

**SZCZEGÓŁOWA**  
**SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**ROBOTY ELEKTRYCZNE ZEWNĘTRZNE**

**E.1.00**  
**INSTALACJE ELEKTRYCZNE ZEWNĘTRZNE**

## **SPIS TREŚCI**

1. WSTĘP .....	3
1.1. Przedmiot SST .....	3
1.2. Zakres stosowania SST .....	3
1.3. Określenia podstawowe .....	3
1.4. Zakres robót .....	3
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót .....	5
2. MATERIAŁ .....	5
2.1. Wymagania ogólne .....	5
2.2. Materiały podstawowe .....	5
3. SPRZĘT .....	6
3.1. Wymagania ogólne .....	6
3.2. Sprzęt do wykonywania robót .....	6
4. TRANSPORT .....	7
4.1. Wymagania ogólne .....	7
5. WYKONANIE ROBÓT .....	7
5.1. Wymagania ogólne .....	7
5.2. Wykopy i prace ziemne .....	7
5.3. Fundamenty prefabrykowane .....	8
5.4. Montaż słupów .....	8
5.5. Montaż opraw oświetleniowych .....	8
5.6. Wciąganie przewodów .....	9
5.7. Monitoring .....	9
5.8. Ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa .....	9
5.9. Układanie kabli w wykopie .....	9
5.10. Przepusty kablowe .....	9
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	10
6.1. Badanie przed przystąpieniem do robót .....	10
6.2. Wykopy .....	10
6.3. Fundamenty i ustoje .....	10
6.4. Słupy .....	10
6.5. Przepusty kablowe .....	10
6.6. Układanie kabli optotelekomunikacyjnych .....	11
6.5. Instalacja przeciwporażeniowa .....	11
6.6. Badania po wykonaniu robót .....	11
7. OBMIAR ROBÓT .....	11
8. ODBIÓR ROBÓT .....	11
8.1. Ogólne zasady odbioru robót .....	11
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	12
10. PRZEPISY ZWIĄZANE .....	12, 13

## **1. WSTEP**

### **1.1.Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszego opracowania są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych związanych z utworzeniem nowych terenów miejskiej zieleni parkowej na błoniach w Niepołomicach - Oświetlenie i monitoring

*Klasyfikacja wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)*

<b>Grupa</b>	<b>Klasa</b>	<b>Kategoria</b>	<b>Opis</b>
45200000-9			Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
	45230000-8		Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu
		45231400-9	Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych
45300000-0			Roboty instalacyjne w budynkach
	45310000-3		Roboty instalacyjne elektryczne
		45316100-9	Instalowanie urządzeń oświetlenia zewnętrznego

### **1.2.Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest dokumentem będącym podstawą do udzielenie zamówienia i zawarcia umowy na wykonanie robót zawartych w punkcie 1.1 niniejszego opracowania.

### **1.3.Określenia podstawowe**

Określenia i nazewnictwo użyte w niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są zgodne z obowiązującymi podanymi w normach PN i przepisach Prawa budowlanego.

### **1.4.Zakres robót objętych SST**

Roboty których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji elektrycznych zewnętrznych.

