

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Egz. nr 1

Nazwa zamierzenia budowlanego:

## **Budowa ulicy gen. Stanisława Rostworowskiego w Gostyniu**

**Adres obiektu budowlanego:** Powiat Gostyński  
Gmina Gostyń  
m. Gostyń  
ul. gen. Stanisława Rostworowskiego

**Kat. obiektu budowlanego:** XXV, XXVI

**Pozostałe dane adresowe:** Jednostka ewidencyjna: 300402\_4,  
Obręb 0001 Gostyń, Gostyń – miasto,  
215/5, 216/2, 217/2, 218/79, 219/2, 222/17, 225/29, 225/76, 225/5, 225/82

**Inwestor:** Gmina Gostyń  
ul. Rynek 2  
63-800 Gostyń

**Zawartość opracowania:** **branża elektryczna**

**Zespół autorski:**

BRANŻA	STANOWISKO	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIEŃ	SPECJALNOŚĆ	DATA i PODPIS
Elektryczna	Projektant	mgr inż. Mirosław Nowak	WKP/0218/POOE/05	Projektowanie bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	

Data opracowania: marzec 2021r

## **1. CZĘŚĆ OGÓLNA**

### **1.1 Typ robót**

CPV 45316110-9 Instalowanie urządzeń oświetlenia drogowego,

CPV 45315600-4 Instalacje niskiego napięcia,

CPV 45231400-9 Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych.

### **1.2 Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego**

Budowa ulicy gen. Stanisława Rostworowskiego w Gostyniu

ul. gen. Stanisława Rostworowskiego

Kat. obiektu budowlanego: XXV, XXVI

Jednostka ewidencyjna: 300402\_4,

Obręb 0001 Gostyń, Gostyń – miasto,

215/5, 216/2, 217/2, 218/79, 219/2, 222/17, 225/29, 225/76, 225/5, 225/82.

### **1.3 Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową oświetlenia ulicznego na odcinku pomiędzy ulicami Wandy Modlibowskiej oraz gen. Dezyderego Chłapowskiego. Omawiana ulica znajduje się na osiedlu Pożegowo w Gostyniu i jej przebieg jest równoległy do drogi wojewódzkiej 434 – ul. Poznańska.

### **1.4 Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.3.

### **1.5 Przedmiot i zakres robót objętych ST**

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

- układaniem kabli w ziemi,
- montażem słupów oświetleniowych,
- montażem opraw oświetleniowych,
- pomiarami elektrycznymi powykonawczymi,

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

- kompletacją wszystkich materiałów potrzebnych do wykonania podanych wyżej prac,
- wykonaniem wszelkich robót pomocniczych w celu realizacji robót wg pkt. 1.3,
- ułożeniem/montowaniem wszystkich materiałów związanych z realizacją robót w sposób i w miejscu zgodnym z dokumentacją techniczną lub poleceniem inspektora nadzoru robót,
- wykonaniem oznakowania zgodnego z dokumentacją techniczną wszystkich elementów wyznaczonych w dokumentacji,
- przeprowadzeniem wymaganych prób i badań oraz potwierdzeniem ich wykonania protokołami,
- inwentaryzacja geodezyjna powykonawczą.

### **1.6 Określenia podstawowe, definicje**

Określenia podane w niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi poniżej:

**Kabel elektroenergetyczny** – rodzaj przewodu do przesyłania energii elektrycznej, przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.

**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 równoległe, 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.

**Część czynna** – przewód lub inny element przewodzący, wchodzący w skład instalacji elektrycznej lub urządzenia, który w warunkach normalnej pracy instalacji elektrycznej może być pod napięciem a nie spełnia funkcji przewodu ochronnego (przewody ochronne PE i PEN nie są częścią czynną).

**Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa** - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

**Napięcie znamionowe linii Un** – napięcie międzyprzewodowe, dobrane przy budowie linii.

Stosuje się następujące napięcia znamionowe linii:

- niskie napięcie „nn” – do 1kV,
- średnie napięcie „SN” – powyżej 1kV do 30kV,

- wysokie napięcie „WN” – 110kV,
- najwyższe napięcie „NN” – 220kV i 400kV.

**Punkt świetlny** - urządzenie złożone z następujących elementów: słup, wysięgnik, oprawa oświetleniowa, przewód i tabliczka zaciskowo-bezpiecznikowa lub izolacyjne złącza kablowe.

**Słup oświetleniowy** - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 14 m.

**Maszt oświetleniowy** - konstrukcja wsporcza osadzona w gruncie za pomocą fundamentu, służąca do zamocowania opraw oświetleniowych na wysokości powyżej 16m.

**Słup z wysięgnikiem** - służy do podtrzymywania jednej lub kilku opraw za pośrednictwem wysięgników (ramion) połączonych na stałe lub rozłącznie ze słupem.

**Wysięgnik** – element konstrukcyjny (ramię) służący do zamocowania oprawy w określonej odległości od osi pionowej słupa, może być pojedynczy-jednoramienny, podwójny-dwuramienny, lub wieloramienny.

**Osprzęt słupów** – w szczególności tabliczki bezpiecznikowe i słupowe.

**Źródła światła** – przedmioty emitujące światło. Najczęściej stosowane są: lampy fluorescencyjne, lampy neonowe, lampy rtęciowe, lampy sodowe, lampy halogenowe, lampy plazmowe, lampy metalohalogenkowe. Coraz częściej stosowane są również źródła światła wykorzystujące diody elektroluminescencyjne (LED, a także OLED oparte na związkach organicznych).

**Oprawa oświetleniowa** - urządzenie służące do rozdzielenia, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.

**Ustój** - rodzaj fundamentu dla słupów oświetleniowych.

**Fundament** - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania masztu lub szafy oświetleniowej w pozycji pracy.

