

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**TEMAT:** BUDOWA SIECI KANALIZACJI SANITARNEJ WRAZ Z PRZYŁĄCZAMI I INSTALACJĄ ZEWNĘTRZNĄ KANALIZACYJNA W MIEJSCOWOŚCIACH SUMIN, SUCUMIN, ROKOCIN, GM. STAROGARD GDAŃSKI. BRANŻA ELEKTRYCZNA.

**FAZA:** SPECYFIKACJA TECHNICZNA

**ADRES:** SUMIN, SUCUMIN, ROKOCIN, GM. STAROGARD GDAŃSKI

**INWESTOR:** GMINA STAROGARD GDAŃSKI  
UL. SIKORSKIEGO 9  
83-200 STAROGARD GDAŃSKI

## **SPIS TREŚCI**

1. WSTĘP .....	2
2. MATERIAŁY .....	5
3. SPRZĘT .....	7
4. TRANSPORT .....	8
5. WYKONANIE ROBÓT .....	8
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	12
7. OBMAR ROBÓT .....	14
8. ODBIÓR ROBÓT.....	14
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	15
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	15

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową instalacji i urządzeń elektrycznych zasilających i sterujących pracą przepompowni w ramach inwestycji pn.: „Budowa sieci kanalizacji sanitarnej wraz z przyłączami i instalacją zewnętrzną dla miejscowości Sumin, Sucumin, Rokocin (wraz z budową przepompowni i zasilaniem ich w energię elektryczną), gm. Starogard Gdański.

### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót elektrycznych.

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.

Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadkach prostych robót o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania wynikających z doświadczenia oraz uznanych reguł i zasad sztuki budowlanej.

### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót elektrycznych i obejmują wykonanie oświetlenia ulicznego na projektowanej drodze, przyporządkowanych poszczególnym etapom.

W zakres podstawowych robót Specyfikacji Technicznej wchodzi:

- montaż fundamentów prefabrykowanych pod słupy oświetleniowe typu F-100,
- montaż na gotowym fundamencie szaf sterowniczych przepompowni,
- stawianie słupów oświetleniowych,
- montaż opraw oświetleniowych OPC-70 PC kompletnych ze źródłem o mocy 70W,
- ręczne kopanie rowów dla kabli,
- nasypanie warstwy piasku nad i pod kablem,
- układanie kabli wielożyłowych typu YAKY 4x16mm<sup>2</sup> w rowach kablowych,
- układanie kabli wielożyłowych typu YAKY 4x35mm<sup>2</sup> w rowach kablowych,
- układanie kabli wielożyłowych typu YKY 5x6mm<sup>2</sup> w rowach kablowych,
- układanie kabli wielożyłowych typu YKY 5x25mm<sup>2</sup> w rowach kablowych,
- układanie kabli wielożyłowych typu YKY 3x2,5mm<sup>2</sup> w rowach kablowych,
- zasypywanie rowów kablowych,
- wciąganie przewodów YDY 3x2,5mm<sup>2</sup> w słupy latarń,
- układanie uziomów w rowach kablowych – bednarka FeZn 25x4mm,
- montaż uziemień, mechaniczne pograżanie uziemień prętowych,
- badanie linii kablowej,
- badania i pomiary instalacji uziemiającej i ochrony przeciwporażeniowej,
- pomiary natężenia oświetlenia,

- wykonanie oznakowania zgodnego z dokumentacją techniczną wszystkich wyznaczonych kabli i przewodów,
- przeprowadzenie wymaganych prób i badań oraz potwierdzenie protokołami kwalifikującymi montowany element instalacji elektrycznej.

