

MAKO CONSULTING

ul. Peowiaków 9/27

22-400 Zamość

www.makoconsulting.com.pl

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

ZADANIE	ROZBUDOWA UL. LWOWSKIEJ W ZAMOŚCIU
ZAWARTOŚĆ	SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH
BRANŻA	ELEKTRYCZNA
INWESTOR	PREZYDENT MIASTA ZAMOŚĆ, UL. RYNEK WIELKI 13, 22-400 ZAMOŚĆ
IDENTYFIKATORY DZIAŁEK EWIDENCYJNYCH	066401_1.0001.AR_53.209 , 066401_1.0001.AR_49.23, 066401_1.0001.AR_49.53, 066401_1.0001.AR_49.54/2, 066401_1.0001.AR_53.210, 066401_1.0001.AR_49.90/4, 066401_1.0001.AR_49.95/3, 066401_1.0001.AR_53.238, 066401_1.0001.AR_51.1/5, 066401_1.0001.AR_51.33/10, 066401_1.0001.AR_51.33/11, 066401_1.0001.AR_51.33/17, 066401_1.0001.AR_51.33/28, 066401_1.0001.AR_53.261, 066401_1.0001.AR_52.2, 066401_1.0001.AR_51.33/30, 066401_1.0001.AR_51.33/9, 066401_1.0001.AR_51.34/4, 066401_1.0001.AR_51.73/2 066401_1.0001.AR_51.35/4, 066401_1.0001.AR_51.30/4, 066401_1.0001.AR_51.31/7, 066401_1.0001.AR_51.32/4, 066401_1.0001.AR_51.36/19, 066401_1.0001.AR_51.36/20, 066401_1.0001.AR_22.1/12, 066401_1.0001.AR_22.2/2, 066401_1.0001.AR_22.1/1, 066401_1.0001.AR_22.2/1, 066401_1.0001.AR_22.3/1, 066401_1.0001.AR_22.4/1, 066401_1.0001.AR_22.5/1, 066401_1.0001.AR_22.3/4, 066401_1.0001.AR_22.4/4, 066401_1.0001.AR_22.3/3, 066401_1.0001.AR_22.4/3, 066401_1.0001.AR_22.1/11, 066401_1.0001.AR_51.71/6, 066401_1.0001.AR_22.67, 066401_1.0001.AR_22.5/2, 066401_1.0001.AR_22.6/7, 066401_1.0001.AR_22.10/7, 066401_1.0001.AR_22.9/1, 066401_1.0001.AR_22.8, 066401_1.0001.AR_22.7/2, 066401_1.0001.AR_22.6/9, 066401_1.0001.AR_22.6/6, 066401_1.0001.AR_22.6/8, 066401_1.0001.AR_22.11/9, 066401_1.0001.AR_22.7/1, 066401_1.0001.AR_22.11/5, 066401_1.0001.AR_22.12/7, 066401_1.0001.AR_22.12/5, 066401_1.0001.AR_22.13/3, 066401_1.0001.AR_22.12/8, 066401_1.0001.AR_22.13/6, 066401_1.0001.AR_22.14/6, 066401_1.0001.AR_22.14/5, 066401_1.0001.AR_22.15/1, 066401_1.0001.AR_22.16/4, 066401_1.0001.AR_22.16/3, 066401_1.0001.AR_22.15/2, 066401_1.0001.AR_22.15/20, 066401_1.0001.AR_22.17/23 066401_1.0001.AR_22.17/22, 066401_1.0001.AR_22.15/4, 066401_1.0001.AR_22.15/19, 066401_1.0001.AR_22.15/23 066401_1.0001.AR_52.94, 066401_1.0001.AR_52.93, 066401_1.0001.AR_52.1, 066401_1.0001.AR_52.92/4, 066401_1.0001.AR_52.92/3, 066401_1.0001.AR_52.89/4, 066401_1.0001.AR_52.89/7, 066401_1.0001.AR_52.89/6, 066401_1.0001.AR_52.89/2, 066401_1.0001.AR_52.89/1, 066401_1.0001.AR_52.88/1, 066401_1.0001.AR_52.85/1, 066401_1.0001.AR_52.85/2, 066401_1.0001.AR_52.80, 066401_1.0001.AR_52.79/1, 066401_1.0001.AR_52.33/5, 066401_1.0001.AR_52.81
JEDNOSTKA EWID.	0664014_1 ZAMOŚĆ
KOD CPV	45200000-9
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	XXV K 1,0 W 1,5
KATEGORIA GRUNTU	I
TOM	IV B