**Szafa oświetleniowa** - urządzenie rozdzielczo-sterownicze bezpośrednio zasilające instalacje oświetleniowe.

### 1.7 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i poleceniami Inspektora nadzoru.

Projekt budowlany, ST oraz dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy stanowią załączniki do umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji. W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w warunkach umowy. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić inspektora nadzoru inwestorskiego. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały mają być zgodne z dokumentacją projektową i ST.

Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

Wskazanie ewentualnych materiałów należy rozumieć jako określenie minimalnych wymaganych parametrów technicznych lub standardów jakościowych materiałów stosowanych do realizacji przedmiotu zamówienia, a Zamawiający dopuszcza zastosowanie materiałów równoważnych, tzn. spełniających minimum te parametry techniczne i jakościowe. Wykonawca, który powołuje się na rozwiązania równoważne opisywanym przez Zamawiającego, jest obowiązany wykazać, że oferowany przez niego zakres przedmiotu zamówienia spełnia wymagania określone przez Zamawiającego.

W przypadku, gdy dostarczane materiały lub wykonane roboty nie są zgodne z dokumentacją projektową lub ST i mają wpływ na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budowli rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

### 1.8 Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegał przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel wykonawcy.

### 1.9 Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji i urządzeń zlokalizowanych na powierzchni terenu i pod jego poziomem, takie jak rurociągi, kable itp. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi inspektora nadzoru inwestorskiego i zainteresowanych użytkowników oraz będzie z nimi współpracował, dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadał za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

### **1.10 Bezpieczeństwo i higiena pracy**

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegał przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel bez technicznej konieczności nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonywanie prac w warunkach niebezpiecznych lub szkodliwych dla zdrowia wymaga zastosowania odpowiednich zabezpieczeń stanowiska roboczego i pracowników.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie.

W terminie wynikającym z warunków kontraktu, Wykonawca opracuje i dostarczy inspektorowi nadzoru inwestorskiego informację dotyczącą Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia („BIOZ”) zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. (Dz. U. z 2003 r. Nr 120, poz. 1126).

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

### **1.11 Dokumentacja robót montażowych**

Montaż elementów oświetlenia ulicznego należy wykonywać na podstawie projektu budowlanego i szczegółowej specyfikacji technicznej (ST) wykonania i odbioru robót budowlanych

Dokumentację robót stanowi projekt budowlany:

- projekt zagospodarowania terenu, projekt architektoniczno - budowlany i projekt techniczny w zakresie wynikającym z rozporządzenia Ministra Rozwoju z 11.09.2020r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. poz. 1609)
- oraz
- specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych,
- dziennik budowy,
- 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 lub udostępnieniu na rynku krajowym bądź do jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (tekst jednolity Dz. U. z 2016 r. Nr 0, poz. 1570), 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.

## **2. MATERIAŁY**

Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w projekcie budowlanym służą ustaleniu pożądanego standardu wykonania i określenia właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji technicznej dla projektowanych rozwiązań.

Dopuszcza się zamieszczenie rozwiązań w oparciu o produkty (wyroby) innych producentów pod warunkiem:

- spełniania tych samych właściwości technicznych,
- przedstawienia zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania, uzyskanie akceptacji projektanta).

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

Należy stosować materiały posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie zgodnie z obowiązującymi przepisami. 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.

Wyroby budowlane stosowane w procesie budowlanym mają być zgodne z Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2014 r., poz. 883 ze zmianami) w przepisach Ustawy z dnia 07 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t. j. Dz. U. z 2016 r. poz. 290 ze zmianami). Każdy wyrób budowlany musi spełniać następujące wymogi:

- jest oznakowany CE, co oznacza, że dokonano oceny jego zgodności z normą zharmonizowaną albo europejską aprobatą techniczną bądź krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego UE lub EOG, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, albo
- oznakowany znakiem B, albo

- umieszczony w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności, deklarację właściwości użytkowych (deklaracja stałości właściwości technicznych i użytkowych) z uznanymi regułami sztuki budowlanej, albo
- wprowadzony do obrotu legalnie w innym państwie członkowskim UE, został nieobjęty zakresem przedmiotowych norm zharmonizowanych lub wytycznych do europejskich aprobat technicznych Europejskiej Organizacji do spraw Aprobat Technicznych (EOTA), jeżeli jego właściwości użytkowe umożliwiają spełnienie wymagań podstawowych przez obiekty budowlane zaprojektowane i budowane w sposób określony w odrębnych przepisach, w tym przepisach techniczno-budowlanych, oraz zgodnie z zasadami wiedzy technicznej, albo
- posiada krajową ocenę techniczną lub europejską ocenę techniczną i na ich podstawie producent wydał deklarację zgodności, deklarację właściwości użytkowych (deklaracja stałości właściwości technicznych i użytkowych).

## **2.2 Materiały stosowane przy realizacji zadania**

### **Piasek**

Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien być co najmniej gatunku „3”, odpowiadającego wymaganiom BN-87/6774-04.

### **Folia kablowa**

Folia służąca do osłony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, powinna być folią kalandrowaną z uplastycznionego PCW szer. min. 300mm i grubości min. 0,5mm, gatunku I, odpowiadającą wymaganiom BN-68/6353-03.

### **Oznaczniki linii kablowej**

Na kablu ułożonym w ziemi na całej długości w odstępach maks. co 10m założyć trwałe oznaczniki wykonane z tworzywa sztucznego z opisem [właściciel\*typ kabla\*rok ułożenia\*trasa].

### **Kable elektroenergetyczne**

Kable używane do budowy oświetlenia drogowego tj. zasilania szaf oświetleniowych oraz do realizacji obwodów oświetleniowych muszą spełniać minimum wymagania określone w PN-HD 603 S1:2006/A3:2009P.

Należy stosować kabel o napięciu znamionowym 0,6/1 kV, o żyłach miedzianych w izolacji z polietylenu usieciowionego. Wymagane cechowanie klasy reakcji na ogień dla kabla i przewodu: Eca.