#### 1.4. Nazwy i kody grup, klas oraz kategorii robót

Roboty budowlane – kod CPV: 45000000-7

Grupa robót	Klasa robót	Kategoria robót
Przygotowanie terenu pod budowę 45100000-8	Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych; roboty ziemne 45110000-1	Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne 45111000-8
		Roboty na placu budowy 45113000-2
Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej 45200000-9	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu 45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych 45231000-5
		Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów i kabli 45232000-2

#### 1.5. Określenia podstawowe

- Specyfikacja techniczna – dokument zawierający zespół cech wymaganych dla procesu wytwarzania lub dla samego wyrobu, w zakresie parametrów technicznych, jakości, wymogów bezpieczeństwa, wielkości charakterystycznych a także co do nazewnictwa, symboliki, znaków i sposobów oznaczania, metod badań i prób oraz odbiorów i rozliczeń.
- Aprobata techniczna – dokument stwierdzający przydatność danego wyrobu do określonego obszaru zastosowania. Zawiera ustalenia techniczne co do wymagań podstawowych wyrobu oraz metodykę badań dla potwierdzenia tych wymagań.
- Deklaracja zgodności – dokument w formie oświadczenia wydany przez producenta, stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla danego materiału lub wyrobu.
- Certyfikat zgodności – dokument wydany przez upoważnioną jednostkę badającą (certyfikującą), stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla badanego materiału lub wyrobu.
- Słup oświetleniowy – konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie, służąca do zamocowania Orawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 10m.
- Wysięgnik – element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą.
- Oprawa oświetleniowa – urządzenie służące do rozdziału, filtracji i przekształcenia strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.

- Kabel – przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.
- Ustój – rodzaj fundamentu dla słupów oświetleniowych.
- Fundament – konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania masztu lub szafy oświetleniowej w pozycji pracy.
- Szafa sterownicza - urządzenie rozdzielczo – sterownicze bezpośrednio zasilające instalacje przepompowni.
- Tablica bezpiecznikowa – urządzenie służące do zasilania obwodów odbiorczych i oświetleniowych oraz ich zabezpieczenia.
- Klasa ochronności – umowne oznaczenie, określające możliwości ochronne urządzenia, ze względu na jego cechy budowy, przy bezpośrednim dotyku.
- Stopień ochrony IP – określona w PN-EN 60529:2003, umowna miara ochrony przed dotykiem elementów instalacji elektrycznej oraz przed przedostaniem się ciał stałych, wnikaniem cieczy (szczególnie wody) i gazów, a która zapewnia odpowiednią obudowa.
- Obwód instalacji elektrycznej – zespół elementów połączonych pośrednio lub bezpośrednio ze źródłem energii elektrycznej za pomocą chronionego przed przetężeniem wspólnym zabezpieczeniem, kompletu odpowiednio połączonych przewodów elektrycznych. W skład obwodu elektrycznego wchodzi przewody pod napięciem, przewody ochronne oraz wszelkie urządzenia zmieniające parametry elektryczne obwodu, rozdzielcze, sterownicze i sygnalizacyjne, związane z danym punktem zasilania w energię(zabezpieczeniem).
- Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa – ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.
- Pozostałe określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST D – M – 00.00.00 „Wymagania ogólne” .

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją, poleceniami nadzoru inwestorskiego i autorskiego, zgodnie z art. 22, 23 i 28 ustawy Prawo Budowlane.

Przy robotach budowlanych należy spełnić następujące warunki:

- zgłosić z wyprzedzeniem fakt przystąpienia do robót w Urzędzie Miasta i Gminy w Starogardzie Gdańskim celem ustalenia zakresu i czasu robót, uzgodnienia czasu i terminu wyłączeń spod ruchu linii oświetleniowej, przygotowania miejsc pracy, wydania poleceń na pracę i zorganizowanie nadzoru;
- ustalić z władzami administracyjnymi zakres i termin prowadzenia robót w celu ograniczenia strat i zakłóceń lokalnych odnośnie:
  - ustalenia miejsc składowania materiałów,
  - okresów najmniej uciążliwych dla rolnictwa i odbiorców energii elektrycznej,
  - niedopuszczenia do zbędnego zajmowania terenu i ustalenia minimum szkód.

Wykonawca wykona na własny koszt projekt organizacji ruchu oraz harmonogram robót.

### **1.7. Dokumentacje robót montażowych**

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

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Warunki ogólne stosowania materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w części „Wymagania ogólne”.

### **2.2. Stosowany materiał i urządzenia**

Stosowane materiały i urządzenia muszą być nowe, najlepszej jakości, o parametrach dostosowanych do czynników zewnętrznych, na których działanie mogą być wystawione, a także dokładnie odpowiadać warunkom niezbędnym do prawidłowego wykonania powierzonych robót oraz do poprawnego funkcjonowania całej instalacji.

