664),
- specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót (obligatoryjne w przypadku zamówień publicznych), sporządzone zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 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 2004 r.Nr202, 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 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).

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

#### **Grupy robót, klasy robót lub kategorii robót**

**45315300-1** Elektryczne linie kablowe

**45316100-6** Instalowanie urządzeń oświetlenia zewnętrznego

**45231400-9** Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych

**45311000-0** Roboty w zakresie oraz okablowania instalacji elektrycznych

**45314300-4** Instalowanie infrastruktury okablowania

**34971000-4** p bezpośredniego monitorowania

## **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) oraz uzyskania



dlatych rozwiązań aprobaty Inspektora nadzoru i Inwestora.

## **2.1. Ogólne wymagania dotyczące właściwości materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt2**

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, a w szczególności do stosowania w energetyce.

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 8 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, aprobatkach technicznych). Jednocześnie praktyczne przykłady zastosowania elementów linii kablowych oraz elementów oświetleniowych w tym urządzeń elektroenergetycznych jak słupy czy oprawy oświetleniowe 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 utrudnienia procesu zawilgocenia izolacji. Syciwa mogą być ściekające (dla kabli układanych standardowo) lub nieściekające (dla kabli układanych przy dużych różnicach p o z i o m ó w ) - 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 0,6/1kV.

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 włókno-pochodne 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) **Oslona zewnętrzna** - (warstwa wytłoczona lub zewnętrzny obwód) chroni kabel przed szkodliwym wpływem czynników chemicznych i wilgoci. Osłony wykonuje się z materiałów włókno-pochodnych, pokrytych warstwą polewy ochronnej lub z tworzyw sztucznych (polwinitu lub polietylenu).

f) **Oznaczenia kabli** - w celu łatwiejszego rozróżniania identyfikacji kabli opracowano krajowe systemy oznaczania kabli, różniące się między sobą symboliką, zwykle zbieżne z zawartością informacji o danym kablu np. polskie oznaczenie OWY300/S00V i odpowiednik wg symboliki DIN:H05W-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 igłowice**

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 (trójkątne), głowice kablowe jako wewnętrzne i napowietrzne; dla prawidłowego ich montażu opracowano „karty montażowe”, oddzielnie dla każdego z rodzajów osprzętu.

W ramach niniejszego zadania nie dopuszcza się łączenia kabli przez mufowanie. Wszystkie odcinki pomiędzy słupami wykonać bez konieczności mufowania kabla.

### **2.2.3. Fundamenty prefabrykowane, złącze kablowe**

Złącze kablowe oraz złącza słupów oświetleniowych stanowią punktywęzłowe liniikablowychFundamentywykonane sająkoprefabrykaty żelbetowe ( pod słupy ) lub z tworzywa ( pod złącze kablowe) i są gotowe do montażu w miejscu wbudowania. Przeznaczone są do posadowienia na nich słupów oświetleniowych i szafki pomiarowo - sterowniczej. W miejscach o dużych skarpach dopuszcza się wykonanie fundamentów pod słupy na mokro przy zastosowaniu betonu klasy B-20 oraz typowych koszy zbrojeniowych. W takich przypadkach należy pamiętać o okresie min. twardnienia betonu przed ewentualnym montażem słupów oświetleniowych.

### **2.2.4. Słupy oświetleniowe oraz oprawy oświetleniowe**

Słupy oświetleniowe stanowią konstrukcje wsporcze osadzone w gruncie za pomocą fundamentu i służą do montażu opraw oświetleniowych Wymiary wykopów, głębokość posadowienia, ilość i warunki użycia odpowiednich fundamentów belek lub płyt ustojowych oraz zestaw elementów dodatkowych, potrzebnych do prawidłowego montażu elementów w całość, dla słupów wykonanych z aluminium określają tabele zamieszczone w albumach rozwiązań typowych oraz w PT. W albumach