### **Przewody kabelkowe**

Przewody do połączenia tabliczki zaciskowo-bezpiecznikowej w z uliczną oprawą oświetleniową, muszą spełniać minimum wymagania określone w PN-HD 21.3 S3:2004 i PN-E-90054:1987 Należy stosować przewody 3-żyłowe o napięciu znamionowym 450/750V, z żyłami miedzianymi o przekroju żył minimum 1,5mm<sup>2</sup> i izolacji wykonanej z polwinitu. Wymagane cechowanie klasy reakcji na ogień dla kabla i przewodu: Eca.

### **Rury ochronne**

Należy stosować rury wykonane z polietylenu HDPE Ø75 karbowane niebieskie o wytrzymałości na ściskanie min. 450N Rury muszą odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 61386-24:2010.

### **Uziom pionowy**

Należy zastosować uziomy pogrążane tzn. głębinowe (prętowe). Uziom pionowy StCu ze stali ciągnionej z ochronną powłoką miedzi o grubości min. 0,250mm. Elektrolitycznie nałożona powłoka miedzi tworzy molekularne i nierozzerwalne połączenie ze stalą i zabezpiecza ją przed korozją ziemną. Rdzeń stalowy musi umożliwić pogrążanie uziomów na duże głębokości przy użyciu młotów udarowych. Uziomy skręcać przy pomocy złączek i łączyć je w tak długi uziom, aby otrzymać wymaganą wartość rezystancji uziemienia. Połączenia taśmy i pręta należy wykonać poprzez dedykowane złącze ZN/Cu, a miejsce połączenia należy zabezpieczyć taśmą np. Denso.

Wartość rezystancji uziemienia nie może przekraczać wartości wskazanej w dokumentacji projektowej..

### **Słupy oświetleniowe**

Słupy oświetlenia ulicznego stalowe ośmiokątne o grubości ścianki 4mm oraz wysokości 6m i 8m z podstawą o wymiarach 240x240mm i rozstawie śrub montażowych 160mm. Końcówka słupa Ø63. W dolnej części powinny posiadać wnękę rewizyjną zamykaną drzwiczkami rewizyjnymi na klucz imbusowy lub torx.

Pozostałe wymagania:

- materiał: stal S235, S355 wg PN-EN 10025
- wymiary i tolerancje zgodne z PN-EN 40-2
- ochrona antykorozyjna: cynkowanie ogniowe wg PN-EN ISO 1461
- wyrób budowlany oznakowany znakiem CE

### **Wysięgniki**

Słupy wyposażać w wysięgniki jednoramienne o długości 1,5m i kącie podniesienia 5°. Ochrona antykorozyjna przez cynkowanie ogniowe wg PN-EN ISO 1461.

### **Fundament prefabrykowany do posadowienia słupów**

Słupy posadowić na prefabrykowanych fundamentach betonowych o rozstawie śrub 4xM20 o wartości 160mm i wymiarach 260x260x1600mm.

### **Kapturek osłonowy**

Zastosować kapturek osłonowy z tworzywa sztucznego śrub mocujących słup oświetleniowy.

### **Izolacyjne złącza kablowe do słupów**

Złącza kablowe (izolacyjne złącze bezpiecznikowe, izolacyjne złącze fazowe, izolacyjne złącze zerowe) przeznaczone do instalowania we wnękach słupów oświetleniowych o parametrach:

- napięcie znamionowe 500 V,
- znamionowy prąd przyłączeniowy 100A,
- dopuszczalny prąd wkładki topikowej 16A (WT E27 lub D01),
- przekrój żyły kabla sektorowego 16÷50mm<sup>2</sup>,
- ilość żył kabla 1÷4 szt.,
- moment dokręcenia żył kabla 5,5 Nm,
- maks. przekrój żyły przewodu oprawy 4mm<sup>2</sup>,
- maks. przekrój żyły przewodu zerowego 4mm<sup>2</sup>,
- stopień ochrony IP 54.

### **Oprawy oświetleniowe**

Oświetlenie drogi głównej, przejść dla pieszych, a także oświetlenie ciągów dla pieszych należy zrealizować wyłącznie z wykorzystaniem drogowych opraw oświetleniowych wykonanych w technologii LED.

Oświetlenie uliczne zrealizować poprzez zabudowę pięciu punktów świetlnych z oprawami oświetleniowymi ze źródłem LED o mocy 55W oraz w rejonie przejść dla pieszych dwóch dedykowanych punktów świetlnych LED o mocy 80W.

Wymagane parametry mechaniczne, elektryczne i optyczne opraw:

- obudowa z aluminium wtryskiwanego wysokociśnieniowo,
- kolor oprawy szary,
- soczewki przykryte szybą hartowaną,
- przyłącze elektryczne - przewód maks. 3x2,5 mm<sup>2</sup>,
- asymetryczny rozsył światła,
- bezpośredni sposób świecenia,
- zakres temperatury pracy od -40°C do +55°C,
- min. żywotność L90 - 100 000h,
- montaż na wysięgniku Ø60/48mm,
- regulowane nachylenie oprawy,
- klasa energetyczna: A+,
- grupa ryzyka fotobiologicznego: RG1,
- gwarancja minimum 5 lat.

#### Wymagane parametry opraw 55W:

- maks. moc oprawy 55W,
- min. strumień oprawy 6750lm,
- min. skuteczność 123 lm/W,
- temp. barwowa 4000K +/-5%,
- Ra min. 70,
- max wymiary oprawy 550cm x 250cm,
- IP 66,
- IK 09,
- optyka o dużej efektywności dedykowana do dróg gminnych.

#### Wymagane parametry opraw 80W:

- maks. moc oprawy 80W,
- min. strumień oprawy 10200lm,
- min. skuteczność 128 lm/W,
- temp. barwowa 5700K +/-5%,
- Ra min. 70,
- maks. wymiary oprawy 550cm x 250cm,
- IP 66,
- IK 09,
- optyka o dużej efektywności dedykowana do przejść dla pieszych.