FUNKCJA	SPECJALNOŚĆ	IMIĘ I NAZWISKO	UPRAWNIENIA	PODPIS
PROJEKTANT	ELEKTRYCZNA	MGR INŻ. JAROSŁAW GAJEWSKI	LUB/0010/PWBE/18	

30 CZERWIEC 2023 r

## SPIS TREŚCI

1. WSTĘP .....	3
2. MATERIAŁY.....	4
3. SPRZĘT .....	6
4. TRANSPORT .....	6
5. WYKONANIE ROBÓT .....	7
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	10
7. OBMIAR ROBÓT .....	12
8. ODBIÓR ROBÓT .....	12
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	13
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	14

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowy linii oświetlenia ulicznego dotyczący inwestycji: **ROZBUDOWA UL. LWOWSKIEJ W ZAMOŚCIU**.

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

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi obowiązującą podstawę stosowaną jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót związanych z oświetleniem ulicznym oraz usunięciem kolizji energetycznych.

### **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową linii oświetlenia ulicznego oraz usunięcia kolizji energetycznych ulicy Lwowskiej w m. Zamość.

### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Słup oświetleniowy - konstrukcja wsporcza osadzona na fundamencie żelbetonowym, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 9,5; 5,5 oraz 5,0 m.

**1.4.2.** 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.

**1.4.3.** Kabel - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.

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

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

**1.4.6.** Szafka oświetleniowa - urządzenie rozdzielczo-sterownicze bezpośrednio zasilające instalacje oświetleniowe.

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

### **1.5. Nazwy i kody robót.**

CPV.45231400-9 - roboty w zakresie energetycznych linii kablowych NN

CPV 45316110-9 – instalowanie drogowego sprzętu oświetleniowego.

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

Wykonawca robót przed przystąpieniem do wykonania powinien przestać do aprobaty Zmawiającego bądź Nadzoru Inwestorskiego Program Zapewnienia Jakości.

## **2. MATERIAŁY**

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

Wszystkie stosowane przez wykonawcę materiały dla których PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Nadzoru Inwestorskiego.

### **2.2. Materiały stosowane przy układaniu kabli.**

#### *2.2.1. Piasek*

Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien być co najmniej gatunku „3”, odpowiadającego wymaganiom PN-EN 13043:2004

#### *2.2.2. Folia*

Folia służąca do osłony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, powinna być folią kalandrowaną z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6 mm koloru niebieskiego z napisem "Uwaga kabel nN" dla kabli nN oraz koloru czerwonego z napisem "Uwaga kabel SN" dla kabli SN, gatunku I, odpowiadającą wymaganiom BN-68/6353-03 .

### **2.3. Elementy gotowe**

#### *2.3.1. Piasek*

Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien być co najmniej gatunku „3”, odpowiadającego wymaganiom PN-EN 13043:2004

#### *2.3.2. Folia*

Folia służąca do osłony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, powinna być folią kalandrowaną z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gatunku I, odpowiadającą wymaganiom BN-68/6353-03 .

#### *2.3.3. Fundamenty prefabrykowane*

Pod słupy oświetleniowe zaleca się stosowanie fundamentów prefabrykowanych według ustaleń dokumentacji projektowej. W zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych i rodzaju wód gruntowych, należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne według SST, zgodnie z „Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych”. Składowanie prefabrykatów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu, na przekładkach z drewna sosnowego.

#### *2.3.4. Przepusty kablowe*

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury używane do wykonania przepustów powinny być dostatecznie wytrzymałe na działające na nie obciążenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnie dla ułatwienia przesuwania się kabli. Przebiegi kabli pod wjazdami i drogami

wykonać w rurach gładkościennych (wysokiej wytrzymałości) HDPE 50/43mm, natomiast w miejscach skrzyżowania z innym uzbrojeniem podziemnym terenu oraz pod projektowanym poboczem kable układać w osłonach otaczających z rur karbowanych posiadających konstrukcję dwuwarstwową HDPE 50/42mm. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 61386-22:2005. Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem.