podano również masy słupów oświetleniowych, ich składowe tymczasowe, oraz dopuszczalne siły użytkowe. Siły te określają dopuszczalne obciążenie wierzchołkowe słupów, powstające z obciążenia zamontowanymi wysięgnikami i oprawami oświetleniowymi i parciem wiatru na słupa, wysięgnik oraz oprawę oświetleniową. Oprawy oświetleniowe zewnętrzne powinny spełniać wymagania PN-EN 60598-1 i PN-EN 60598-2-3. Oprawy powinny charakteryzować się szerokim rozsyłem światła. Należy stosować oprawy o konstrukcji zapewniającej odpowiedni stopień zabezpieczenia przed wpływami zewnętrznymi komory lampowej nie mniej niż IP54 i klasę ochronności II. Elementy oprawy takie jak: układ optyczny i korpus powinny być wykonane z materiałów nie podlegających korozji. **Zastosowane oprawy winny być wyposażone w źródła światła typu LED. Słupy dopuszcza się jedynie z aluminium anodowanego.**

### **2.2.5. Wysięgniki do montażu opraw oświetleniowych**

Wysięgniki powinny być wykonywane zgodnie z Dokumentacją Projektową. Ramiona lub ramię wysięgnika powinny być nachylone pod odpowiednim kątem do poziomu a ich wysięg powinien być zgodny z Dokumentacją Projektową. Wysięgniki powinny być dostosowane do opraw i słupów służących do zamontowania lamp oświetleniowych. Wysięgniki winny umożliwiać montaż ich na wierzchołku słupa lub na ścianie bocznej słupa. Materiał służący do wykonania wysięgnika nie powinien podlegać korozji lub powinien być zabezpieczony środkami antykorozyjnymi zapewniającymi odpowiedni stopień zabezpieczenia antykorozyjnego-**wysięgnik wykonany z aluminium anodowanego.**

### **2.2.6 Wymagania dotyczące instalacji monitoringu**

#### **Kamery:**

Kamera zewnętrzna IP-68 IP megapikselowa typ wandaloodporna, dzień/noc przetwornik 1/3.2 progresywny CMOS 0,1 lux, 35 IRLED oświetlenie do 20m, rejestracja do 15 kl/s 2952x1944 potrójny kodek H.264 lub MPEG-4, mechaniczny filtr IR, funkcja WDR, 3D+2DDNR, kamera z obiektywem 3-9 [mm] F 1,2 kąt widzenia 75-27,5 stopni, temperatura pracy -20 - 50 st C, rejestracja AVI na karcie SD (microSD), działanie na wszystkich systemach: windows, MacOS, LINUX działanie na wszystkich przeglądarkach: IE, Chrome, Firefox, Safari, współpraca z telefonami: android, iphone, zasilanie 12VDC lub POE standard IEEE 802.3af-200 czułość 1 lux (w trybie nocnym, 3 niezależne strumienie H.264/MPEG-4/MJPEG ONVIF (2.1 lub 1.02v lub 1.01). Jedno

wejście i jedno wyjście alarmowe, funkcja wideo detekcji ruchu. Funkcja maskowania obszarów prywatnych. Możliwość zastosowania obiektywu Auto Iris, obiektyw: kąt obserwacji 126,9o- 32,3o. Dostępna rozdzielczość obrazu: 2560x1920, 1920x1080, 1280x1024, 1280x960, 1280x720, 1280 x 1024 (SXGA), 640 x 480 (VGA), 320 x 240 (CIF), 176 x 144, Filtrowanie adresów IP, Obsługiwane protokoły sieciowe: HTTP, TCP, UDP, SMTP, FTP, DHCP, NTP, UPnP, DynDNS, 3GPP/ISMA RTSP, możliwość współpracy z oprogramowaniem: wszystkie rejestratory YDS, oprogramowanie NVR geovision, nuuo, alnet, milestone

### **Przełącznik:**

Przełącznik 24 portowy inteligentny przełącznik zarządzalny 100 mbit/1000mbit 2 x dodatkowe porty Gbit- powiązane z gniazdami światłowodowymi typu SFP 100Base-SX/LX przepustowość 48 Gbps, gniazda 24 x 10/100 Mbps, 20 portów z obsługą PoE , standard IEEE 802.3 Ethernet IEEE 802.3u Fast Ethernet ,IEEE802.3ab Gigabit Ethernet , IEEE 802.3z Gigabit Ethernet, IEEE 802.3x Full-duplex Flow control , IEEE802.3af Power over Ethernet, IEEE 802.1Q VLAN ,IEEE802.1p QoS,panel zarządzania konsola. Moc sumaryczna nie mniej jak 370 W dla wszystkich portów nie mniej jak 15,4 W na kanał, zasilanie AC 100-240 V obudowa typu RACK 19`