Stosowane materiały i urządzenia muszą posiadać odpowiednie deklaracje zgodności lub certyfikaty dopuszczające do stosowania ich w budownictwie.

Wykaz podstawowych materiałów przy wykonywaniu oświetlenia ulicznego:

- słupy oświetleniowe o wysokości 4m stalowe ocynkowane
- fundamenty betonowe F-100,
- oprawy oświetlenia ulicznego typu OPC-70 PC kompletnych ze źródłem o mocy 70W,
- szafa sterownicza przepompowni,
- kabel YAKY 4x35mm<sup>2</sup> - 0,6/1kV,
- kabel YAKY 4x16mm<sup>2</sup> - 0,6/1kV,

- kabel YKY 5x25mm<sup>2</sup> - 0,6/1kV,
- kabel YKY 5x6 mm<sup>2</sup> - 0,6/1kV,
- kabel YKY 3x2,5 mm<sup>2</sup> - 0,6/1kV,
- przewód YDY 3x2,5mm<sup>2</sup> – 450/750V,
- bednarka ocynkowana,
- osprzęt instalacyjny dla oświetlenia ulicznego: tabliczki przyłączeniowe, końcówki kablowe, złączki, zestawy montażowe,
- osprzęt instalacyjny dla szafy sterowniczej: tabliczki przyłączeniowe, końcówki kablowe, złączki, zestawy montażowe,
- system uziemień prętowych typu GALMAR.

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).

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

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

- dokonał oceny zgodności z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności,
- wydał deklaracje 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 deklaracje 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 powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach, aprobaty technicznych).

## **2.3. Odbiór materiałów na budowie**

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

- są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyka podana w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej) SST,
- są właściwie oznakowane i opakowane,
- spełniają wymagane właściwości wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia,
- producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania, a w odniesieniu do fabrycznie przygotowanych prefabrykatów również karty katalogowe wyrobów lub firmowe wytyczne stosowania wyrobów.

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

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

## **2.4. Składowanie materiałów**

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

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

Kształtowniki stalowe o większym przekroju i niektóre materiały budowlane można składować na placu, jednak w miejscu, gdzie nie będą narażone na uszkodzenie mechaniczne, działanie korozji. Słupy stalowe można magazynować na placach składowych poziomo obok siebie, na przemian grubszymi i cieńszymi końcami, na drewnianych przekładkach odległych od siebie co 1/5 długości słupa, w 2 lub 3 warstwach.

Pozostały sprzęt, osprzęt i oprawy oświetleniowe wraz z osprzętem pomocniczym należy przechowywać w oryginalnych opakowaniach, kartonach, opakowaniach foliowych. Szczególnie należy chronić przed wpływami atmosferycznymi: deszczem, mrozem oraz zawilgoceniem.

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

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w części „Wymagania ogólne”.

### **3.2. Stosowany sprzęt**

Wykonawca przystępując do wykonania oświetlenia drogowego winien się wykazać możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- żurawia samochodowego,



- samochodu specjalnego liniowego z platformą i balkonem,
- wiertnicy na podwoziu samochodowym ze świdrem,
- spawarki transformatorowej do 500A,
- spawarki transformatorowej do 300A
- ręcznego zestawu świdrów do wiercenia poziomego,
- urządzenia przeciskowego do przeciskania rur ochronnych pod istniejącymi drogami,
- ubijaka spalinowego,
- koparki przedsiębiernej, pompy wysokociśnieniowej hydraulicznej,
- wibromłotu elektrycznego, dźwignika hydraulicznego,
- samochodu dostawczego 0,9t,
- samochodu skrzyniowego do 5t,
- przyczepy dłuźycowej,
- samochodu samowyładowczego do 5t,
- podnośnika montażowego samochodowego hydraulicznego, piły do cięcia płytek,
- agregatu prądotwórczego trójfazowego przenośnego.

#### **4. TRANSPORT**

##### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w części „Wymagania ogólne”.

##### **4.2. Transport materiałów i elementów oświetleniowych**

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu dostawczego,
- samochodu skrzyniowego,
- samochodu samowyładowczego,
- przyczepy dłuźycowej,
- samochodu specjalnego liniowego z platformą i balkonem,
- żurawia samochodowego
- przyczepy do przewożenia kabli.

