

# FIRMA USŁUGOWO – HANDLOWA

## Jerzy Olejarka

37-500 Jarosław ul. Franciszkańska 10  
telefon: 607 051 255 e-mail: jolejarka@op.pl

### Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót

**Obiekt:** Sieć elektroenergetyczna niskiego napięcia 0,4 kV zasilająca małą gastronomię, sieć elektroenergetyczna niskiego napięcia 0,4 kV oświetlenia terenu i sieć elektroenergetyczna niskiego napięcia 0,4 kV zasilająca kamery monitoringu na terenie kompleksu rekreacyjnego Radymno – ZEK w Radymnie ul. Budowlanych.

**Adres obiektu** Inwestycja obejmuje działki o numerach ewidencji gruntów: 456/40 2650/9, 2650/10/ 2650/11 obręb Radymno [0001], jednostka ewidencyjna Miasto Radymno [180402\_1].

Kategoria obiektu budowlanego – XXVI

**Inwestor:** Miasto Radymno  
37-550 Radymno ul. Lwowska 20

**Projektant:** mgr inż. Jerzy Olejarka  
UAN/II/7342/215/94

mgr inż. Jerzy Olejarka  
upr. budowlana do projektowania, nadzoru  
oceny stanu technicznego i nadzoru robót elektrycznymi  
37-500 JAROSŁAW ul. Franciszkańska 10

Jarosław listopad 2019 r.

## **1. Wstęp**

### **1.1. Przedmiot specyfikacji.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia 0,4 kV zasilającej małą gastronomię, sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia 0,4 kV oświetlenia terenu i sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia 0,4 kV zasilającej kamery monitoringu na terenie kompleksu rekreacyjnego Radymno – ZEK w Radymnie ul. Budowlanych. Inwestycja obejmuje działki o numerach ewidencji gruntów: 456/40 2650/9, 2650/10/ 2650/11 obręb Radymno [0001], jednostka ewidencyjna Miasto Radymno [180402\_1].

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

Specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót przy wykonywaniu w/w sieci.

### **1.3. Zakres robót objętych ST.**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia 0,4 kV zasilającej małą gastronomię, sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia 0,4 kV oświetlenia terenu i sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia 0,4 kV zasilającej kamery monitoringu na terenie kompleksu rekreacyjnego Radymno – ZEK w Radymnie ul. Budowlanych.

#### **Zakres prac obejmuje:**

- Wytyczenie geodezyjne
- Wykonanie wykopów (rozbiórka i naprawa chodników i dróg)
- Montaż i ustawienie latarni oświetleniowych
- Montaż i ustawienie szafek zasilających małą gastronomię, monitoring (szafka GPD) i oświetlenie terenu (szafka sterowania oświetleniem)
- Montaż kamer i szafek LPD
- Ułożenie kabli ziemnych niskiego napięcia i kabli światłowodowych wraz z przepustami
- Próby montażowe
- Inwentaryzacja geodezyjna wykonanych robót budowlanych
- Dokumentacja powykonawcza

#### **Określenia podstawowe:**

- Słup oświetleniowy - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie lub na fundamencie betonowym, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 12 m.
- Wysięgnik - element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą.
- Oprawa oświetleniowa - urządzenie służące do rozdziалу, filtracji i przekształcania 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.
- Kabel światłowodowy - kabel do przesyłania sygnału wizyjnego
- Kabel UTP - kabel miedziany do przesyłania sygnału wizyjnego.



- Fundament - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania słupa lub szafy oświetleniowej w pozycji pracy.
- Szafa sterowania oświetleniem - urządzenie rozdzielczo-sterownicze bezpośrednio zasilające instalacje oświetleniowe.
- Szafka zasilająca małą gastronomię – urządzenie rozdzielcze umożliwiające zasilanie obiektów małej gastronomii.
- Szafa GPD – urządzenie umożliwiające przetwarzanie, rejestrację i przesyłanie obrazu z kamer.
- Kamera zewnętrzne – urządzenie pozwalające uzyskanie obrazu o wymaganej ilości szczegółów.
- Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceńowych.