### **Rejestrator:**

Rejestrator sieciowy NVR VGA HDMI - 16 kamer IP Megapikselowychz systemem operacyjny: LINUX (standalone)tryb pracy: pentaplex  
liczba wejść: 16 kamery 5 megapikselowych IP (YUDOR, RTSP, ONVIF)  
prędkość zapisu: 480 kl/s 5MPX bitrate nagrywania 64 mbit, obsługa steamu 8mbit na kanał,wyjście monitorowe HDMI (1920x1080i), wyjście VGA (1280x1024)  
obsługa: mysz USB, pilot IR, klawiatura rs-485 YCK, nagrywanie kompresja wideo: H.264 i MPEG4, MJPEG, detekcja ruchu, nagrywanie audio, alarmu e-mail ,konta użytkowników , obsługa PTZ IP , pilot mysz złącze RS485 -współpraca z pulpitemi, odtwarzanie wszystkich 16 kanałów jednocześnie - lokalnie/internet (rozdzielczości megapikselowe), łatwe podłączanie kamer IP funkcja plug&play archiwizacja: nie mniej jak 4 x HDD Sata III (12TB), 2 x USB, LAN, oprogramowanie CMS, zasilanie 230 VAC, współpraca z kamerami YUC/ONVIF 2.2 profesjonalny program (obsługa rozwiązań hybrydowych)

## 2.2.7 Przykładowa specyfikacja materiałowa

| Lp. | Wyszczególnienie                  | Jedn.m<br>iary | Ilość | Typ,<br>podstawowe parametry                                  | Uwagi                                |
|-----|-----------------------------------|----------------|-------|---|--------------------------------------|
| 1.  | Fundament żelbetowy               | szt.           | 2     | B-70  | prod. ROSA                           |
| 2.  | Fundament żelbetowy               | szt.           | 11    | B-50  | prod. ROSA                           |
| 3.  | Słup oświetleniowy,aluminiowy     | szt.           | 2     | Słup SAL DS-88  | prod . ROSA                          |
| 4.  | Słup oświetleniowy,aluminiowy     | szt.           | 11    | Słup SAL-5  | prod . ROSA                          |
| 5.  | Oprawa oświetleniowa              | szt.           | 2     | Cuddle II LED 72 4000K<br>DW (1x Samsung LH351C<br>4000K 72W) | prod . ROSA                          |
| 6.  | Oprawa oświetleniowa              | szt.           | 2     | Corona 72W 5000K (1x<br>Samsung LM561C 72W<br>5000K)          | prod . ROSA                          |
| 7   | Złącze słupowe                    | kpl.           | 1     | IZK   | Prod. Sintur lub<br>równoważna       |
| 8.  | Złącze kablowe                    | kpl.           | 1     | ZK3a+WP   | Prod. Emiter                         |
| 9.  | Rura osłonowa                     | mb             | 21    | PVC-U 110   | Prod. AROT<br>lub równoważna         |
| 10. | Kabel YAKXS 4 x 35mm <sup>2</sup> | m              | 308,8 | 0,6/1,0 kV  | Prod. Telefonika<br>lub równoważny   |
| 11. | Kabel YKY 5x10mm <sup>2</sup>     | m              | 10,4  | 0,6/1,0 kV  | Prod. Telefonika<br>lub równoważny   |
| 12. | Kabel YKY 5x16mm <sup>2</sup>     | m              | 41,6  | 0,6/1,0 kV  | Prod. Telefonika<br>lub równoważny   |
| 13. | PrzewódLgY 16mm <sup>2</sup>      | m              | 15,6  | 0,6/1,0 kV  | Prod. Telefonika<br>lub równoważny   |
| 14. | Przewód YDY 3x2,5 mm <sup>2</sup> | m              | 90    | 0,75 kV   | Prod.<br>Telefonikalub<br>równoważny |
| 15. | Studnia kablowa modułowa          | kpl.           | 12    | STAKKAbox900x600  | Prod. Wavin<br>lub równoważny        |
| 16. | Studnia kablowa modułowa          | kpl.           | 9     | STAKKAbox 600x600   | Prod. Wavin<br>lub równoważny        |
| 17  | Rura kanalizacji kablowej         | m              | 603,2 | RO HDPE125/108  | Prod. Wavin<br>lub równoważny        |
| 18  | Bednarka ocynkowana               | m              | 332,8 | 25x4 mm   | Prod. Cynk-Mallub<br>równoważny      |
| 19. | Bednarka ocynkowana               | m              | 67,6  | 30x4 mm   | Prod. Cynk-Mal<br>lub równoważny     |
| 20. | Pręt stalowy ocynkowany           | m              | 33,1  | ø8 mm   | Prod. Cynk-Mal<br>lub równoważny     |