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w części „Wymagania ogólne”.

##### **5.2. Zakres wykonywania robót**

Zakres wykonywania robót obejmuje:

- sprawdzenie zgodności lokalizacji słupów z Dokumentacją Projektową oraz ocenę warunków gruntowych,
- montaż szafy sterowniczej przepompowni,
- wykonanie wykopów dla linii elektroenergetycznych,
- wykonanie wykopów pod słupy oświetleniowe,
- montaż fundamentów prefabrykowanych,

- uzbrojenie słupów oświetleniowych,
- montaż i posadowienie słupów oświetleniowych,
- układanie i montaż kabli nn.

### **5.3. Wykopy pod szafy, fundamenty i kable**

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych.

Metoda wykonania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu.

Wykopy powinny być wykonane bez naruszania naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z normą N-SEP-E004.

Wykopy pod słupy oświetleniowe zaleca się wykonywać mechanicznie przy zastosowaniu wiertnicy na podwoziu samochodowym.

Zasypywanie słupa lub kabla należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości 15-20cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 wg BN-77/8931-12. Zagęszczenie należy wykonać w taki sposób aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu lub kabla. Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu rowu, należy rozplanować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane w ST.

### **5.4. Montaż fundamentów prefabrykowanych**

Montaż fundamentów należy wykonywać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu, zamieszczonymi w dokumentacji producenta.

Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu, na 10cm warstwie betonu B10, lub zagęszczonego żwiru.

Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca słupa.

Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500, z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia  $\pm 2$ cm.

Demontaż istniejących fundamentów należy wykonać zgodnie z projektem budowlanym branżowym oświetlenia drogowego.

### **5.5. Montaż słupów**

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych.

Przed ustawieniem słupa oświetleniowego należy sprawdzić stan połączenia metalicznego między rurą wierzchołka a ramką wnęki słupa oraz ciągłość połączenia przewodów. W słupach stalowych należy zamontować tabliczki bezpiecznikowo-zaciskowe a samą wnękę wyposażać w pokrywę stalową z zamkiem. Pokrywę należy zabezpieczyć przed korozją malując ją co najmniej dwukrotnie farbą antykorozyjną. Wnęka powinna być ustawiona od strony przeciwnej do kierunku najazdu. Zaleca się aby dolna krawędź była usytuowana nie mniej niż 0,5m od powierzchni chodnika lub gruntu. Odległość słupów od krawędzi jezdni jak w Dokumentacji Projektowej.

Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa.

Demontaż istniejących słupów należy wykonać zgodnie z projektem budowlanym branżowym oświetlenia drogowego.

## **5.6. Montaż opraw**

Montaż opraw należy wykonywać przy pomocy samochodu z balkonem. Przed zamocowaniem opraw na słupach należy sprawdzić ich działanie oraz prawidłowość połączeń. Oprawy na słupach należy montować po ustawieniu słupów. Wysięgniki i oprawy montować w sposób trwały uniemożliwiający ich obrót wokół osi słupa. Przez mocowanie trwałe rozumie się skręcanie na śruby z podkładkami sprężystymi. Przewody zasilające powinny być przyłączane do zacisków przyłączeniowych oprawy. Przewód neutralny powinien mieć połączenie z częścią boczną trzonka lampy, natomiast przewód fazowy ze stykiem środkowym. Źródła światła do opraw należy założyć po całkowitym zainstalowaniu opraw oświetleniowych na słupach.

Demontaż istniejących opraw oświetleniowych należy wykonać zgodnie z projektem budowlanym branżowym oświetlenia drogowego.

## **5.7. Układanie kabli**

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne.

Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być niższa niż 0°C. Kabel można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna jego średnica.

Bezpośrednio w gruncie kable należy układać na głębokości 0,7m z dokładnością  $\pm 5\text{cm}$  na warstwie piasku o grubości 10cm z przykryciem również 10cm warstwą piasku, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 15cm.

Jako ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy, co najmniej 25cm nad kablem, należy układać folie koloru niebieskiego, szerokości 20cm.

Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami podziemnymi lub z drogami, kabel należy układać w przepustach kablowych. Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem.