#### *2.3.5. Kable*

Kable używane do oświetlenia dróg powinny spełniać wymagania PN-HD 603 S1:2006. Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1 kV, czterożyłowych o żyłach miedzianych w izolacji polwinitowej. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciovowe oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej. Nie zaleca się stosowania kabli o przekroju większym niż 35 mm<sup>2</sup>. Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

#### *2.3.6. Słupy oświetleniowe i oprawy*

Oświetlenie projektowanej ul. Lwowskiej w zakresie nowoprojektowanych opraw należy zrealizować oprawami oświetlenia drogowego typu LED o strumieniu świetlnym 6000lm dla jezdni oraz oprawy o strumieniu świetlnym 3000lm dla chodnika, 4000K, IP-66, IK-09, kl. ochr II, w obudowie ze stopu aluminium anodowanego z kloszem PC odpornym na UV oraz wbudowanymi ogranicznikami przepięć. Oprawy oświetleniowe montować na stalowych słupach cylindryczno - stożkowych, zbieżnych w o wysokości h=9,5m (wysokość oprawy H=9,5m) w przypadku jezdni oraz o wysokości h=7,0m (wysokość oprawy H=7,0m) w przypadku chodnika. Projektowane słupy przystosowane do montażu wysięgnika jednoramiennego i dwuramiennego, wysięg wysięgnika w=1,5m - jezdni oraz wysięg wysięgnika w=1,0m. Grubość ścianki słupa min. 4,0mm. Słupy montować na typowych fundamentach betonowych o wym. 0.3×0.3×1,5m. Wszystkie nowo projektowane słupy pomalować min. 0,5m od ziemi farbą odporną na działanie czynników zewnętrznych

Oświetlenie projektowanej Al. Jana Pawła w zakresie nowoprojektowanych słupów oświetleniowych należy zrealizować jako słupy stalowe cylindryczno - stożkowe, zbieżne o wysokości h=9,5m (wysokość oprawy H=9,5m) w przypadku jezdni oraz o wysokości h=7,0m (wysokość oprawy H=7,0m) w przypadku chodnika. Projektowane słupy przystosowane do montażu wysięgnika jednoramiennego i dwuramiennego, wysięg wysięgnika w=1,5m - jezdni oraz wysięg wysięgnika w=1,0m. Grubość ścianki słupa min. 4,0mm. Słupy montować na

typowych fundamentach betonowych o wym. 0,3×0,3×1,5m. Wszystkie nowo projektowane słupy pomalować min. 0,5m od ziemi farbą odporną na działanie czynników zewnętrznych

Oświetlenie projektowanej ul. Tatarskiej należy zrealizować oprawami oświetlenia drogowego typu LED24 o mocy 30W i strumieniu świetlnym 3600lm, 4000K, IP-66, IK-09, kl. ochr II, w obudowie ze stopu aluminium anodowanego z kloszem PC odpornym na UV oraz wbudowanymi ogranicznikami przepięć. Oprawy oświetleniowe montować na nowych stalowych słupach cylindryczno - stożkowych, zbieżnych w o wysokości h=5,0m (wysokość montażu oprawy H=5,0m), montaż oprawy bezpośrednio na słupie. Słupy montować na typowych fundamentach betonowych o wym. 0,3×0,3×1,0m. Wszystkie nowo projektowane słupy pomalować min. 0,5m od ziemi farbą odporną na działanie czynników zewnętrznych

Oświetlenie projektowanego ronda Lwowska - Młyńska należy zrealizować oprawami oświetlenia drogowego typu LED72 o mocy 79W i strumieniu świetlnym 9950lm, 4000K, IP-66, IK-09, kl. ochr II, w obudowie ze stopu aluminium anodowanego z kloszem PC odpornym na UV oraz wbudowanymi ogranicznikami przepięć. Oprawy oświetleniowe montować na nowych stalowych słupach cylindryczno - stożkowych, zbieżnych w o wysokości h=10m (wysokość montażu oprawy H=10m), przystosowanych do montażu wysięgnika (wysięg wysięgnika w=1,5), grubość ścianki 4,0mm. Słupy montować na typowych fundamentach betonowych o wym. 0,3×0,3×1,5m. Wszystkie nowo projektowane słupy pomalować min. 0,5m od ziemi farbą odporną na działanie czynników zewnętrznych.