#### **1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, STWiORB i poleceniami Inwestora.

##### **1.5.1 Przekazanie placu budowy.**

Zamawiający w terminie określonym w umowie przekazuje Wykonawcy plac budowy wraz ze wszystkimi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, dziennik budowy, dokumentację projektową i STWiORB.

##### **1.5.2 Zgodność robót z dokumentacją projektową i STWiORB.**

Dokumentacja projektowa, specyfikacje techniczne oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inwestora Wykonawcy stanowią część 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 następująca ich ważność:

1. Specyfikacje techniczne
2. Dokumentacja projektowa

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów i opuszczeń w dokumentach, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inwestora, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi.

Dane określone w dokumentacji projektowej i specyfikacjach technicznych będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszcza się odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowlanych muszą być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji. Jeżeli została określona wartość minimalna lub wartość maksymalna tolerancji albo obie te wartości, to roboty winny być prowadzone w taki sposób, aby cechy tych materiałów lub elementów budowlanych nie znajdowały się w przeważnej mierze w pobliżu wartości granicznych.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub specyfikacjami technicznymi, i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowlanego, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a roboty rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

### **1.5.3 Zabezpieczenie Placu Budowy.**

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia placu budowy oraz utrzymania ruchu publicznego na placu budowy, w okresie trwania realizacji umowy aż do zakończenia i odbioru końcowego robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inwestorowi do zatwierdzenia uzgodniony z odpowiednim zarządem drogi i organem zarządzającym ruchem projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy. W zależności od potrzeb i postępu robót projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót powinien być aktualizowany przez Wykonawcę na bieżąco.

W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały itp., zatrudni dozorców i podejmie wszelkie inne środki niezbędne dla ochrony robót, bezpieczeństwa pojazdów i pieszych.

Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa.

Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inwestora.

Koszt zabezpieczenia placu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną wykonania robót.

### **1.5.4 Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót.**

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W okresie trwania realizacji umowy, aż do zakończenia i odbioru końcowego robót Wykonawca będzie podejmować wszelki uzasadniony krok mający na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na placu i wokół placu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikające ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania. Stosując się do tych wymagań Wykonawca zapewni sobie spełnienie następujących warunków:

- a) miejsca na bazy, magazyny, składowiska i drogi transportowe zostaną wybrane tak, aby nie powodować zniszczeń w środowisku naturalnym,
- b) plac budowy i wykopy będą utrzymywane bez wody stojącej
- c) zostaną podjęte odpowiednie środki zabezpieczające przed:
  - zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych płynami, paliwami, olejami, materiałami bitumicznymi, chemikaliami oraz innymi szkodliwymi substancjami
  - zanieczyszczenia powietrza pyłami i gazami
  - możliwością powstania pożaru

Opłaty i kary za przekroczenie w trakcie realizacji robót norm, określonych w odpowiednich przepisach dotyczących ochrony środowiska, obciążają Wykonawcę.

### **1.5.5. Ochrona przeciwpożarowa.**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie placu budowy oraz maszynach i pojazdach.

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.



### **1.5.6. Materiały szkodliwe dla otoczenia.**

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia.

Nie dopuszcza się do użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego.

### **1.5.7. Ochrona własności publicznej i prywatnej.**

Wykonawca jest zobowiązany do ochrony przed uszkodzeniem lub zniszczeniem własności publicznej i prywatnej.

Jeżeli w związku z zaniechaniem, niewłaściwym prowadzeniem robót lub brakiem koniecznych działań ze strony Wykonawcy nastąpi uszkodzenie lub zniszczenie własności publicznej lub prywatnej, to Wykonawca na swój koszt naprawi lub odtworzy uszkodzoną własność. Stan naprawionej własności powinien być nie gorszy niż przed powstaniem uszkodzenia.