W miejscach skrzyżowań kabli z istniejącymi drogami o nawierzchni twardej, zaleca się wykonanie przepustów kablowych metodą wiercenia poziomego, przewidując po jednym przepuszczeniu rezerwowym na każdym skrzyżowaniu.

Kabel ułożony w ziemi na całej swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne.

Zaleca się przy latarniach, szafie oświetleniowej, przepustach kablowych pozostawienie 2-metrowych zapasów eksploatacyjnych kabla.

Po wykonaniu linii kablowej należy pomierzyć rezystancję izolacji poszczególnych, odcinków kabla induktorem o napięciu nie mniejszym niż 2,5kV, przy czym rezystancja nie może być mniejsza niż 20M $\Omega$ /m.

Zbliżenia i odległości kabli od innych instalacji podano w tablicy:

Lp.	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
		pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
1.	kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe sieci do 1kV	25	10
2.	kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 1kV	50	10
3.	kable telekomunikacyjne	50	50
4.	rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłne, gazowe z gazami niepalnymi	50 <sup>*)</sup>	50
5.	rurociągi z cieczami palnymi	50 <sup>*)</sup>	100
6.	rurociągi z gazami palnymi	wg PN-91/M-34501	
7.	części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	-	80
8.	ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały	-	50

\*) należy zastosować przepust kablowy

Demontaż istniejących linii kablowych i linii napowietrznych należy wykonać zgodnie z projektem budowlanym branżowym oświetlenia drogowego.

### 5.8. Montaż szafy sterowniczej przepompowni

Montaż szafy sterowniczej należy wykonać według instrukcji montażu dostarczonej przez producenta szaf.

Instrukcja powinna zawierać wskazówki dotyczące montażu i kolejności wykonywanych robót, a mianowicie:

- wykopów pod fundament,
- montaż fundamentu,
- montaż i zamontowanie szaf na fundamentach,
- wykonanie instalacji ochrony przeciwporażeniowej,
- podłączenie do szaf kabli elektroenergetycznych,
- zasypianie wykopów i roboty wykończeniowe.

### 5.9. Montaż kabli w przepustach

Rury PCV powinny odpowiadać wymaganiom określonym przez PN-80/C-89205.

Rury powinny być dostatecznie wytrzymałe na ściskanie, a ich ścianki powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnie dla ułatwienia wprowadzania kabli.

### 5.10. Montaż aparatury zabezpieczającej

Zabezpieczenie będzie umieszczone w szafce sterowniczej. Zabezpieczenie opraw będzie umieszczone we wnęce słupa. Zabezpieczenie w słupach oświetleniowych wykonane bezpiecznikami należy umieszczać na tabliczkach bezpiecznikowych zawierających poza bezpiecznikami również zaciski pozwalające na przyłączenie przewodów dochodzących i odchodzących. Zaciski w złączach i tabliczkach bezpiecznikowych powinny być

odpowiednie do stosowanych kabli. Podstawy bezpiecznikowe i zaciski powinny być zabezpieczone przed odkręceniem się oraz obluźowaniem.

### **5.11. Ochrona przeciwporażeniowa**

Jako ochronę dodatkową przyjęto SZYBKIE WYŁĄCZENIE ZASILANIA.

Uziemienie polega na połączeniu części przewodzących dostępnych z uziomami w sposób powodujący samoczynne odłączenie zasilania, w warunkach zakłóceń. Zaleca się wykonanie uziomu taśmowego, układając w jednym rowie z kablem oświetleniowym, bednarkę ocynkowaną 25x4mm, która następnie powinna być wprowadzona do wnętrza latarni i szafy bezpiecznikowej i połączona z zaciskami ochronnymi. Zaciski te mogą spełniać również rolę zacisków probierczych..

Ewentualne łączenie odcinków bednarki należy wykonać przez spawanie. Bednarka w ziemi nie powinna być układana płycej niż 0,6m i powinna być zasypaana gruntem bez kamieni, żwiru i gruzu.

Dodatkowo przy każdym słupie należy wykonać uziomy, których rezystancja nie może przekraczać 10Ω. Zaleca się wykonanie uziomu prętowego z użyciem prętów stalowych nie krótszych niż 2,5m, połączonych bednarką ocynkowaną 25x4mm.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w części „Wymagania ogólne”.