### **3. SPRZĘT**

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

Prace można wykonywać przy pomocy wszelkiego sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora nadzoru.

#### **3.2 Sprzęt do wykonania oświetlenia drogowego**

Sprzęt pomocniczy, transportowy i ochrony stosowany przy robotach elektrycznych powinien odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom co do ich jakości oraz wytrzymałości. Maszyny, urządzenia i sprzęt zmechanizowany używane na budowie powinny mieć ustalone parametry techniczne i powinny być ustawione zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowane zgodnie z ich przeznaczeniem. Urządzenia i sprzęt zmechanizowany podlegające przepisom o dozorcze technicznym, eksploatowane na budowie, powinny mieć aktualne ważne dokumenty uprawniające do ich eksploatacji. Maszyny można uruchomić dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego. Należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane. Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji elektrycznych winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- koparki jednonaczyniowej/koparko ładowarki/minikoparki,
- żurawia samochodowego,
- samochodu specjalnego z platformą i balkonem/podnośnik koszowy,
- zagęszczarki spalinowej stopowej - ubijaka,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej do gruntu i nawierzchni,
- agregatu prądotwórczego,
- spawarki transformatorowej/inwerterowej,
- młota elektrycznego udarowego,
- samochód dostawczy,
- elektronarzędzia,
- urządzenia przeciskowego do przeciskania rur ochronnych pod istniejącymi drogami.

Roboty ziemne wykonywane w pobliżu istniejących urządzeń podziemnych winny być wykonywane ręcznie.

### **4. TRANSPORT**

Środki i urządzenia transportu powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów itp. niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót elektrycznych. W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczanie przedmiotów w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu. Transport powinien odbywać się zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego. Kręgi przewodów należy układać poziomo, zrzucanie kręgów przewodów jest zabronione.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z projektem budowlanym, wymaganiami ST, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczne w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inspektora Nadzoru.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inspektor Nadzoru, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Montaż instalacji powinien być wykonany przez odpowiednio wykwalifikowany personel z zastosowaniem właściwych materiałów. Kwalifikacje personelu muszą być potwierdzone stosownym świadectwem kwalifikacyjnym.

#### **5.2 Trasowanie**

Podstawę do wytyczenia w terenie usytuowania projektowanych urządzeń stanowi projekt budowlany, w którym wskazano punkty charakterystyczne posadowienia, załamań, włączeń, itp. Wytyczenia muszą zostać wykonane przez uprawnione służby geodezyjne.

#### **5.3 Roboty przygotowawcze**

Przed rozpoczęciem prac o ich terminie należy zawiadomić z odpowiednim wyprzedzeniem właścicieli terenu i użytkowników uzbrojenia. W miejscach włączenia i kolizji z innym uzbrojeniem, należy spełnić wymagania zawarte w uzgodnieniach z właścicielami sieci i wykonać przekopy kontrolne.

#### **5.4 Wykopy pod fundamenty i kable**

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów pod fundamenty i linie kablowe należy geodezyjnie wytyczyć miejsca ich posadowienia. W dokumentacji projektowej należy dokładnie sprawdzić miejsca realizacji wykopów, ze szczególnym uwzględnieniem zbliżeń do sieci uzbrojenia podziemnego, w celu dobrania bezpiecznej technologii prac. Wykopy mogą

być realizowane metodą tradycyjną tzn. wykonywane za pomocą sprzętu mechanicznego lub ręcznie oraz jako wiercone. Należy zwrócić uwagę, aby nie uszkodzić kanalizacji, drenaży lub materacy użytych do wzmocnienia podłoża lub konstrukcji nawierzchni.

Prace ziemne, w tym ewentualna obudowa i zabezpieczenie wykopów przed obsypywaniem gruntu muszą odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02.

### **5.5 Montaż fundamentów**

Montaż fundamentów prefabrykowanych należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu Producenta. Fundament powinien być ustawiony przy pomocy dźwigu na 10 cm warstwie betonu klasy C8/10, spełniającego wymagania PN-EN 206-1:2003 lub zagęszczonego żwiru grubości 10 cm spełniającego wymagania PN-EN 13242+A1:2010. Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500 z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia  $\pm 2$  cm. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością  $\pm 10$  cm. Fundamenty zagłębiać w gruncie na taką głębokość, by górna płaszczyzna fundamentu (płaszczyzna mocowania słupa lub masztu) wystawała o około 2 cm ponad poziom docelowej rzędnej terenu (płaszczyzny chodnika, pobocza, trawnika itp.) przy danym słupie, maszcie. Przed przystąpieniem do zasypania fundamentu, należy sprawdzić rzędne posadowienia i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest stopa słupa. Posadowienie słupów w pobliżu opadającej skarpy lub drenażu należy wzmocnić zasypką piaskowo-cementową.

### **5.6 Montaż uziomów**

Wykonywane prace muszą spełniać wymagania obowiązujących przepisów w tym zakresie, w tym normy PN-HD 60364-4-41:2009, PN-HD 60364-5-54: 2011 i N SEP-E-001:2013. Wartość rezystancji uziemienia nie może przekraczać wartości wskazanych w dokumentacji projektowej.

### **5.7 Montaż słupów**

Słupy należy montować zgodnie z instrukcją montażu wydaną przez ich producenta. Przed przystąpieniem do montażu słupów należy sprawdzić stan powierzchni stykowych elementów łączeniowych, oczyszczając je z brudu, lodu itp. oraz stan powłoki antykorozyjnej, którą w przypadku uszkodzenia podczas transportu, należy uzupełnić. Słupy oświetleniowe wykonane ze stali oraz ze stopów aluminium należy montować wyłącznie na fundamentach prefabrykowanych.