Wykonawca jest w pełni odpowiedzialny za ochronę urządzeń uzbrojenia terenu takich jak: przewody, rurociągi, kable teletechniczne itp., oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Inwestora odnośnie dokładnego położenia tych urządzeń w obrębie placu budowy.

O zamiarze przystąpienia do robót w pobliżu tych urządzeń, bądź ich przełożenia, Wykonawca powinien zawiadomić właściciela urządzeń i Inwestora.

Wykonawca jest zobowiązany w okresie trwania realizacji kontraktu do właściwego oznaczenia i zabezpieczenia przed uszkodzeniem tych urządzeń.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inwestora i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw.

Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowanego przez jego działania uszkodzenia urządzeń uzbrojenia terenu wskazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

### **1.5.6 Ograniczenie obciążeń osi pojazdów.**

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów i sprzętu na drogach publicznych poza granicami placu budowy.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakiegokolwiek uszkodzenia spowodowane ruchem budowlanym i będzie zobowiązany do naprawy uszkodzonych elementów na własny koszt, zgodnie z poleceniem Inwestora.

### **1.5.7 Bezpieczeństwo i higiena pracy.**

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

W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

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

### **1.5.8 Ochrona i utrzymanie robót.**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do zakończenia i odbioru końcowego robót.

## **2. Materiały.**

### **2.1. Piasek.**

Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien być co najmniej gatunku „3”, odpowiadającego wymaganiom PN-B-11113.

### **2.2. Folia.**

Folia służąca do ochrony kabla, powinna być folią kalandrowaną z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gatunku I, odpowiadającą wymaganiom BN-68/6353-03. Dla kabli elektroenergetycznych o napięciu znamionowym do 1kV należy stosować folię koloru niebieskiego.

### **2.3. Fundamenty prefabrykowane.**

Pod słupy stosować fundamenty prefabrykowane według ustaleń dokumentacji projektowej.

Składowanie prefabrykatów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu, na przekładkach z drewna sosnowego.

### **2.4. Przepusty kablowe.**

Jako osłony dla kabli elektroenergetycznych niskiego napięcia należy stosować rury z twardego polietylenu HDPE o średnicy 50, 75 mm spełniające wymagania PN-EN 50086-1, :2001, PN-EN 50086-2 :2001, PN-EN 61386-1:2004.

Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nie nasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem.

### **2.5. Kable.**

Kable elektroenergetyczne używane do oświetlenia i zasilania kamer powinny spełniać wymagania PN-93/E-90401. Należy stosować kable o napięciu znamionowym 0,6/1 kV, czterożyłowych o żyłach aluminiowych w izolacji polwinitowej o przekroju żył 25 mm<sup>2</sup> oraz trójżyłowych o żyłach miedzianych w izolacji polwinitowej o przekroju 4 mm<sup>2</sup>.

Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

Należy stosować kabel światłowodowy uniwersalny kabel z centralną tubą 12 włókien, wzmocniony przędzą szklaną w pojedynczej powłoce polietylenowej, w pełni dielektryczny, odporny na gryzonie.

### **2.6. Mufy kablowe.**

Do łączenia kabli elektroenergetycznych niskiego napięcia stosować mufy kablowe przelotowe niskiego napięcia 0,6/1kV do kabli czterożyłowych o izolacji z tworzyw sztucznych. Do łączenia żył stosować złączki zaprasowywane grubościennie wg



standardu DIN. Odtworzenie powłoki zewnętrznej kabla stosować rury termokurczliwe grubościenną z wewnętrzną warstwą termotopliwego kleju uszczelniającego. Łączenie kabli powinno spełniać wymagania PN-HD 603 S1:2006/A3:2009, PN-EN50393:2006, PN-E-06401/01, 02:1990, SEP-E-004

## **2.7. Źródła światła i oprawy.**

Oprawy oświetlenia ulicznego muszą być przystosowane do zasilania napięciem 230 V, 50 Hz.