1.4.1. Linia kablowa zasil. z złącza kablowego do projekt. RG, l=3m

1.4.2. Rozdzielnica RG

1.4.3. OŚWIETLENIE i SIECI

1.4.3.1. Wykopy, rury ochronne

- 1.4.3.2. Oświetlenie - obwód oświetl. 1 (A1 ... A10)
- 1.4.3.3. Oświetlenie - obwód oświetl. 2 (B1 ... B12)
- 1.4.3.4. Oświetlenie - obwód oświetl. 3 (C1 ... C8)
- 1.4.3.5. Oświetlenie - obwód oświetl. 4 (D1 ... D11)
- 1.4.3.6. Oświetlenie - obwód oświetl. 5 (E1 ... E11)
- 1.4.3.7. Oświetlenie - obwód oświetl. 6 (F1 ... F9)
- 1.4.3.8. Oświetlenie - obwód oświetl. 7 (G1 ... G11)
- 1.4.3.9. Oświetlenie - obwód oświetl. 8 (H1 ... H13)
- 1.4.3.10. Oświetlenie - obwód oświetl. 9 (I1 ... I12)
- 1.4.3.11. Oświetlenie - obwód oświetl. 10 (J1 ... J9)
- 1.4.3.12. Oświetlenie - obwód oświetl. 11 (K1 ... K9)
- 1.4.3.13. Oświetlenie LED 1 (w terenie)
- 1.4.3.14. Oświetlenie LED 2 (w terenie)
- 1.4.3.15. Oświetlenie LED 3 (w terenie)
- 1.4.3.16. Oświetlenie LED 4 (w terenie)
- 1.4.3.17. Oświetlenie LED 5 (w terenie)
- 1.4.3.18. Oświetlenie LED 6 (w terenie)
- 1.4.3.4. Linia kablowa zasil. rozdź. R1 (w terenie)
- 1.4.3.5. Linia kablowa zasil. rozdź. R2 (w terenie)
- 1.4.3.6. Linia kablowa zasil. rozdź. R3 (w terenie)
- 1.4.3.7. Linia kablowa zasil. rozdź. R4 (w terenie)
- 1.4.3.8. Linia kablowa zasil. rozdź. R5 (w terenie)
- 1.4.3.9. Linia kablowa zasil. rozdź. R6 (w terenie)
- 1.4.3.10. Linia kablowa zasil. technologia ENN 1
- 1.4.3.11. Linia kablowa zasil. technologia ENN 2
- 1.4.3.12. Linia kablowa zasil. technologia ENN 3
- 1.4.3.13. Linia kablowa zasil. technologia WC 1
- 1.4.3.14. Linia kablowa zasil. technologia WC 2
- 1.4.15. MONITORING CCTV
- 1.4.15.1. Budowa kabli (światłowód-połączenia z MM1, MM2 do szaf RACK)
- 1.4.15.2. Szafa RACK R1
- 1.4.15.3. Szafa RACK R2
- 1.4.15.4. Szafa RACK R3
- 1.4.15.5. Szafa RACK R4
- 1.4.15.6. Szafa RACK R5
- 1.4.15.7. Szafa RACK R6
- 1.4.15.8. Projektowane słupy dla potrzeb monitoringu
- 1.4.15.9. Instalacja monitoringu - Szafa RACK R1
- 1.4.15.10. Instalacja monitoringu - Szafa RACK R2
- 1.4.15.11. Instalacja monitoringu - Szafa RACK R3
- 1.4.15.12. Instalacja monitoringu - Szafa RACK R4
- 1.4.15.13. Instalacja monitoringu - Szafa RACK R5
- 1.4.15.14. Instalacja monitoringu - Szafa RACK R6

## **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami kierownika robót. Rodzaje (typy) urządzeń, osprzętu i materiałów pomocniczych musi być zgodne z podanymi w dokumentacji projektowej. Zastosowanie innych

rodzajów (typów) urządzeń wymienione w projekcie dopuszczalne jest jedynie pod warunkiem wprowadzenia do dokumentacji projektowej zmian uzgodnionych w trybie określonym w umowie. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST „Wymagania ogólne” pkt 2.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1.Wymagania ogólne**

Do realizacji instalacji elektrycznych zasilania oraz sterowania mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych posiadające aprobaty techniczne wymagane przez odpowiednie Instytuty Badawcze, a zwłaszcza posiadać świadectwa dopuszczenia do obrotu oraz, wymagane (Ustawa z dnia 3 kwietnia 1993r.) certyfikaty bezpieczeństwa. Ponadto musi być:

- Znajdować się w bieżącej produkcji
- Odpowiadać wymaganiom norm i przepisów wymienionych w niniejszych specyfikacjach i projektach budowlanych oraz innym normom i przepisom.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ogólnej specyfikacji technicznej pkt 3.1 „Wymagania ogólne”