Oświetlenie projektowanego ronda Lwowska - Jana Pawła II należy zrealizować oprawami oświetlenia drogowego typu LED96 o mocy 105W i strumieniu świetlnym 15300lm, 4000K, IP-66, IK-09, kl. ochr II, w obudowie ze stopu aluminium anodowanego z kloszem PC odpornym na UV oraz wbudowanymi ogranicznikami przepięć. Oprawy oświetleniowe montować na nowych stalowych słupach cylindryczno - stożkowych, zbieżnych w o wysokości h=10m (wysokość montażu oprawy H=10m), przystosowanych do montażu wysięgnika (wysięg wysięgnika w=1,5), grubość ścianki 4,0mm. Słupy montować na typowych fundamentach betonowych o wym. 0,3×0,3×1,5m. Wszystkie nowo projektowane słupy pomalować min. 0,5m od ziemi farbą odporną na działanie czynników zewnętrznych.

Oświetlenie projektowanej ulicy Lwowskiej i al. Jana Pawła II w zakresie oświetlenia przejść dla pieszych należy zrealizować oprawami oświetlenia dedykowanymi dla przejść dla pieszych typu LED36 LED o mocy 40W, strumieniu świetlnym 5900 oraz 5350lm barwie 5000K, optyka

prawa/lewa, IP-66, IK-09, kl. ochr II, w obudowie ze stopu aluminium anodowanego z kloszem PC odpornym na UV oraz wbudowanymi ogranicznikami przepięć. Oprawy przejść dla pieszych montować na nowych stalowych słupach cylindryczno - stożkowych, zbieżnych w o wysokości  $h=5,5\text{m}$  (wysokość montażu oprawy  $H=5,5\text{m}$ ) oraz o wysokości  $h=5,0\text{m}$  (wysokość montażu oprawy  $H=5,0\text{m}$ ) przystosowanych do montażu wysięgnika (wysięg wysięgnika  $w=1,0$ ), grubość ścianki  $4,0\text{mm}$ . Słupy montować na typowych fundamentach betonowych o wym.  $0,3\times0,3\times1,0\text{m}$ . Wszystkie nowo projektowane słupy pomalować min.  $0,5\text{m}$  od ziemi farbą odporną na działanie czynników zewnętrznych.

Oprawy powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż  $-5^{\circ}\text{C}$  i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80%.

#### *2.3.8. Żwir na podsypkę*

Żwir na podsypkę pod prefabrykowane elementy betonowe powinien być klasy co najmniej III i odpowiadać wymaganiom PN-EN 13043:2004.

#### *2.3.9. Uszczelnienia rur*

Do uszczelniania kabli energetycznych wychodzących z rur osłonowych stosować masę bitumiczną lub taśmę hydroizolacyjną.

### **3. SPRZĘT**

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

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Nadzoru Inwestorskiego. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Nadzoru w terminie przewidzianym w kontrakcie.

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

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  $\varnothing 70\text{ cm}$ ,
- spawarki transformatorowej do  $500\text{ A}$ ,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej  $70\text{ m}^3/\text{h}$ ,
- ręcznego zestawu świdrów do wiercenia poziomego otworów do  $\varnothing 15\text{ cm}$ ,
- urządzenia przeciskowego do przeciskania rur ochronnych pod istniejącymi drogami.

## **4. TRANSPORT**

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

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót. Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Nadzoru Inwestorskiego w terminie przewidzianym w kontrakcie.

### **4.2. 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. Oświetlenie uliczne**

#### **5.1.1. 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 wąsko przestrzennych. Wykopy pod słupy oświetleniowe zaleca się wykonywać mechanicznie przy zastosowaniu wiertnicy na podwoziu samochodowym. W obu wypadkach wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu. Wykop rowka pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową, SST lub wskazaniami Nadzoru. 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). Kable należy układać na głębokości 0,7 m licząc od istniejących poziomów terenu w pasie drogowym. Kable oświetleniowe układać na 10cm podsypce z piasku a następnie zasypać kolejną 15cm warstwą piasku. Szerokość wykopu nie powinna być mniejsza niż 0,4m. Jako osłonę ostrzegawczą przed uszkodzeniami mechanicznymi kabli ułożonych bezpośrednio w ziemi stosować folię kalandrowaną koloru niebieskiego. Wykop powyżej folii ostrzegawczej zasypać



gruntem rodzimym zagęszczając sprzętem mechanicznym poszczególne warstwy co 20cm każda. Decyzję o podsypce z piasku podejmie inspektor nadzoru.