Oprawy powinny charakteryzować się szerokim ograniczonym rozsyłem światła. Ze względów eksploatacyjnych stosować należy oprawy o konstrukcji zamkniętej, stopniu zabezpieczenia przed wpływami zewnętrznymi komory lampowej IP 66 i klasą ochronności II, wykonane z materiałów odpornych na uderzenia o IK 08 lub wyższym.

Elementy oprawy, takie jak układ optyczny i korpus, powinny być wykonane z materiałów nierdzewnych.

Zastosować lampy LED.

Oprawy powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż -5°C i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80% i opakowaniach zgodnych z PN-86/O-79100.

## **2.8. Słupy oświetleniowe.**

Słupy oświetleniowe powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i odpowiadać normie PN-EN 40.

Słupy i maszty powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia opraw i wysięgników oraz parcia wiatru dla I strefy wiatrowej, zgodnie z PN-77/B-02011. Składowanie słupów i masztów oświetleniowych na placu budowy, powinno być na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej, z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego.

## **2.9. Tabliczka bezpiecznikowo-zaciskowa.**

Tabliczkę bezpiecznikowo-zaciskową należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową we wnęce latarni.

## **2.10. Taśmy i pręty uziomowe.**

Do budowy uziomów zaleca się stosować taśmy stalowe o wymiarach 25x4 mm i pręty stalowe o średnicy 18 mm z powłoką cynkową nanoszoną metodą ogniową lub. Taśmy i pręty uziomowi powinny spełniać wymagania PN-EN 62561-1:2012,, PN-EN 50522:2011, PN-EN ISO 1461:2009 oraz Wymagania Techniczne Urządzeń Elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja SA.

## **2.11. Szafa GPD.**

Szafa zewnętrzna 19" 22U 800/800 (szerokość/głębokość) IP55, RAL7035 (aluminiowa, dwupłaszczowa, jednokomorowa, jednodrzwiowa, zamykana na zamek) z cokołem podziemnym. Szafa wyposażona zgodnie z dokumentacją projektową.

## **2.12. Szafka LPD.**

Szafka nasłupowa hermetyczna IP65, materiał obudowy ABS, odporność na uderzenia dla całej szafki: IK 10, odporność na UV, zakres temp. pracy : -25° do

+60°, uszczelka poliuretanowa. Szafka wyposażona zgodnie z dokumentacją projektową.

### **2.13. Kamery zewnętrzne.**

Należy zamontować kamery zewnętrzne wandaloodporne typu Bullet o rozdzielczość 4Mpix, prędkość nagrywania 25 klatek/s, IP67, IK10 zgodnie z dokumentacją projektową.

### **2.14. Materiały nie odpowiadające wymaganiom.**

Materiał nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z placu budowy.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i nie zapłaceniem.

## **3. Sprzęt.**

### **3.1. Sprzęt do wykonania robót montażowych.**

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

- żurawia samochodowego,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- wiertnicy na podwoziu samochodowym ze świdrem  $\varnothing$  70 cm,
- spawarki transformatorowej do 500 A,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m<sup>3</sup>/h,
- ręcznego zestawu świdrów do wiercenia poziomego otworów do  $\varnothing$  15 cm,
- urządzenia przeciskowego do przeciskania rur ochronnych pod istniejącymi drogami, wjazdami na posesje
- urządzeń do obróbki kabli światłowodowych

## **4. Transport.**

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

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

- samochodu skrzyniowego,
- przyczepy dłuźycowej,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- samochodu dostawczego,
- 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. Wykopy pod 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 wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu.

Pod fundamenty prefabrykowane zaleca się wykonywanie wykopów wąskoprzestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02 [25].

Wykopy pod słupy oświetleniowe zaleca się wykonywać ręcznie.

W obu wypadkach wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-68/B-06050 [2].