Wykonawca ma obowiązek przedłożenia atestów stosowanych materiałów.

Po wykonaniu oględzin należy sporządzić protokoły z przeprowadzonych badań zgodnie z wymogami zawartymi w normie PN - HD 60364-6.

### **6.2. Wykopy pod szafy, fundamenty i kable**

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu powinno być zgodne z Dokumentacją Projektową i SST.

Po zasypaniu fundamentów, ustojów lub kabli należy sprawdzić współczynnik zagęszczenia gruntu wg pkt. 5.3 oraz sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

### **6.3. Fundamenty i ustoje**

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

Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia.

### **6.4. Latarnie oświetleniowe**

Elementy latarni oświetleniowych powinny być zgodne z dokumentacją projektową i BN-79/9068-01. Latarnie, po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod względem:

- dokładności ustawienia pionowego słupów,
- prawidłowości ustawienia wysięgnika i opraw względem osi oświetlanej jezdni,
- jakości połączeń kabli i przewodów na tabliczce bezpiecznikowo-zaciskowej oraz na zaciskach oprawy,
- jakości połączeń śrubowych słupów, wysięgników i opraw,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

### **6.5. Linia kablowa**

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary:



- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla.

Pomiary należy wykonywać co 10m budowlanej linii kablowej, za wyjątkiem pomiarów rezystancji i ciągłości żył kabla, które należy wykonywać dla każdego odcinka kabla. Ponadto należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi.

#### **6.6. Szafa sterownicza przepompowni**

Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy szafa sterownicza lub ich części odpowiadają tym wymaganiom dokumentacji projektowej, których spełnienie może być stwierdzone bez użycia narzędzi i bez demontażu podzespołów.

Sprawdzeniem należy objąć jakość wykonania i wykończenia, a zwłaszcza:

- stan pokryć antykorozyjnych,
- ciągłość przewodów ochronnych i ich podłączenie do wszystkich metalowych elementów mogących znaleźć się pod napięciem,
- jakość wykonania połączeń w obwodach głównych i pomocniczych,
- jakość konstrukcji.

Po zamontowaniu szaf w gruncie należy sprawdzić:

- jakość połączeń śrubowych,
- stan powłok antykorozyjnych,
- jakość połączeń kabli zasilających odpływowych i sterowniczych,
- zgodność schematu ze stanem faktycznym. Schemat taki powinien być zamieszczony na widocznym miejscu wewnątrz szaf.

#### **6.7. Instalacja przeciwporażeniowa**

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiar głębokości ułożenia bednarki oraz sprawdzić stan połączeń spawanych, a po jej zasypaniu, sprawdzić wskaźnik zagęszczenia i rozplantowanie gruntu.

Pomiary głębokości ułożenia bednarki należy wykonywać co 10m, przy czym bednarka nie powinna być zakopana płycej niż 60cm.

Współczynnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z pkt. 5.3.

Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w dokumentacji projektowej lub ST.

#### **6.8. Pomiar natężenia oświetlenia**

Pomiary należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5godz. od włączenia lamp. Lampy przed pomiarem powinny być świecące minimum przez 100godz. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek obiektów obcych, mogących zniekształcić przebieg pomiaru. Pomiary nie należy przeprowadzać podczas nocy księżycowych oraz w złych warunkach atmosferycznych(mgła, śnieżyca, unoszący się kurz itp.). Do pomiarów należy używać przyrządów pomiarowych o zakresach zapewniających przy każdym pomiarze odchylenia nie mniejsze od 30% całej skali na danym zakresie.



Pomiary natężenia oświetlenia należy wykonywać za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji kątowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru.

#### **6.9. 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.

#### **6.10. Regulacja instalacji**

Po zakończeniu prac montażowych i po spełnieniu wszystkich wymaganych warunków Wykonawca uruchamia instalację oraz wykonuje próby, pomiary i prace wykończeniowe.

Wykonawca zobowiązany jest przeprowadzić te próby i sporządzić sprawozdania zgodnie z wymogami i normami polskimi obowiązującymi w tym zakresie.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

#### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w części „Wymagania ogólne”.