Przejście kabli pod wjazdami i drogami wykonać w rurach gładkościennych (wysokiej wytrzymałości) HDPE 50/43mm, natomiast w miejscach skrzyżowania z innym uzbrojeniem podziemnym terenu kable układać w osłonach otaczających z rur karbowanych posiadających konstrukcję dwuwarstwową HDPE 50/42mm. Pod istniejącymi wjazdami przejścia linii kablowych wykonać metodą przepychu lub przewiertu. Kable wychodzące z rur uszczelnić masą bitumiczną lub taśmą hydroizolacyjną. Przy równoległym układaniu kabli we wspólnym wykopie zachować między nimi 10-cio cm odległość. Kable wzdłuż trasy zaopatrzyć w oznaczniki założone w miejscach zmiany przebiegu trasy i na trasie w odstępach co 10 mb. Roboty kablowe wykonywać zgodnie z N SEP-E-004. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95. 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 SST lub przez Inżyniera.

#### **5.1.2. Montaż fundamentów prefabrykowanych**

Montaż istniejących fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu, zamieszczonymi w dokumentacji projektowej. Fundament powinien być ustawiany ręcznie, na 10 cm warstwie betonu C8/10 lub zagęszczonego żwiru spełniającego wymagania PN-EN 13043:2004. 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  $\pm 2$  cm. Ustawienie fundamentu w pionie powinno być wykonane z dokładnością  $\pm 1$  cm.

#### **5.1.3. Montaż słupów**

Słupy należy ustawiać dźwigiem w uprzednio przygotowane i częściowo wykonane fundamenty. 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 przeciwnej do ulicy.

#### **5.1.4. Montaż opraw**

Montaż opraw należy wykonywać przy pomocy samochodu z balkonem. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy). Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i wysięgników. Należy stosować przewody YKY 3x2.5mm<sup>2</sup> 1kV wciągniętymi w otwory słupów i wysięgników. Ilość przewodów zależy od ilości opraw. Od tabliczki bezpiecznikowej do każdej oprawy należy prowadzić oddzielne przewody. Oprawy należy mocować na wysięgnikach w sposób wskazany przez producenta opraw, po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położenie pracy. Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla I strefy wiatrowej.

### 5.1.6. Układanie kabli

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą N SEP-E-004. 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.

Kable należy układać na głębokości 0,7 m licząc od istniejących poziomów terenu w pasie drogowym. Kable oświetleniowe układać na 10cm podsypce z piasku a następnie zasypać kolejną 15cm warstwą piasku. Szerokość wykopu nie powinna być mniejsza niż 0,4m. Jako osłonę ostrzegawczą przed uszkodzeniami mechanicznymi kabli ułożonych bezpośrednio w ziemi stosować folię kalandrowaną koloru niebieskiego. Wykop powyżej folii ostrzegawczej zasypać gruntem rodzimym zagęszczając sprzętem mechanicznym poszczególne warstwy co 20cm każda.

Przejście kabli pod wjazdami i drogami wykonać w rurach gładkościennych (wysokiej wytrzymałości) HDPE 50/43mm, natomiast w miejscach skrzyżowania z innym uzbrojeniem podziemnym terenu kable układać w osłonach otaczających z rur karbowanych posiadających konstrukcję dwuwarstwową HDPE 50/42mm. Pod istniejącymi wjazdami przejścia linii kablowych wykonać metodą przepychu lub przewiertu. Kable wychodzące z rur uszczelnić masą bitumiczną lub taśmą hydroizolacyjną.

Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami podziemnymi lub z drogami, kabel należy układać w przepustach kablowych. Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem. W miejscach skrzyżowań kabli z istniejącymi drogami o nawierzchni twardej, zaleca się wykonywanie przepustów kablowych metodą wiercenia poziomego. Kabel ułożony w ziemi na całej swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne. Zaleca się przy słupach oświetleniowych, szafce oświetleniowej, przepustach kablowych; pozostawienie 1,5-metrowych zapasów eksploatacyjnych kabla. Po wykonaniu linii kablowej należy pomierzyć rezystancję izolacji poszczególnych odcinków kabla przy czym rezystancja nie może być mniejsza niż 20 MΩ/m. Zbliżenia i odległości kabla od innych instalacji podano w poniższej tabelicy.