Wykop rowka pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową lub wskazaniami Inspektora. Wykopy wykonywać ręcznie. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowka powinny 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 powinien wynosić 0,95 według BN-77/8931-12 [26].

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 przez Inwestora.

## **5.2. Montaż fundamentów prefabrykowanych.**

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

Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu, na 10cm 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 powinno przekroczyć 1:1500, z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia  $\pm 2\text{cm}$ .

Ustawienie fundamentu w terenie powinno być wykonane z dokładnością  $\pm 10\text{cm}$ .

## **5.3. Montaż słupów.**

Słupy należy ustawiać ręcznie na uprzednio przygotowane i wykonanym fundamencie.

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

Słup należy ustawiać tak, aby jego wnęka znajdowała się od strony chodnika, a przy jego braku, od strony przeciwnej niż nadjeżdżające pojazdy oraz nie powinna być położona niżej niż 20 cm od powierzchni chodnika lub gruntu.

#### 5.4. Montaż opraw.

Montaż opraw należy wykonywać po ustawieniu słupa na fundamencie zgodnie ze wskazaniem producenta.

Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy).

Należy stosować przewody kabelkowe o izolacji wzmocnionej z żyłami miedzianymi o przekroju żyły nie mniejszym niż 2,5 mm<sup>2</sup>.

Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru.

#### 5.5 Układanie kabli.

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne.

Układanie kabli powinno być zgodne z normą PN-76/E-05125 [13].

Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp.

Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza 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 niskiego napięcia należy układać na głębokości 0,7 m z dokładnością  $\pm 5$  cm na warstwie piasku o grubości 10 cm z przykryciem również 10 cm warstwą piasku, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 15 cm. Pod chodnikiem kable oświetleniowe niskiego napięcia należy układać na głębokości 0,5 m.

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

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. Zabezpieczenie wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową.

W miejscach skrzyżowań kabli z istniejącymi drogami o nawierzchni twardej, zaleca się wykonywanie przepustów kablowych metodą wiercenia poziomego.

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.

Zbliżenia i odległości kabla od innych instalacji podano w tablicy 2.

Tablica 2. Odległości kabla sygnalizacyjnego od innych urządzeń podziemnych

Lp.	Rodzaj urządzenia podziemnego	najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
		pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
1	Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe sieci do 1 kV	25	10
2	Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 1 kV	50	10



3	Kable telekomunikacyjne	50	50
4	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepne, gazowe z gazami niepalnymi	50 *) **)	50 **)
5	Rurociągi z cieczami palnymi	50 *)	100
6	Rurociągi z gazami palnymi	wg PN-91/M-34501 [18]	
7	Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	-	80
8	Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały	-	50

\*) Należy zastosować przepust kablowy.

\*) Należy zachować odległości zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie (D.U z dnia 4 czerwca 2013 r. poz. 640) oraz z uwagami zawartymi w protokole Zespołu ds. Sytuowania Projektowanych Sieci Uzbrojenia Terenu w Jarosławiu.

## 5.6. Montaż szaf.

Szafy należy ustawiać ręcznie na uprzednio przygotowane i wykonanym wykopie. Po ustawieniu szafy należy wypoziomować.

Szafki montować na słupach oświetleniowych na wysokości 3,5 m za pomocą taśm stalowych.

## 5.7. Montaż kamer.

Kamery montować na słupach oświetleniowych na wysokości 5 m za pomocą uchwytów i taśm stalowych.

## 5.8. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej.

System dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej dla instalacji oświetleniowej stanowi samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieci zasilającej TN-C. Całość prac wykonać zgodnie z dokumentacją projektową.

## 6. Kontrola jakości robót.

### 6.1. Wykopy pod fundamenty i kable.

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu powinno być zgodne z dokumentacją projektową.

Po zasypaniu fundamentów i kabli należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu wg p. 5.2 oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

### 6.2. Fundamenty.

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

Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej oraz wymaganiami PN-80/B-03322 i PN-88/B-30000. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia.