#### **7.2. Ogólne zasady obmiaru robót**

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu wykonanych robót oraz podaniu rzeczywistych ilości użytych materiałów. Obmiar robót obejmuje roboty objęte umową oraz ewentualne dodatkowe roboty nieprzewidziane, których konieczność wykonania uzgodniona będzie w trakcie trwania robót, pomiędzy Wykonawcą a Inżynierem.

Jednostką obmiarową jest:

- a) dla rozdzielnic, urządzeń, aparatury, opraw oświetleniowych – 1 szt. lub 1 kpl.
- b) dla kabli i przewodów – 1 mb.
- c) dla rur - 1 mb
- d) dla bednarki – 1 kg

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

#### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w części „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, SST i wymaganiami Inwestora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt.6 dały wyniki pozytywne.

#### **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykopy pod fundamenty i kable,
- wykonanie fundamentów i ustojów,
- ułożenie kabla z wykonaniem podsypki pod i nad kablem,
- wykonanie uziomów taśmowych.

### **8.3. Dokumenty do odbioru końcowego robót**

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować, oprócz dokumentów wymienionych w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”:

- geodezyjną dokumentację powykonawczą
- protokoły z dokonanych pomiarów zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej
- protokoły z pomiarów rezystancji izolacji
- protokoły z pomiarów rezystancji uziemień
- protokoły z pomiarów wielkości fotometrycznych.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności**

Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności podano w części „Wymagania ogólne”.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena 1m linii kablowej lub 1szt. latarni obejmuje odpowiednio:

- wyznaczenie robót w terenie,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wykopy pod fundamenty lub kable,
- wykonanie fundamentów lub ustojów,
- zasypanie fundamentów, ustojów i kabli, zagęszczenie gruntu oraz rozplantowanie lub odwiezienie nadmiaru gruntu,
- montaż masztów, słupów, wysięgników, opraw, instalacji przeciwporażeniowej,
- układanie kabli z podsypką i zasypką piaskową oraz folią ochronną,
- podłączenie zasilania,
- sprawdzenie działania oświetlenia z pomiarem natężenia oświetlenia,
- sporządzenie geodezyjnej dokumentacji powykonawczej,
- konserwacja urządzeń do chwili przekazania oświetlenia Zamawiającemu.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Roboty wykonywane będą zgodnie z regułami sztuki budowlanej oraz zgodnie z następującymi normami i przepisami:

### **10.1. Normy dla instalacji niskiego napięcia**

1. PN-HD 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część:1 Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje
2. PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym
3. PN-HD 60364-4-43:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed prądem przetężeniowym (oryg.)
4. PN-HD 60364-4-443:2006 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część: 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi -- Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi (oryg.)
5. PN-HD 60364-4-444:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-444: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed zaburzeniami

- napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi (oryg.)
6. PN-HD 60364-5-54:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych
  7. PN-HD 60364-6:2008 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 6: Sprawdzanie
  8. PN-HD 60364-7-704:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 7-704: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Instalacje na terenie budowy i rozbiórki
  9. PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
  10. PN-IEC 60364-5-534:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Urządzenia do ochrony przed przepięciami
  11. PN-IEC 60364-7-714:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Instalacje oświetlenia zewnętrznego
  12. PKN-CEN/TR 13201-1:2007 Oświetlenie dróg – część 1: Wybór klas oświetlenia.
  13. PN-EN 13201-2:2007 Oświetlenie dróg – część 2: Wymagania oświetleniowe.
  14. PN-EN 13201-3:2007 Oświetlenie dróg – część 3: Obliczenia parametrów oświetleniowych.
  15. PN-EN 13201-4:2007 Oświetlenie dróg – część 4: Metody pomiarów parametrów oświetlenia.
  16. PN-75/E05100 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
  17. N SEP-E-004 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
  18. PN-EN 60439-1:2003 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe – Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.
  19. PN-EN 60598-1:2007 Oprawy oświetleniowe – Wymagania ogólne i badania.
  20. PN-EN 60314:1979 Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne.
  21. PN-93/E-90401-„Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV
  22. „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych” – Instalacje elektryczne - wydanie aktualne.

## **10.2. Inne dokumenty**

1. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1997 r.
2. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. Dz. U. Nr 13 z dnia 10.04.1972 r.
3. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz. U. Nr 81 z dnia 26.11.1990 r.