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	10	5
2	Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 1 kV	15	25

3	Kable telekomunikacyjne	10	5
4	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłe, gazowe z gazami niepalnymi	25 + śr. rurociągu	25 + śr. rurociągu
5	Rurociągi z gazami i cieczami palnymi	Uzgodnić z właścicielem rurociągu 25 + śr. rurociągu	Uzgodnić z właścicielem rurociągu 25 + śr. rurociągu
6	Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	Nie mogą się krzyżować	40
7	Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały	Nie mogą się krzyżować	50

### 5.1.7. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

System ochrony przeciwporażeniowej dla linii oświetleniowej należy dostosować do układu sieci TN-C. Jako środek ochrony przed dotykiem pośrednim zastosowano wyłączenie zasilania przez urządzenia zabezpieczające, przeciążeniowo - zwarciovowe w czasie trwania zwarcia doziemnego nie dłuższym niż 5sek. Przewody ochronne stanowić będą żyły neutralno-ochronne „PEN” w kablach. Przewody neutralno-ochronne „PEN” w kablach NN należy wyróżnić niebieskim kolorem izolacji a ich końce w miejscach przyłączeń oznaczyć końcówkami koloru żółtozielonego. Przewody „PEN” należy uziemić w szafach oświetleniowych oraz co kolejny słup oświetleniowy (wg ryz. PZT) oraz końcowych słupach oświetleniowych. We wnękach słupów przewody neutralno-ochronne „PEN” przyłączyć do zacisków uziemiających słupów stalowych. Wykonać uziomy sztuczne taśmowo-prętowe z prętów  $\phi$  18 i bednarki PFe/Zn 25×4 mm układanej we wspólnym wykopie 10cm poniżej kabli oświetleniowych. W zakresie ochrony od porażen instalację przystosować do wymagań normy. Rezystancja uziemień nie może przekraczać 10  $\Omega$ .

### 5.1.8. Wykonanie ochrona przepięciowej linii kablowej oświetlenia ulicznego LED.

Dla zachowania warunków ochrony linii oświetlenia ulicznego przed przepięciami pochodzącymi od wyładowań atmosferycznych, projektuje się dwustopniowy system zabezpieczeń:

- stopień zabezpieczenia pierwotnego zrealizowany ogranicznikiem przepięć klasy I+II (B+C) zainstalowanym w szafach oświetlenia ulicznego SOU.
- stopień zabezpieczenia wtórny zrealizowany ogranicznikami przepięć klasy III (D) wbudowanymi w oprawy oświetlenia drogowego z modułami LED.

## **5.1. Usunięcie kolizji energetycznych**

### **5.1.1. Wykopy pod 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.

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 kabla należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Kable należy układać na głębokości 0,8 m licząc od istniejących poziomów terenu w pasie drogowym. Kable oświetleniowe układać na 10cm podsypce z piasku a następnie zasypać kolejną 15cm warstwą piasku. Szerokość wykopu nie powinna być mniejsza niż 0,4m. Jako osłonę ostrzegawczą przed uszkodzeniami mechanicznymi kabli ułożonych bezpośrednio w ziemi stosować folię kalandrowaną koloru niebieskiego. Wykop powyżej foli ostrzegawczej zasypać gruntem rodzimym zagęszczając sprzętem mechanicznym poszczególne warstwy co 20cm każda. Decyzję o podsypce z piasku podejmie inspektor nadzoru. Kable wychodzące z rur uszczelnić masą bitumiczną lub taśmą hydroizolacyjną. Przy równoległym układaniu kabli we wspólnym wykopie zachować między nimi 10-cio cm odległość. Kable wzdłuż trasy zaopatrzyć w oznaczniki założone w miejscach zmiany przebiegu trasy i na trasie w odstępach co 10 mb. Roboty kablowe wykonywać zgodnie z N SEP-E-004. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95. 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 SST lub przez Inżyniera.

## **6. KONTROLA JAKOŚĆ I ROBÓT**

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

Do obowiązków wykonawcy należy opracowanie i przedstawianie do aprobaty Nadzoru Inwestorskiego programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową SST oraz poleceniami ustnymi przekazywanymi przez Nadzór Inwestorski. Program zapewnienia jakości winien być zgodny z ISO.

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

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu powinno być zgodne z dokumentacją projektową i SST. Po zasypaniu fundamentów i kabli należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu wg p. 5.2 oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

### 6.3. Fundamenty

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości. Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia.