|     |  |      |       |  |  |
|-----|--|------|-------|--|--|
| 21. | Wspornik dachowy                             | szt  | 40    |  | Prod. An-Kom<br>lub równoważny               |
| 22. | Wspornik ścienny                             | szt  | 12    |  | Prod. An-Kom<br>lub równoważny               |
| 23. | Centralny punkt dystrybucyjny z wyposażeniem | kpl. | 1     |  | Prod. C&C, NRV,<br>TP-Link<br>lub równoważny |
| 24. | Kamera zewnętrzna IP                         | kpl. | 9     | IP-68 IP megapikselowa<br>typ wandaloodporna | "NRV"<br>lub równoważny                      |
| 25. | Uchwyt montażowy kamery                      | kpl. | 9     |  | "Hikvision"<br>lub równoważny                |
| 26. | Extender                                     | kpl. | 2     | IP65   | "Pulsar"<br>lub równoważny                   |
| 27. | Przewód UTP kat. 5e 4x2x0,5                  | kpl. | 670,8 | żelowany                                     | Prod. C&C                                    |
| 28. | Moduł "keystone" UTP kat 5e                  | szt. | 17    | kat. 5e                                      | Prod. C&C                                    |
| 29. | Wtyk RJ45                                    | szt. | 9     | kat. 5e                                      | Prod. C&C                                    |

### **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°C, natomiast bębny z nawiniętym kablem nie mogą być zrzucane 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 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 toczeniem. Pozostały sprzęt i osprzęt podstawowy i pomocniczy należy przechowywać w oryginalnych opakowaniach, kartonach, opakowaniach foliowych itp. Szczególnie należy chronić przed wpływami atmosferycznym oraz zawilgoceniem. Fundamenty żelbetowe składować na podkładach drewnianych na magazynie otwartym. Pomieszczenie magazynowe do przechowywania wyrobów opakowanych powinno być suche i zabezpieczone przed zawilgoceniem. Organizacja robót przeważnie przewiduje dostarczanie konstrukcji wsporczych w elementach (słupy oświetleniowe) na składowisko dla danej budowy, a następnie przewóz na poszczególne stanowiska - miejsca montażu słupów. Szczególnie narażone na uszkodzenia są żerdzie, dlatego wszelkie roboty przeładunkowe należy wykonywać dźwigiem z należytą starannością. Miejsce składowania na budowie powinno być suche, niezarośnięte, posiadać dogodny dostęp i dojazd. Dopuszcza się składowanie w stosach przy zachowaniu zasady stosowania podkładów drewnianych na ziemi i między kolejnymi warstwami.

## **3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU, MASZYN I NARZĘDZI**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt3**

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, pkt4**

### **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. Elementy konstrukcji wsporczych przewozić zgodnie z instrukcjami i zaleceniami producenta - zarówno elementy stalowe jak i żelbetowe. Stosować dodatkowe opakowania w przypadku możliwości uszkodzeń transportowych.

## **5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt5**

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 ST 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 fundamentów**

Fundamenty żelbetowe układać w wykopach kopanych ręcznie. Po osadzeniu fundamentu w wykopie należy go wypionować, a następnie zabezpieczyć powierzchnię betonową ogólnie dostępnym środkiem asfaltowym. Po jego wyschnięciu fundament obsypać ziemią ubijając grunt warstwami co 30 cm. Śruby montażowe wystające z fundamentu ( ocynkowane ) należy zabezpieczyć towotem, a następnie nasuniętym kapturkiem PE. Fundament zakopać tak by jego górna powierzchnia ( pow. montażowa słupa oświetleniowego ) była zlicowana z górną powierzchnią obrzeża chodnika ( poziomem drogi ) a w terenie nieutwardzonym by wystawała ok.10cm ponad teren. Fundamenty na mokro wykonywać w specjalnym deskowaniu przy zastosowaniu kosza zbrojeniowego oraz dodatkowych prętów stalowych fi 12 mm ( przedłużenie prętów kosza zbrojeniowego). Zakładka prętów winna wynosić min. 0,5 m. Do betonowania użyć betonu klasy B-20 ( C-20 ). Czas stępowania betonu min. 21 dni.