### 6.3. Latarnie oświetleniowe.

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

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

### 6.4. 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.
- wykonanie przepustów wraz z uszczelnieniem

Pomiary należy wykonywać co 10 m budowanej 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.

### 6.5. Instalacja przeciwporażeniowa.

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiar głębokości ułożenia taśmy stalowej ocynkowanej oraz sprawdzić stan połączeń spawanych, a po jej zasypaniu, sprawdzić wskaźnik zagęszczenia i rozplantowanie gruntu. Pomiary głębokości ułożenia taśmy stalowej należy wykonywać co 10 m, przy czym bednarka nie powinna być zakopana płycej niż 60 cm. W przypadku układania we wspólnym wykopie z kablem tamę należy układać

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

Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy pomierzyć impedancje pętli zwarciovych dla stwierdzenia skuteczności ochrony.

Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

### 6.6. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót.

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach STWiORB zostaną przez Inspektora odrzucone.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień STWiORB zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

## 7. Obmiar robót.

### 7.1. Jednostka obmiarowa.



Jednostką obmiarową dla linii kablowej jest metr, a dla latarni, szaf i kamer jest sztuka.

## **8. Odbiór robót.**

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

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

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

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować:

- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej.
- dokumentację powykonawczą
- protokoły robót zanikających
- protokoły odbioru skrzyżowań kabli z urządzeniami obcymi
- atesty, deklaracje zgodności zabudowanych materiałów

## **9. Podstawa płatności.**

Podstawę płatności stanowi całość wykonanych robót i pomiarów po zakończeniu robót montażowych.

Cena obejmuje montaż oświetlenia ulicznego, a także oczyszczenie terenu z odpadów powstałych w trakcie robót montażowych.

## **10. Przepisy związane.**

### **10.1 Normy.**

PN-EN 40-1:2002	(U)Słupy oświetleniowe. Terminy i definicje
PN-EN 40-2:2002	(U)Słupy oświetleniowe. Część 2: Wymiary i tolerancje
PN-EN 40-3-1:2004	Słupy oświetleniowe. Część 3-1: Projektowanie i weryfikacja. Specyfikacja obciążeń charakterystycznych
PN-EN 40-3-2:2004	Słupy oświetleniowe - Część 3-2: Projektowanie i weryfikacja za pomocą badań
PN-EN 40-3-3:2004	Słupy oświetleniowe. Część 3-3: Projektowanie i weryfikacja. Weryfikacja za pomocą obliczeń
PN-EN 40-5:2004	Słupy oświetleniowe. Część 5: Słupy oświetleniowe stalowe. Wymagania
PN-EN 1090-1+A1	Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych – Część 1: Zasady zgodności elementów konstrukcyjnych
PN-EN 1090-2+A1	Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych – Część 2: Wymagania techniczne dotyczące konstrukcji stalowych
PN-EN ISO 12944-5	Farby i lakiery
PN-EN 12843:2008	Prefabrykaty betonowe – maszty i słupy
PN-EN 14991:2010	Prefabrykaty z betonu – elementy fundamentów
PN-EN 13369:2005/AC:2008	Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu.