### **2.2.Materiały podstawowe potrzebne do wykonania robót**

- Rozdzielnica RG - Szafa kablowa wolnostojąca o wymiarach 600x1000x300 z fundamentem oraz osprzętem, IP66
- Kabel YKY 4x35mm<sup>2</sup> – 0,6/1kV
- Kabel YAKXS 4x16mm<sup>2</sup> - 0,6/1kV
- Kabel YKY 3x4mm<sup>2</sup> - 0,6/1kV
- Opaski kablowe Oki
- Piasek
- Rura osłonowa DVK fi 50mm
- Rura osłonowa DVR fi 50mm
- Bednarka ocynkowana Fe/Zn 25x4mm
- Pręt stalowy ocynkowany fi 20mm
- Oprawa oświetleniowa parkowa LED o mocy 50W o Wąskim rozsyle, stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne - IK08, IP65; 2700lm; 2900-3300K
- Oprawa oświetleniowa parkowa LED o mocy 50W o Szerokim rozsyle, stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne - IK08, IP65
- Oprawa najazdowa typu oczko LED 10W (min. strumień źródła światła-200lm; zakres temperatury barwowej źródeł światła - 2900-3300K) (do montażu w gruncie)
- Oprawa LED liniowa 11,5W/m (24V DC) (materiał podstawy - odlew aluminium malowany proszkowo na kolor z palety RAL lub AKZO; materiał klosza - szkło hartowane płaskie
- Przewód YDY 3x1,5mm<sup>2</sup> - 450/750V
- Fundament prefabrykowany B-80
- Słup oświetleniowy stalowy RAL 9010 o wys. 3,6m
- Słupki oznaczeniowe SO 115x20x30cm
- Tabliczka przyłączeniowa wewnątrz słupowa z wkładką DO1-4A

- Rura RHDPE fi 32/2,9mm
- Stelaż zapasów kabla SZ-2
- Kabel światłowodowy U-DQ(ZN)BH-4G OM3
  
- Kabel FTP 4x2x0,5 kat. 6 żelowany
- Wysięgnik do montażu kamery na słupie
- Kamera TVU zewnętrzna 2MP typu bullet 24V
- Szafa RACK R.. - Szafki teletechniczne zewnętrzne 12U z wyposażeniem oraz fundamentem
- Wtyk RJ-45 ekranowany FTP kat.6
- Osprzęt dla kabli (końcówki, opaski, uchwyty itp.)

### **3. SPRZET**

#### **3.1.Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST „Wymagania ogólne” pkt 3.2.

#### **3.2.Sprzęt do wykonywania robót**

Wykonawca robót elektrycznych zobowiązany jest do stosowania sprzętu, narzędzi, elektronarzędzi właściwych do wykonywanego rodzaju robót i spełniających wymagania norm obligatoryjnych w zakresie bezpieczeństwa ich wykonania.

Sprzęt musi być zgodny z ofertą wykonawcy i musi odpowiadać wskazaniom zawartym w specyfikacji lub projekcie organizacji prac. Sprzęt będący własnością wykonawcy lub wynajęty do wykonania prac ma być utrzymany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Wykonawca przystępujący do pracy musi posiadać niezbędne narzędzia gwarantujące właściwą jakość wykonywanych prac.

Do wykonania instalacji elektroenergetycznych przewiduje się użycie następującego sprzętu:

- Ciągnik kołowy
- Koparka gąsienicowa
- Koparka przedsiębierna 0,15m3
- Przyczepa dłużykowa
- Przyczepa do przewożenia kabli
- Samochód samowyładowczy
- Samochód skrzyniowy do 5 t
- Środek transportowy
- Żuraw samochodowy
- Zespół prądotwórczy jednofazowy 2.5 kVA
- Spawarka
- Wciągarka mechaniczna
- Podnośnik montażowy samochodowy hydrauliczny
- Wciągarka mechaniczna do kabli, z rejestratorem siły naciągu
- Dmuchawa gorącego powietrza
- Spawarka do światłowodów
- Środek łączności bezprzewodowej
- Przyrząd pomiarowy okablowania strukturalnego
- Generator poziomu do 20 kHz

- Miernik poziomu do 20 kHz
- Przesłuchomierz
- Reflektometr

## **4. TRANSPORT**

### **4.1.Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w „Wymaganiach ogólnych” pkt 3.3 specyfikacji technicznej.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania tylko takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych Robót i właściwości przewożonych materiałów.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy musi spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie, wymiarów ładunku i innych parametrów technicznych. Wykonawca będzie usuwał na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1.Wymagania ogólne**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ogólnej specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne” pkt.4.