### **5.3. Montaż konstrukcji wsporczych**

Zakres robót obejmuje:

- przemieszczenie prefabrykatów materiałów z miejsca składowania na miejsce ustawiania,
- wykonanie robót ziemnych, w tym staranne ubijanie warstwami przy zasypywaniu dołów oraz wymianę gruntu w przypadku nieodpowiedniego składu gruntu rodzimego,
- posadowienie fundamentu w gruncie i jego obsypanie,
- montaż i ustawianie słupów oświetleniowych i skrzynek kablowych na fundamencie

#### **Uwagi dodatkowe:**

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

2. **Roboty ziemne:** wykopy pod posadowienie konstrukcji wsporczych jak również rów kablowy należy wykonać ręcznie. Ręczne wykopy powinny być wykonywane z zachowaniem zasad bezpieczeństwa i wg zaleceń wynikających ze ST „Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne” kod CPV 45111200. Dla ułatwienia wykonywania prac w gotowym wykopie stosuje się wykonanie jednej ściany schodkowej - ilość schodków zależy od spistości gruntu i głębokości dna.

#### **5.3. Układanie bednarki uziemiającej**

Bednarkę uziemiającą Fe/Zn-25x4mm<sup>2</sup> układać w ziemi na głębokości ok. 1,2 m. Dopuszcza się układanie bednarki w wykopie kablowym pod warunkiem wcześniejszego przegłębienia wykopu o ok. 20 cm, ułożenia w nim bednarki i zasypaniu ziemią rodzimą wraz z ubiciem. Na styku ziemi i powietrza bednarkę należy zabezpieczyć masą asfaltową przed nadmierną korozją (30cm w ziemi 10cm nad ziemią).

#### **5.4. 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,  
układanie rur ochronnych  
nasypanie warstwy piasku na dno rowu kablowego,  
układanie kabli w rurach oraz w fundamentach ułożenie folii oznaczeniowej,  
zasypanie rowów i wykopów kablowych z rozplantowaniem lub wywiezieniem nadmiaru ziemi.

### **Uwagi dodatkowe:**

1. Wytaczanie 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 NSEP-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, prostopadle 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 1kV,
- 80cm dla kabli napięciu do 15kV, układanych poza terenami rolniczymi,
- 90cm dla kabli napięciu do 15kV, układanych na terenach rolniczych,
- 100cm dla kabli napięciu powyżej 15kV.

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 przecisków lub przewiertów sterowanych. Przeciski oraz przewiertu sterowane 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 (traktorzprzyczepąlubskrzyniowysamochódcieżarowyonapędzeterenowym stojaki do bębnow),

b) przy pomocy rolek napędzanych (skrzyniowy samochód ciężarowy, wyposażony w ciągarke i żurawik, zespół rolek i zasilanie ich napędów poprzez agregat prądowrczy lub zestaw kabli przenośnych, stojaki do bębnow),

c) przy pomocy ciągarke (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.10cm 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 znamionowekabla:niebieskado1 kV i czerwona powyżej 1kV.

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 PCV sztywnych lub giętkich, stalowych oraz jedno- lub wielootworowych blokach betonowych. Instalacje osłonowe dłuższe niż 60 m lub posiadające rozgałżenia i zmiany kierunku prowadzenia linii kablowej wyposaża się w studnie kablowe. Studnie kablowe modułowe przewidziano w dwóch wymiarach 600x600 mm oraz 900x600, powinny posiadać odwodnienie (kanalik) i zamykany właz lub przykrycie z płyty betonowej lub żelbetowej, a także odpowietzniki dla umożliwienia odpływu ewentualnych gazów jakie mogą się zebrać w studziencie. 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 budynkach ( w fundamentach słupów)

Wszelkie typy kabli z wyjątkiem, posiadających osłonę ochronną włóknistą, wkłada się bezpośrednio do fundamentu przez otwór montażowy. Szczególną wagę należy zwrócić przy przejściach kabli przez ścianę fundamentu. W tym miejscu należy powłokę kabla dodatkowo zabezpieczyć stosując taśmę izolacyjną grubowarstwową lub np. taśmę denso. Końcówki kabli wprowadzonych do fundamentu żelbetowego należy zabezpieczyć kapturkami termokurczliwymi zapobiegającymi wilgoci kabla.