Słup ustawiać należy przy pomocy dźwigu. Podczas podnoszenia masztu należy zwrócić uwagę, aby nie spowodować odkształcenia elementów lub ich zniszczenia. Przed zdjęciem z haka, ustawiany słup powinien być zabezpieczony przed upadkiem. Gwint stalowych śrub kotwiących należy pokryć warstwą smaru. Smar musi zapewnić ochronę gwintu przez okres nie krótszy niż 18 miesięcy. Nakrętki mocujące stopę słupa z fundamentem muszą być dokręcane dwustadiowo i zabezpieczone antykorozyjnie oraz zabezpieczone dodatkowo poprzez nałożenie kapturek ochronnych wykonanych z tworzywa sztucznego odpornego na promieniowanie UV.

W miejscach, gdzie stykają się powierzchnie różnych metali, należy zastosować środki zabezpieczające przed wystąpieniem korozji galwanicznej.

Słupy i maszty należy tak ustawiać, aby wnęka (wnęki) znajdowała się od strony pobocza lub chodnika, a przy ich braku, od strony przeciwnej niż nadjeżdżające pojazdy.

Odchyłka osi masztu od pionu nie może być większa od 0.001 wysokości masztu.

### **5.8 Wysięgniki**

Wysięgniki należy montować na słupach i masztach zgodnie z instrukcjami producenta. Wysięgniki należy montować na słupach i masztach stojących przy pomocy dźwigu i samochodu z balkonem. Część pionową wysięgnika należy wsunąć do oporu w rurę znajdującą się w górnej części słupa oświetleniowego lub masztu oświetleniowego. Po ustawieniu, należy unieruchomić go śrubami znajdującymi się w nagwintowanych otworach. Pion wysięgnika należy ustalać pod obciążeniem oprawą oświetleniową lub ciężarem równym jej ciężarowi.

Wysięgniki w stosunku do osi jezdni lub stycznej do osi (w przypadku gdy jezdnia jest w łuku) muszą być ustawione pod kątem 90°.

### **5.9 Montaż opraw oświetleniowych**

Oprawy oświetleniowe należy mocować na wysięgnikach słupów i masztów oświetleniowych w sposób wskazany przez producenta opraw, po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położenie pracy w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru. Do przyłączenia opraw oświetleniowych do instalacji oświetleniowej należy stosować przewody kabelkowe o izolacji wzmocnionej z żyłami miedzianymi o przekroju żyły nie mniejszym niż 1,5 mm<sup>2</sup>. Ilość przewodów zależy od ilości opraw. Montaż opraw oświetleniowych na wysięgnikach należy wykonywać po ustawieniu i wypionowaniu słupów i masztów, przy pomocy samochodu specjalnego z platformą i z balkonem lub podnośnika koszowego. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy).

Ponadto przed montażem należy sprawdzić zgodność ustawienia pozycji źródła światła oraz odbłyśnika z przyjętymi ustawieniami określonymi w projekcie budowlanym.



### 5.10 Montaż przewodów w słupach oświetleniowych

Przewody zasilające oprawy oświetleniowe należy zaciągać do słupów, masztów i wysięgników przed zamontowaniem opraw. Do każdej oprawy należy prowadzić odrębny przewód, podłączony do tabliczki w słupie. Do połączenia tabliczki zaciskowo-bezpiecznikowej lub złącza izolacyjnego w słupie z uliczną oprawą oświetleniową, należy stosować przewody o napięciu znamionowym 450/750V, wielożyłowe.

### 5.11 Układanie kabli

Układanie kabli należy przeprowadzać zgodnie z normą N SEP-E-004:2014., Układanie kabli musi być wykonywane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Zaleca się stosowanie rolek w przypadku układania kabli o masie większej niż 4kg/m. Dopuszcza się mechaniczne układanie kabli przy użyciuciągarek lub rolek napędzanych pod warunkiem spełnienia wymogów określonych w N SEP-E-004:2014. Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0oC - w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych. Zabrania się podgrzewania kabli ogniem. Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na dowolnie małym odcinku trasy linii kablowej powodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. rurociąg cieplny, nie może przekraczać 5°C.

Przy układaniu kabli można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia musi być możliwie duży, nie mniejszy niż 15-krotna średnica zewnętrzna kabla – dla kabli wielożyłowych. Przy układaniu kabli w pobliżu innych kabli lub przewodów kable układać w normatywnych odległościach wg normy N-SEP-E-004:2014

Kable należy układać na warstwie piasku 10 cm, zasypać kolejną warstwą piasku grubości 10 cm, następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości, co najmniej 15 cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego. Trasa kablowych linii oświetleniowych ułożonych w ziemi musi być na całej długości i szerokości oznaczona folią z tworzywa sztucznego.

Folia służąca do osłony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, powinna być folią kalandrowaną z uplastycznionego PCW o grubości minimum 0,5mm i szerokości 300mm takiej i wystawała poza kabel równomiernie po obu stronach, gatunku 1 i odpowiadającą wymaganiom BN-68/6353-03.

Dla kabli o napięciu znamionowym do 1kV należy stosować folię koloru niebieskiego, a przy napięciach od 1 do 30kV, koloru czerwonego.

Kable ułożone w ziemi muszą być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki z tworzywa sztucznego rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz przy mufach i w miejscach skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym terenu i przy wejściu do rur.

Zaleca się krzyżować kable z urządzeniami podziemnymi pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w największym miejscu krzyżowanego urządzenia. Każdy z krzyżujących się kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych ułożony bezpośrednio w gruncie musi być chroniony przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania i na długości po 50 cm w obie strony od miejsca skrzyżowania. Przy skrzyżowaniu kabli z rurociągami podziemnymi zaleca się układanie kabli nad rurociągami. Najmniejsze dopuszczalne odległości przy skrzyżowaniach i zbliżeniach kabli ułożonych bezpośrednio w ziemi oraz najmniejsze dopuszczalne odległości kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych ułożonych bezpośrednio w ziemi od innych urządzeń podziemnych określa norma N SEP-E-004:2014.