Wykonawca przedstawi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty instalacyjne. Roboty musi być wykonywane w odpowiedniej kolejności.

### **5.2.Wykopy i prace ziemne**

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych. Metoda wykonywania wykopów muszą być dobrane w zależności od ich wymiarów, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu.

Pod fundamenty prefabrykowane zaleca się wykonywanie wykopów wąskoprzestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem musi odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02. Wykopy pod słupy oświetleniowe zaleca się wykonywać mechanicznie przy zastosowaniu wiertnicy na podwoziu samochodowym.

W obu wypadkach wykopy wykonane musi być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-68/B-06050

Wykop rowka pod kabel winien być zgodny z dokumentacją projektową, ST lub wskazaniem Inspektora Nadzoru. Wydobyty grunt winien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowka musi być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność.

W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

Zasypanie fundamentu lub kabla należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu winien wynosić 0,95 według BN-77/8931-12. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu lub kabla.

Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu lub kabla, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane w ST lub przez Inspektora Nadzoru.

### **5.3.Fundamenty prefabrykowane**

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu, zamieszczonymi w dokumentacji projektowej.

Fundament winien być ustawiany przy pomocy dźwigu, na 10 cm warstwie betonu B 10, spełniającego wymagania PN-88/B-06250 lub zagęszczonego żwiru spełniającego wymagania BN-66/6774-01. Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca. Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie musi przekroczyć 1:1500, z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia  $\pm 2$  cm. Ustawienie fundamentu w planie musi być wykonane z dokładnością  $\pm 10$  cm.

### **5.4.Montaż słupów**

Słupy należy montować zgodnie z instrukcją montażu wydaną przez ich producenta.

Przed przystąpieniem do ustawiania słupów na fundamentach, należy sprawdzić stan powierzchni styków elementów mocujących. Wszystkie powierzchnie musi być czyste, bez lodu i innych podobnych zanieczyszczeń. Podczas montażu, Wykonawca winien zadbać, aby nie wystąpiło odkształcenie lub zniszczenie poszczególnych elementów.

Gwint stalowych śrub kotwiących należy pokryć warstwą smaru charakteryzującego się dużą wytrzymałością na pełzanie i umożliwiającą smarowanie na zimno lub gorąco. Smar winien zapewnić ochronę gwintu przez okres nie krótszy niż 18 miesięcy. Nakrętki mocujące stopę słupa z fundamentem musi być dokręcane dwustadiowo oraz zabezpieczone przed odkręcaniem i przed korozją.

W miejscach, gdzie stykają się powierzchnie różnych metali, należy zastosować środki zabezpieczające przed wystąpieniem korozji galwanicznej. Słupy tak ustawiać aby wnęka znajdowała się od strony chodnika a przy jego braku, od strony przeciwnej niż nadjeżdżające pojazdy, oraz nie muszą być położone niżej niż 30 cm od powierzchni chodnika lub gruntu.

W przypadku montowania słupów betonowych lub strunobetonowych należy montować je na podłożu wyrównanym w pozycji poziomej. W zależności od warunków pracy i rodzaju , słupy w ich części podziemnej należy wyposażyć w belki ustojowe. Połączenia stalowe elementów ustojowych musi być chronione przed korozją przez malowanie lakierem asfaltowym i spełniać wymagania PN-85/B-01805 oraz PN-91/B-01813. Stawianie słupów musi odbywać się za pomocą sprzętu mechanicznego przestrzegając zasad określonych w „Instrukcji bezpiecznej pracy w energetyce”. Odchyłka osi słupa od pionu po jego ustawieniu nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa.