PN-EN ISO 1461:2011	Powłoki cynkowe nanoszone na wyroby stalowe i żeliwne metodą zanurzania –Wymagania i metody badań.
PN-B-06050:1999	Geotechnika – Roboty ziemne – wymagania ogólne
PN-EN 61386-2-4:2010	Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów- Część 2-4: Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych ułożonych w ziemi
PKN-CEN/TR 13201-1	Oświetlenie dróg. Część1
PN-EN 13201-2,-3,-4	Oświetlenie dróg. Część 2, 3, 4.
PN-E-05100-1:1998	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
PN-EN 50423-1:2007	Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 1kV do 45kV włącznie Część 1: Wymagania ogólne Specyfikacje wspólne
N SEP-E-003:2003	Elektroenergetyczne linie napowietrzne – Projektowanie i budowa – Linie prądu przemiennego z przewodami pełnoizolowanymi oraz z przewodami niepełnoizolowanymi
N SEP-E-001:2012	Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia – Ochrona przed porażeniem elektrycznym
PN-EN 50182	Przewody do linii napowietrznych – Przewody z drutów okrągłych skręcanych współosiowo
PN-E-91030-2:1997	Elektroenergetyczne izolatory niskonapięciowe. Izolatory ceramiczne. Izolatory liniowe
PN-EN 62561-2:2012	Elementy urządzenia pioruchronnego LPCS Część 2: Wymagania dotyczące przewodów i uziorów
PN-EN 62561-1:2012	Elementy urządzenia pioruchronnego LPCS Część 1: Wymagania dotyczące elementów połączeniowych
PN-EN 61643-11:2006/A11:2007	Niskonapięciowe urządzenia do ograniczania przepięć_ Część 11:Urządzenia do ograniczania przepięć w sieciach rozdzielczych niskiego napięcia – Wymagania i próby
N-SEP-E-004	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa SEP COSiW, Warszawa 2004
PN-76-E05125	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
PN-E-06305.15	Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania
PN-IEC598-1+A1/94	
PN-EN2002/60598-2-3	Oprawy oświetleniowe - wymagania ogólne szczegółowe drogowe i uliczne
PN-HD 603 S1:2006	Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1kV
PN-HD 603 S1:2006/Ap1:2007	Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1kV
PN-HD 603 S1:2006/A3:2009	Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1kV
PN-HD 308 S2:2001	Identyfikacja żył w kablach i przewodach oraz przewodach sznurowych
PN-E-06401/01:1990	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu nie przekraczającym 30kV. Postanowienia ogólne
PN-E-06401/03:1990	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu nie przekraczającym 30kV. Mufy przelotowe na napięcie nie przekraczające 0,6/1kV
PN-EN 50393:2006	Metody badań i wymagania dotyczące osprzętu do kabli



	elektroenergetycznych na napięcie znamionowe 0,6/1,0(1,2)kV
Pn-HD 21.4 S2:2004	Przewody o izolacji polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 450/750V- Część 4 Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej do układania na stałe
PN-IEC 60364.	Instalacja elektryczna w obiektach budowlanych. Projektowanie i budowa, ochrona od porażeń prądem elektrycznym
PN-EN 50173-3:2008	Technika informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego
PN-EN 50173-1:2011	wersja angielska Technika informatyczna -- Systemy okablowania strukturalnego -- Część 1: Wymagania ogólne
PN-EN 50132-7:2013-04	wersja angielska - Systemy alarmowe -- Systemy dozoru CCTV stosowane w zabezpieczeniach -- Część 7: Wytyczne stosowania
PN-EN 62676-4:2015-06	Systemy dozoru CCTV stosowane w zabezpieczeniach -- Część 4: Wytyczne stosowania,
PN-EN 62676-1-2:2014-06	Systemy alarmowe -- Systemy dozoru CCTV stosowane w zabezpieczeniach -- Część 5-1: Transmisja wideo -- Ogólne wymagania eksploatacyjne
PN-B-11111	Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i pospółka
PN-B-11113	Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek

## 10.2. Inne dokumenty

Prawo energetyczne Dz. U. Nr 153, ust. 1504 z dn. 01 09 2003 r.

Prawo budowlane Dz. U. Nr 93, poz. 888 z dn. 16.04.2004 r.

Wymagania Techniczne Urządzeń Elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A.

Opracował: Jerzy Olejarka

**mgr inż. Jerzy Olejarka**  
upr. budowlane w zakresie nadzoru  
oceny stanu technicznego i nadzoru elektrycznymi  
Nr upr. GA / II / 7342 / 215 / 94  
37-500 JAROSŁAW ul. Franciszkańska 10