### 6.4. Słupy oświetleniowe

Elementy słupów powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Słupy oświetleniowe, po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod względem:

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

### 6.5. Linia kablowa

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

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

### 6.6. Instalacja przeciwporażeniowa

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiar głębokości ułożenia bednarki oraz sprawdzić stan połączeń spawanych, a po jej zasypaniu, sprawdzić wskaźnik zagęszczenia i rozplantowanie gruntu. Pomiary głębokości ułożenia bednarki należy wykonywać co 10 m, przy czym bednarka nie powinna być zakopana płycej niż 60 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w punkcie 5.2. Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w dokumentacji projektowej lub SST. Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy pomierzyć impedancję pętli zwarciovych dla stwierdzenia skuteczności ochrony. Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

### 6.7. Pomiar natężenia oświetlenia

Pomiary należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godz. od włączenia lamp. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek obiektów obcych, mogących zniekształcić przebieg pomiaru. Pomiarów nie należy przeprowadzać podczas nocy księżycowych oraz w złych warunkach atmosferycznych (mgła, śnieżyca, unoszący

się kurz itp.). Do pomiarów należy używać przyrządów pomiarowych o zakresach zapewniających przy każdym pomiarze odchylenia nie mniejsze od 30% całej skali na danym zakresie. Pomiary natężenia oświetlenia należy wykonywać za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji kątowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru. Pomiary należy przeprowadzać dla punktów jezdni, zgodnie z PKN-CEN/TR 13201.

#### **6.8. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót**

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach SST zostaną przez Nadzór Inwestorski odrzucone. Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień SST zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonanych robót w jednostkach ustalonych w kosztorysie ofertowym SST. Obmiaru robót dokonuje wykonawca po pisemnym powiadomieniu nadzoru Inwestorskiego o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na trzy dni przed terminem. Wyniki obmiaru wpisane będą do rejestru obmiarów. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie lub gdzie indziej w SST nie zwalnia wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Nadzoru Inwestorskiego na piśmie. Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celów miesięcznej płatności na rzecz wykonawcy lub w innym czasie określonym w kontrakcie lub oczekiwanym przez wykonawcę i Nadzór.

#### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową dla linii kablowej jest metr, a dla słupów i szafek oświetleniowych jest sztuka.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Nadzoru Inwestorskiego, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6, dały wyniki pozytywne.

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

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

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

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować:

- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności ochrony p.porażeniowej, rezystancji izolacji kabli, natężenia oświetlenia na powierzchni jezdni.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, skalkulowana przez wykonawcę, za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu. Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez wykonawcę w danej pozycji kosztorysu. Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w SST i dokumentacji projektowej. Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

Opłaty szczególne związane z wycinką drzew ponosi zamawiający.

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

Cena 1 m linii kablowej lub 1 szt. Słupa lub szafek oświetleniowych obejmuje odpowiednio:

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



## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |     |                           |  |
|-----|---------------------------|--|
| 1.  | N SEP-E-001               | Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przed porażeniem elektrycznym.  |
| 2.  | N SEP-E-004               | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.  |
| 3.  | N SEP-E-004/<br>A:2019-05 | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.  |
| 4.  | PN-HD 603 S1:2006         | Kable elektroenergetyczne na napięcie 0,6/1kV.   |
| 5.  | PKN-CEN/TR 13201          | Oświetlenie dróg - wytyczne dotyczące wyboru klas oświetlenia.   |
| 6.  | PN-EN 60598               | Oprawy oświetleniowe - Wymagania szczegółowe. Oprawy oświetleniowe drogowe i uliczne.                                      |
| 7.  | PN-EN 40-2:2005           | Słupy oświetleniowe - Wymagania ogólne i wymiary.  |
| 8.  | PN-EN 40-6:2002           | Słupy oświetleniowe aluminiowe -wymagania.   |
| 9.  | PN-EN 13043:2004          | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych w drogach, lotniskach i innych powierzchniach.  |
| 10. | BN-68/6353-03             | Folia kalandrowa techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.   |
| 11. | PN-EN 61386-22<br>:2005   | Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Wymagania szczegółowe. Systemy rur instalacyjnych układanych w ziemi. |

### 10.2. Inne dokumenty

1. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. (Dz.U. 2019 poz. 1643z póź. zmianami).
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 1 sierpnia 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie(Dz.U. 2019 poz. 1642 z póź. zmianami).
3. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz.U. 2021 poz. 1376 z póź. zm.).
4. Wytyczne techniczne dla projektowania oświetlenia przejść dla pieszych.
5. Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 28.08.2019r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych. (Dz.U. 2019 poz 1830)