### **5.5.Montaż opraw oświetleniowych**

Każdą oprawę z lampą przed zamontowaniem jej na słupie, należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie.

Oprawy oświetleniowe z lampami należy montować po ustawieniu słupów oświetleniowych z samochodu z platformą i balkonem. Lampy musi być dostosowane do opraw oświetleniowych. Oprawy musi być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla I strefy wiatrowej.



Oprawa oświetleniowa parkowa LED o mocy 50W, oprawa najazdowa typu oczko LED 10W do montażu w gruncie, oprawa liniowa 11,5W/m (24V DC) do montażu pod nawierzchnią drewnianą.

## **5.6.Wciąganie przewodów do słupów**

Przewody zasilające oprawy oświetleniowe należy zaciągać do słupów i wysięgników przed zamontowaniem opraw.

Do każdej oprawy należy prowadzić po jednym trójżyłowym przewodzie. Przy prowadzeniu kilku przewodów, należy je razem powiązać w odstępach co jeden metr, na całej długości odcinka luźnego.

O ile nie przewidziano inaczej w Dokumentacji Projektowej, przewody łączące oprawy oświetleniowe z tabliczkami bezpiecznikowymi słupa musi posiadać żyły miedziane o przekroju nie mniejszym niż 2,5 mm<sup>2</sup>.

## **5.7.Monitoring wizyjny**

Na terenie parku przewidziano monitoring wizyjny. Dobrano kamery TVU zewnętrzna 2MP typu bullet 24V. Planowane miejsca do montażu kamer to słupy oświetleniowe na obszarze parku miejskiego. Kable zasilające i sygnałowe odbywać się będą kablem zewnętrznym-skrętka U/UTP kat.5e żelowany układany w rurze DVR 50mm. W terenie projektuje się szafy 19" 12U wraz z wyposażeniem. Sygnał wizyjny z kamer zamontowanych na terenie parku będzie przesyłany przewodem światłowodowym do miejskiego monitoringu.

## **5.8.Ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa**

Jako ochronę przeciwporażeniową dodatkową należy stosować Szybkie Wylączanie Zasilania zgodnie z PN-IEC-60364-4-41 Wszystkie metalowe części mogące znaleźć się pod napięciem w warunkach zakłóceń, należy połączyć przewodem miedzianym z zaciskiem uziemiającym.

## **5.9.Układanie kabli w wykopie**

Kable należy układać w wykopie linia falista (zapas 1 - 3 % na kompensację przesunięć gruntu), na warstwie piasku o grubości 0,1 m. i zasypać taką samą warstwą piasku. Następnie po nasypaniu warstwy gruntu rodzinnego o grubości, co najmniej 0,15 m ułożyć folię ostrzegawczą koloru niebieskiego /dla kabli nn/ o grubości 0,5 mm i szerokości 25cm. Pozostałą część wykopu zasypać gruntem rodzinnym z zagęszczeniem warstwami, co najmniej 20 cm, oraz glebą roślinną. Głębokość ułożenia kabli w gruncie mierzona od powierzchni gruntu do zewnętrznej powierzchni kabla muszą wynosić nie mniej niż 70 cm /dla kabli nn/.

## **5.10.Przepusty kablowe**

Przepusty kablowe należy wykonywać z rur PCW wysokoudarowych. Przepusty kablowe należy układać w miejscach, gdzie kabel jest narażony na uszkodzenia mechaniczne. W jednym przepuszczeniu winien być ułożony tylko jeden kabel; nie dotyczy to kabli jednożyłowych tworzących układ

wielofazowy, kabli sygnalizacyjnych oraz kabla elektroenergetycznego i kabli sygnalizacyjnych przyłączonych do tego samego urządzenia które mogą być umieszczone w jednej rurze lub w jednym otworze bloku.