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

- montaż muf i głowic kablowych ( w niniejszym przypadku nie przewiduje się; wykonywania muf 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 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),

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”. Miejsca zainstalowania muf można także oznaczać na budynkach lub innych trwałych elementach zabudowy przy pomocy tabliczek, zamocowanych na wysokości 1,5m nad poziomem terenu.

### **5.6. Montaż wysięgników oraz oprav oświetleniowych oraz innego osprzętu**

Na stanowisku pracy należy ułożyć elementy montażowe. Montaż osprzętu - wysięgników oraz oprav oświetleniowych w przypadku słupów wysokich pow. 10m zaleca się dokonywać na ziemi przed montażem ( postawieniem słupa ). W przypadku słupów niskich i średnich montaż wysięgników i oprav oświetleniowych odbywa się z drabiny lub podnośnika hydraulicznego ( w przypadku dostępnego dojazdu). Przewody zasilające oprawy oświetleniowe wciąga się w słupy leżące na ziemi. Tabliczki bezpiecznikowe - słupowe montuje się we wnękach słupowych po ich postawieniu ( zamontowaniu na fundamencie).

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV

45000000-07 pkt6

6.2. Szczegółowy wykaz oraz zakres pomontażowych badań kabli przewodów zawarty jest w PN-IEC 60364-6-61:2000 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, pkt7**

7.2. **Szczegółowe zasady przedmiaru i obmiaru robót montażowych instalacji linii kablowych oraz słupów oświetlenia zewnętrznego**

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>.

## **8. SPOSÓB ODBIORUROBÓT**

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.: rury

osłonowe,

podsypki i zasypki fundamenty

usytuowanie i ustawienie słupów,

#### 8.2.2. Odbiór częściowy

Należy przeprowadzić badanie pomontażowe częściowe robót zanikających oraz elementów urządzeń, które ulegają zakryciu (np. wszelkie roboty zanikające), uniemożliwiają 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. Po pozytywnym wyniku odbioru końcowego Wykonawca robót zgłosi wykonane oświetlenie do odbioru końcowego.

## **9. PODSTAWA ROZLICZENIAROBÓT**

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

### **9.2. Zasady rozliczenia i płatności**

Rozliczenie robót montażowych może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze. Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy zamawiającym a wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru pogwarancyjnego .

Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego zakresu robót stanowi pozytywny odbiór końcowy dokonany przez Inspektora Nadzoru. Wartość robót określona została w umowie stosowną kwotą ryczałtową - za określony cały zakres robót.

W kwocie ryczałtowej o której wyżej mowa ujęte są również koszty inwentaryzacji geodezyjnej powykonawczej wybudowanej linii kablowej oraz słupów oświetleniowych jak też niezbędne opłaty na rzecz TAURON DYSTRYBUCJA S.A. w związku z dopuszczeniem do pracy na urządzeniach będących ich własnością.

## **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 ;PN-EN60446:2004; 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-047001998/Az1:2000;Urządzenia

I układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych - Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.

NSEP-E-0004; Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

PN-90/E-0640101;Elektroenergetyczneisygnalizacyjnelinie kablowe. Osprzętdo 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. 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 30 kV. Głowice napowietrzne na napięcie powyżej 0,6/1 kV. Kable elektroenergetyczne. Dodatkowe metody badań.

PN-HD605S1:2002/A3:2003(U) ; Kable elektroenergetyczne Dodatkowe metody badań (Zmiana A3). Oprawy oświetleniowe. Wymagania ogólne i badania.

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

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

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

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

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

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

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

PN-EN 61284:2002

## **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 odbioru robót budowlanych Wymagania ogólne.

Kod CPV 45000000-7. Wydanie 11, 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).