W miejscu skrzyżowania układanego kabla z istniejącym lub projektowanym uzbrojeniem podziemnym terenu, kabel należy zabezpieczyć rurami ochronnymi o średnicy zgodnie z projektem budowlanym. Przy zabezpieczaniu kabla na skrzyżowaniu z w/w uzbrojeniem podziemnym terenu należy zwrócić uwagę, aby rura ochronna założona na kablu wystawała minimum 0.50m po obu stronach krzyżowanego uzbrojenia podziemnego. W jednej rurze należy ułożyć tylko jeden kabel lub jedną trójfazową wiązkę kabli jednożyłowych.

Końce przepustów – rur ochronnych po wprowadzeniu linii kablowych, należy każdorazowo obustronnie uszczelnić. Nie należy stosować pianek poliuretanowych. Nie dopuszcza się, aby elektryczne połączenia kabli (mufy kablowe), znajdowały się we wnętrzu rur ochronnych.

**ODLEGŁOŚCI MIĘDZY UŁOŻONYMI BEZPOŚREDNIO W ZIEMI KABLAMI NIE NALEŻĄCYMI DO TEJ SAMEJ LINII KABLOWEJ WG N SEP-E-004**

Tablica 1

Lp.	Charakterystyka kabli krzyżujących się i zbliżających	Najmniejsza dopuszczalna odległość [cm]	
		pionowa na skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
1	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym do 1kV z kablami o tym samym napięciu znamionowym lub kablami sygnalizacyjnymi	15	5*
2	Kable sygnalizacyjne i kable przeznaczone do zasilenia urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego przeznaczenia	5	mogą się stykać
3	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym do 1kV z kablami elektroenergetycznymi o napięciu znamionowym $1\text{kV} < U_N \leq 30\text{kV}$	15	25

4	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym $1\text{kV} < U_N \leq 30\text{kV}$ z kablami tego samego przedziału napięć znamionowych		10
5	Kable różnych użytkowników o napięciu znamionowym do 30kV		25
6	Kable z mufami innych kabli	nie dopuszcza się	jak lp. 1-5
7	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym wyższym niż 30kV z kablami tego samego przedziału napięć znamionowych	50	50
<p>* Kable należy układać w taki sposób, aby w normalnych warunkach pracy nie wywoływały niepożądanych zjawisk w innych liniach kablowych.</p> <p>Kable ułożone obok siebie nie powinny się stykać.</p> <p>Dopuszcza się jednak stykanie ze sobą na całej długości kabli:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sygnalizacyjnych z sygnalizacyjnymi,</li> <li>- sygnalizacyjnych z kablami elektroenergetycznymi do 1kV przyłączonymi do tego samego odbiornika,</li> <li>- elektroenergetycznych jednożyłowych stanowiących jedną linię,</li> <li>- elektroenergetycznych przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych.</li> </ul> <p>Dopuszcza się stykanie kabli o napięciu znamionowym nie wyższym niż 1kV, jeżeli kable te nie rezerwują się wzajemnie.</p> <p>Kable jednożyłowe o powłokach metalowych, kable jednożyłowe opancerzone lub kable jednożyłowe z żyłą powrotną obciążone prądem przemiennym należy tak układać, aby nagrzewanie kabli przez indukowane prądy było jak najmniejsze.</p> <p>Ostoni otaczające kable jednożyłowe oraz ich zamocowania powinny być wykonane z materiału niemagnetycznego oraz powinny być dostosowane do sił dynamicznych występujących przy zwarcia w danej linii.</p> <p>Dopuszcza się stosowanie osłon otaczających i zamocowań wykonanych z materiału magnetycznego, jeżeli nie tworzą zamkniętych obwodów magnetycznych.</p> <p>W osłonie otaczającej z materiału magnetycznego dopuszcza się ułożenie kabli jednożyłowych tworzących układ trójfazowy.</p>			

## ODLEGŁOŚCI KABLI ELEKTROENERGETYCZNYCH I SYGNALIZACYJNYCH UŁOŻONYCH BEZPOŚREDNIO W ZIEMI OD INNYCH URZĄDZEŃ PODZIEMNYCH WG N SEP-E-004

Tablica 2

Tablica 2

Lp.	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość [cm]			
		kable o napięciu znamionowym $U_N \leq 30\text{kV}$		kable o napięciu znamionowym $30\text{kV} < U_N \leq 110\text{kV}$	
		pionowa na skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu	pionowa na skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
1	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłe, gazowe z gazami niepalnymi	25 + średnica rurociągu	25 + średnica rurociągu	50 + średnica rurociągu	50 + średnica rurociągu
2	Rurociągi z gazami i cieczami palnymi	uzgodnić z właścicielem rurociągu, ale nie mniej niż w lp. 1			
3	Zbiorniki z gazami i cieczami palnymi	nie mogą się krzyżować	200	nie mogą się krzyżować	uzgodnić z właścicielem rurociągu, ale nie mniej niż 250
4	Części podziemne linii napowietrznych (ustrój, podpora, odciążka)	nie mogą się krzyżować	40	nie mogą się krzyżować	100
5	Ściany budynków i inne budowle, np. przyczółki, z wyjątkiem urządzeń wyszczególnionych w lp. 1,2,3,4	nie mogą się krzyżować	50*	nie mogą się krzyżować	100
6	Skrajna szyna trakcji	100- między osłoną kabla i stopą szyny; 50- między osłoną kabla a dnem rowu odwadniającego	250*	120- między osłoną kabla i stopą szyny; 80- między osłoną kabla a dnem rowu odwadniającego	250
7	Urządzenie do ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych	Wg PN-86/E-05003/01. Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.			

\* Dopuszcza się zmniejszenie odległości podanych w tablicy 2 pod warunkiem zastosowania osłon otaczających i uzgodnienia odstępu z użytkownikami obiektów

### 5.12 Montaż szaf oświetleniowych i złączy kablowych.

Szafy oświetleniowe oraz złącza kablowe należy montować zgodnie z zaleceniami producenta. Lokalizacja szaf i złączy musi być zgodna z dokumentacją projektową. Montaż należy wykonać według instrukcji montażu dostarczonej przez Producenta.

Kolejność wykonywanych robót:

- wykop pod fundament, montaż fundamentu,

- ustawienie i zamontowanie szafy lub złącza na fundamencie, montaż osprzętu (wyposażenia),
- podłączenie do szafy lub złącza kabli oświetleniowych i sterowniczych, zasypianie wykopu i roboty wykończeniowe.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Do obowiązków Wykonawcy należy organizacja i zagwarantowanie możliwości technicznych, kadrowych oraz organizacyjnych gwarantujących wykonanie robót zgodnie z projektem budowlany i ST w tym w szczególności:

- organizację wykonania robót w terminie umownym i sposób prowadzenia robót,
- organizację pracy na budowie wraz z oznakowaniem robót,
- plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów elektrycznych.

### **6.2 Zasady kontroli jakości robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i stosowanych materiałów. Inspektor nadzoru będzie przekazywać na bieżąco Wykonawcy ustnie lub pisemnie (drogą elektroniczną) informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń, sprzętu, pracy personelu, jakości wykonywanych robót. W uzasadnionych przypadkach uwagi i polecenia Inspektora nadzoru inwestorskiego będą wpisane do dziennika budowy. Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru. Wszystkie materiały, urządzenia i aparaty nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji i/lub projektu budowlanego zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostały wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inspektora nadzoru, Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

### **6.3 Dziennik budowy**

Zgodnie z art. 45 ustawy Prawo budowlane dziennik budowy stanowi urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót i jest wydawany odpłatnie przez właściwy organ. Przed rozpoczęciem robót budowlanych należy dokonać w dzienniku budowy wpisu osób, którym zostało powierzone kierownictwo, nadzór i kontrola techniczna robót budowlanych. Osoby te są obowiązane potwierdzić podpisem przyjęcie powierzonych im funkcji.

Do dokonywania wpisów w dzienniku budowy upoważnieni są:

- 1) inwestor,
- 2) inspektor nadzoru inwestorskiego,
- 3) projektant,
- 4) kierownik budowy,
- 5) kierownik robót budowlanych,
- 6) osoby wykonujące czynności geodezyjne na terenie budowy,
- 7) pracownicy organów nadzoru budowlanego i innych organów uprawnionych do kontroli przestrzegania przepisów na budowie – w ramach dokonywanych czynności kontrolnych.

Dziennik budowy znajduje się na stałe na terenie budowy lub rozbiórki i jest dostępny dla osób upoważnionych. Dziennik budowy należy przechowywać w sposób zapobiegający uszkodzeniu, kradzieży lub zniszczeniu. Za właściwe prowadzenie dziennika budowy, jego stan oraz właściwe przechowywanie na terenie budowy jest odpowiedzialny kierownik budowy. Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej strony budowy. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw. Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inspektora nadzoru inwestorskiego.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności: datę przekazania Wykonawcy terenu budowy, datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej a ponadto:

- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inspektora nadzoru inwestorskiego,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót,

- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom w związku z warunkami klimatycznymi,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone inspektorowi nadzoru inwestorskiego do ustosunkowania się. Decyzje Inspektora nadzoru inwestorskiego wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska. Wpis projektanta do dziennika budowy obliuguje Inspektora nadzoru inwestorskiego do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

#### **6.4 Pozostałe dokumenty budowy**

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz dziennika budowy następujące dokumenty:

- pozwolenie na budowę,
- protokoły przekazania terenu budowy,
- umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi,
- protokoły odbioru robót,
- protokoły z narad i ustaleń,
- operaty geodezyjne,
- plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem. Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inspektora nadzoru inwestorskiego i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

### **7. PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT**

#### **7.1 Przedmiar robót**

Dla wykonania tego zamówienia sporządzono zgodnie z §6 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 02 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. 04.202.2072) przedmiar robót.

#### **7.2 Obmiar robót**

Jednostki obmiarowe robót:

- dla rozdzielnic, obudów, tablic, aparatów, osprzętu, opraw, złącz, wsporników, konstrukcji, przebieć - 1szt,
- dla instalacji liniowych (przewody, kable, trasy, uziomy, zwody i przewody inst. odgr.) - 1m,
- dla podłączeń: przewodów i kabli - 1szt,
- dla badań i pomiarów pomontażowych - 1 pomiar,
- inne jednostki obmiar (1kpl., 1m2) wynikające z zastosowanych norm jednostkowych KNNR i KNR,
- dla robót ziemnych: m lub m3.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z projektem budowlanym, ST i wymaganiami umowy jeżeli wykonano cały zakres objęty projektem i kontraktem oraz wyniki wszystkich pomiarów i badań są 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.

Powinno przeprowadzać się badanie pomontażowe częściowe elementów urządzeń, które ulegają zakryciu, uniemożliwiając ocenę prawidłowości ich wykonania po całkowitym ukończeniu prac.

Instalacje elektryczne powinny być poddane pomiarom i sprawdzone przed oddaniem ich do eksploatacji oraz po każdej modernizacji i przebudowie w celu potwierdzenia zgodności wykonania z wymaganiami norm.

### **8.3 Odbiór końcowy**

Po wykonaniu całego zadania objętego kontraktem wykonawca robót zgłasza Inwestorowi instalację do odbioru końcowego. Odbioru końcowego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora Nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z projektem budowlanym i ST. Z odbioru końcowego powinien być sporządzony protokół podpisany przez upoważnionych przedstawicieli zamawiającego i oddającego wykonany obiekt (lub roboty) oraz przez osoby biorące udział w czynnościach odbiorowych. Protokół powinien zawierać ustalenia poczynione w toku odbioru, stwierdzone ewentualne wady i usterki oraz uzgodnione terminy ich usunięcia. W przypadku, gdy wyniki odbioru końcowego upoważniają do przyjęcia obiektu do eksploatacji protokół powinien zawierać odnośne oświadczenie zamawiającego lub w przeciwnym przypadku, odmowę wraz z jej uzasadnieniem. Do odbioru konieczne jest przygotowanie dokumentacji projektowej powykonawczej przygotowanej przez Kierownika budowy/robót.

### **8.4 Dokumenty do odbioru końcowego**

Przy odbiorze robót powinny być następujące dokumenty:

- Dokumentacja projektowa powykonawcza z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w trakcie wykonywania robót,
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów,
- Protokoły częściowych odbiorów poprzednich faz robót,
- Protokoły z dokonanych prób montażowych i pomiarów elektrycznych,
- Geodezyjną inwentaryzację powykonawczą wykonanych robót,
- Świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń materiałów,
- Deklaracje lub certyfikaty zgodności wybudowanych materiałów,
- Dokumentacja fabryczna zamontowanych urządzeń,
- Dokumentacja techniczno - ruchowa wbudowanych urządzeń.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1 Wymagania ogólne**

Ogólne zasady płatności będą zgodne z umową i zawartymi w niej warunkami kontraktu.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1 Normy**

1. PN-EN 13201-2:2016-02 Oświetlenie dróg - Część 1: Wytyczne wyboru klas oświetlenia,
2. PN-EN 13201-2:2016-03 Oświetlenie dróg -- Część 2: Wymagania eksploatacyjne,
3. PN-EN13201-3:2016-03 Oświetlenie dróg - Część 3: Obliczenia parametrów oświetleniowych,
4. PN-EN 40-1:2002 Słupy oświetleniowe – Terminy i definicje,
5. PN-EN 40-2:2005 Słupy oświetleniowe – Część 2. Wymagania ogólne i wymiary,
6. PN-EN 40-3-1,2,3:2004 Słupy oświetleniowe – Część 3-1,2,3 Projektowanie i weryfikacja,
7. PN-EN 40-5:2004 Słupy oświetleniowe – Część 5. Słupy oświetleniowe stalowe – Wymagania,
8. PN-HD 603 S1:2002 Kable rozdzielcze na napięcie znamionowe 0,6kV/1kV (oryg),
9. PN-87/E-90056 Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej, okrągłe,
10. PN-EN 60439 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe (zbiór norm),
11. PN-EN 60947 Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa. (zbiór norm),
12. PN-EN 60446 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczenie i identyfikacja – Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami i cyframi,
13. PN-IEC 60050-826:2000 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych,
14. PN-EN 12665 Światło i oświetlenie. Podstawowe terminy oraz kryteria określania wymagań dotyczących oświetlenia,

15. PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP),
16. PN-HD 60364-4-41:2007 (U) Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przeciwporażeniowa,
17. PN-IEC 60364-4-42 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego,
18. PN-IEC 60364-4-43 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym,
19. PN-IEC 60364-4-46 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie,
20. PN-IEC 60364-4-47 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,
21. PN-IEC 60364-4-473 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym,
22. PN-IEC 60364-4-481 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych,
23. PN-IEC 60364-4-482 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa,
24. PN-HD 60364-5-51:2006 (U) Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Postanowienia ogólne,
25. PN-IEC 60364-5-52 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenie elektrycznego. Oprzewodowanie,
26. PN-EN 61000-3-2:2014-10 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) -- Część 3 Poziomy dopuszczalne -- Poziomy dopuszczalne emisji harmonicznego prądu (fazowy prąd zasilający odbiornika < lub = 16 A),
27. PN-IEC 60364-5-523 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenie elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów,
28. PN-IEC 60364-5-53 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza,
29. PN-IEC 60364-5-537 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia,
30. PN-HD 60364-5-54:2007 (U) Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych,
31. PN-IEC 60364-5-548 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Układy uziemiające i połączenia wyrównawcze instalacji informatycznych,
32. PN-IEC 60364-5-56 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa,
33. PN-HD 384.6.61 S2:2006 (U) Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Część 6-61: Sprawdzanie – Sprawdzanie odbiorcze,
34. PN-HD 60364-6:2007 (U) Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 6: Sprawdzanie,
35. PN-HD 60364-7-704:2007 (U) Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 7-704:
36. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Instalacje na terenie budowy i rozbiórki,
37. N SEP-E-001:2003 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
38. N SEP-E-004:2004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
39. N SEP-E-007:2017-09 Instalacje elektroenergetyczne i teletechniczne w budynkach. Dobór kabli i innych przewodów ze względu na ich reakcję na ogień.

## 10.2 Przepisy urzędowe

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane - z późniejszymi zmianami,
2. Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (t. j. Dz. U. z 2017 r., poz.220),

3. Ustawa Kodeks Pracy z dnia 26 czerwca 1974r.- z późniejszymi zmianami,
4. Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej - z późniejszymi zmianami,
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie - Dz.U. 2002 nr 75, poz. 690,
6. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21.04.2006 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 80 poz. 563),
7. Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 kwietnia 2003r. w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadanych kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń i instalacji i sieci (Dz.U. 2003 nr 89, poz. 828; nr 129. poz. 1184),
8. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz. U. nr 80 z 1999r., poz. 912),
9. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 r. w sprawie systemów oceny zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich oznaczania znakowaniem CE (Dz.U. Nr 209, poz. 1779),
10. Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz. U. z 2013 r., poz. 21 ze zmianami),
11. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych ( t. j. Dz. U. z 2016 r., poz. 1440),
12. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (t. j. Dz. U. z 2013r., poz.1232 ze zmianami).