Głębokość umieszczania przepustów kablowych w gruncie, mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury, winien wynosić, co najmniej 70cm - w terenie bez nawierzchni i 100 cm od nawierzchni drogi przeznaczonej do ruchu kołowego. Miejsca wprowadzania kabli do rur musi być uszczelnione, uniemożliwiającymi przedostawanie się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem.

## **6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1.Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca winien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów. Na żądanie Inspektora Nadzoru należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych. W wyniku badań testujących należy przedstawić Inspektorowi Nadzoru świadectwa cechowania.

### **6.2.Wykopy pod fundamenty**

Sprawdzeniu podlega lokalizacja wykopów, ich wymiary oraz ewentualne zabezpieczenie ścianek przed osypywaniem się ziemi. Wykop musi być tak wykonany aby zapewnione było w nich ustawienie fundamentów lub ustojów, zgodnie z lokalizacją i rzędnymi posadowienia określonymi w Dokumentacji Projektowej.

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

Program badań winien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości. Parametry te musi być zgodne z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej oraz wymaganiami PN-80/B-03322 i PN-73/B- 06281. Ponadto należy sprawdzić usytuowanie fundamentów w planie i rzędne posadowienia.

Po zasypaniu fundamentów lub wykonaniu ustojów ziemnych, należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu, który winien wynosić co najmniej 0,85 wg BN-8932-01.

### **6.4.Słupy**

Słupy po zmontowaniu i ustawieniu w pozycji pracy podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- lokalizacji,
- kompletności wyposażenia i prawidłowości montażu,
- dokładności ustawienia słupów w pionie i kierunku,
- stanu antykorozyjnych powłok ochronnych konstrukcji stalowych i osprzętu,
- zgodności posadowienia z Dokumentacją Projektową

### **6.5.Przepusty kablowe**

Przepusty kablowe należy wykonywać z rur PCW wysokoudarowych oraz rur osłonowych DVR. Przepusty kablowe należy układać w miejscach, gdzie kabel jest narażony na uszkodzenia mechaniczne. W jednym przepuście winien być ułożony tylko jeden kabel; nie dotyczy to kabli jednożyłowych tworzących układ wielofazowy, kabli sygnalizacyjnych oraz kabla elektroenergetycznego i kabli sygnalizacyjnych przyłączonych do tego samego urządzenia które mogą być umieszczone w jednej rurze lub w jednym otworze bloku.

Głębokość umieszczania przepustów kablowych w gruncie, mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury, winien wynosić, co najmniej 70cm - w terenie bez nawierzchni i 100 cm od nawierzchni drogi przeznaczonej do ruchu kołowego. Miejsca wprowadzania kabli do rur musi być uszczelnione, uniemożliwiającymi przedostawanie się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem.

## **6.6.Układanie kabli optotelekomunikacyjnych**

Kabel należy układać w kanalizacji/ rurze metodą pneumatyczną. Ręczne lub mechaniczne zaciąganie kabli jest jedynie w uzasadnionych wypadkach, ale pod warunkiem ciągłej kontroli siły naciągu i stosowania urządzeń zabezpieczających przed przekroczeniem dopuszczalnej wielkości tej siły. Przy zaciąganiu kabli należy przestrzegać, aby temperatura otoczenia nie była niższa niż od – 5 st. Należy uszczelnąć wejścia do obiektów w sposób uniemożliwiający przedostawanie się gazu. W studniach kablowych kable powinny być wygięte łagodnym łukiem i przymocowane do ścian studni tak, aby nie ulegały uszkodzeniom mechanicznym. Do montażu złączy kabli powinny być stosowane osłony złączowe. Połączenia światłowodów jednomodowych w złączu powinny być tak wykonane, aby tłumienność średnia przypadająca na jedną spoinę w złączu nie przekroczyła wartości 0,10 dB. Tłumienność spoin powinna być określona jako wartość średnia z pomiarów reflektometrycznych w obu kierunkach transmisji. Tłumienność odbicia wstecznego (reflektancja) powinna być większa od 60 dB. W studniach kablowych i zasobnikach kabel optotelekomunikacyjny należy oznaczyć przywieszką identyfikacyjną. W trakcie budowy i montażu linii należy wykonać następujące pomiary:

- pomiar reflektometrem; - pomiar optycznej tłumienności dla fal; - pomiar tłumienności odbicia wstecznego (reflektancji) złączy światłowodowych

## **6.7.Instalacja przeciwporażeniowa**

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiar głębokości ułożenia bednarki, stanu połączeń spawanych a po zasypaniu wykopu, sprawdzenie stopnia zagęszczenia gruntu, który winien osiągnąć co najmniej 0,85. Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Wartości pomierzonych rezystancji musi być mniejsze lub co najmniej równe wartościom podanym w Dokumentacji Projektowej.

## **6.8.Badania po wykonaniu robót**

W przypadku zadawalających wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy Inspektor Nadzoru może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po wykonaniu robót.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w OST „Wymagania ogólne”.

Obmiar robót obejmuje całość instalacji elektroenergetycznych. Jednostką obmiarową jest komplet robót.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady dotyczące odbioru robót ziemnych podano w OST „Wymagania ogólne”.

Roboty elektryczne i teletechniczne uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, jeżeli wszystkie wyniki badań przeprowadzonych przy odbiorach okazały się zgodne z wymaganiami. W przypadku, gdy wykonanie, choć jednego elementu robót elektrycznych i teletechnicznych okazało się niezgodne z wymaganiami, roboty elektryczne i teletechniczne uznaje się za niezgodne z dokumentacją projektową i Wykonawca robót zobowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z wymaganiami i przedstawić je do ponownego odbioru. Dodatkowe roboty w opisanej wyżej sytuacji nie podlegają zapłacie.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w OST „Wymagania ogólne”.

Podstawę płatności stanowi komplet wykonanych robót i pomiarów pomontażowych instalacji elektrycznych i teletechnicznych.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- PN-IEC 60364-1 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych, Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
- PN-IEC 60364-4-443 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi.
- PN-IEC 60364-4-41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
- PN-IEC 60364-4-46 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.
- PN-IEC 60364-4-442 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia.
- PN-IEC 60364-4-482 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.
- PN-IEC 60364-5-51 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenie elektrycznego. Postanowienia ogólne.
- PN-IEC 60364-5-52 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenie elektrycznego. Oprzewodowanie.
- PN-IEC 60364-5-53 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenie elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
- PN-IEC 60364-5-54 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenie elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
- PN-IEC 60364-5-56 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenie elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
- PN-IEC 60364-5-534 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenie elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami.
- PN-IEC 60364-6-61 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.
- PN-IEC 60364-7-707 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące instalacji lub lokalizacji. Wymagania dotyczące uziemień instalacji urządzeń przetwarzania danych.

- PN-IEC 60364-5-548 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Układy uziemiające i połączenia wyrównawcze instalacji elektrycznych.
- PN-IEC 60364-5-559 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.
- PN-EN 50086-1 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 1: Wymagania ogólne
- PN-EN 50086-2-1 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 2-1: Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych sztywnych
- PN-EN 50086-2-2 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 2-2: Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych giętkich
- PN-EN 50086-2-3 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 2-3: Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych elastycznych
- ZN-96/TP S.A.-004 Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego. Ogólne wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A.-011 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A.-012 Kanalizacja pierwotna. Wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A.-014 Rury z polichlorku winylu (PCW). Wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A.-016 Rury polietylenowe karbowane dwuwarstwowe. Wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A.-018 Rury polietylenowe (RHDPEp) przepustowe. Wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A.-020 Złączki rur. Wymagania i badania.
- ZN-99/TP S.A.-025 Taśmy ostrzegawczo - lokalizacyjne. Wymagania i badania.
- PN-88/E-08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa
- PN-92/N-01256.01 Znaki bezpieczeństwa. Ochrona przeciwpożarowa
- PN-92/N-01256.02 Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja
- PN-N-01256-4 Znaki bezpieczeństwa. Techniczne środki przeciwpożarowe
- PN-N-01256-5 Znaki bezpieczeństwa. Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych.