



**„MAGBUD”  
PRZEDSIĘBIORSTWO BUDOWLANO -  
DROGOWE**

**mgr inż. Wojciech Czub**

**REGON:  
291034269**

**25-146 Kielce ul. Sukowska 6 ☎ (041) 361-26-39**

**STADIUM:**

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT  
BUDOWLANYCH**

**Branża elektryczna - oświetlenie**

**NAZWA ZADANIA:**

***Przebudowa drogi wewnętrznej na działce nr ewid. 24 obręb 0011 na odcinku  
pomiędzy ulicami Masłowską i Domaniówką w Kielcach***

**Inwestor:**

**Miejski Zarząd Dróg w Kielcach ul. Prendowskiej 7, 25-395 Kielce**

**Zleceniodawca:**

**Wspólnota Mieszkaniowa Domaniówka 28AB**

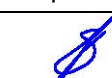
**Lokalizacja:**

**Powiat Kielce, Gmina Kielce, Miasto Kielce**

**Jednostka ewidencyjna: 266101\_1 Miasto Kielce Obręb: 0011 Kielce Działka nr ewid.: 23,24,61**

**Kategoria obiektu Budowlanego:**

**XXVI**

|            | Imię i Nazwisko       | Uprawnienia     | Data    | Podpis  |
|------------|-----------------------|-----------------|---------|---|
| Opracował: | mgr inż. Kasper Strąk | SKW/0266/PBE/17 | 07.2022 |  |

**Kielce - Lipiec - 2022r.**

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **E-07.07.01 OŚWIETLENIE ULICZNE**

## NAJWAŻNIEJSZE OZNACZENIA I SKRÓTY

|     |                                |
|-----|--------------------------------|
| ST  | - specyfikacja techniczna      |
| ITB | - Instytut Techniki Budowlanej |
| ZE  | - Zakład energetyczny          |

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oświetlenia ulicznego w ramach zadania:

**"Budowa drogi wewnętrznej na działce nr ewid. 24 obręb 0011 na odcinku pomiędzy ulicami Masłowską i Domaniówka w Kielcach"**

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi obowiązującą podstawę jako dokument przetargowy i kontaktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.3 droga gminna.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

- budowa linii kablowej niskiego napięcia YAKXs 4x35mm<sup>2</sup>
- zabudowa latarni oświetleniowych;
- montaż opraw drogowych ze źródłem światła LED ;
- wykonanie przecisków i przewiertów pod obiektami;

**Uwaga: Specyfikacje należy rozpatrywać łącznie z projektem budowlanym i wykonawczym**

### 1.4. Określenia podstawowe.

*Słup oświetleniowy* - konstrukcja wsporcza osadzona na fundamencie, 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 14 m. -Nie występują

*Wysięgnik* - element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą. -Nie występują

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

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

*Ustój* - rodzaj fundamentu dla słupów oświetleniowych.

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

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

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

## **2. MATERIAŁY**

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

#### **2.1.1. Piasek**

Przy układaniu kabli zastosować piasek zwykły, odpowiadający wymaganiom normy BN-87/6774-04 [24].

#### **2.1.2. Folia.**

Folia koloru niebieskiego służąca do słony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, powinna być folią kalandrowaną z uplastycznionego PCW o grubości 0,4 ; 0,6 mm, gatunku I, odpowiadającą wymaganiom BN-68/6353-03 [21].

### **2.2. Elementy gotowe.**

#### **2.2.1. Fundamenty prefabrykowane.**

Pod słupy zaleca się stosowanie fundamentów prefabrykowanych według ustaleń dokumentacji projektowej. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów konstrukcji określone są w PN-80/B-03322 [1].

W zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych i rodzaju wód gruntowych, należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne zgodnie z „Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji [35].

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

#### **2.2.2. Przepusty kablowe.**

Przepusty kablowe powinny być wykonane z polietylenu wysokiej gęstości (HDPE), niepalnego, wytrzymałego mechanicznie, chemicznie i odpornego 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 powierzchnię dla ułatwienia przesuwania się kabli.

Zaleca się stosowanie w miejscach skrzyżowań z drogą oraz projektowanymi wjazdami na działki, rury gładkościenne o średnicy Ø110mm ( rury przystosowane do maksymalnych obciążeń transportowych), natomiast przy skrzyżowaniach i zbliżeniach z kanalizacją, wodociągiem i innym uzbrojeniem rury dwuścienne karbowane z gładką ścianką wewnętrzną o średnicy Ø110mm.

Powyższe rury powinny posiadać atest producenta. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/C-89205 [9].

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

### **2.2.3. Kable.**

Kable używane do oświetlenia dróg powinny spełniać wymagania PN-93/E-90401 [17]. Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1 kV czterożyłowe o żyłach aluminiowych z izolacji polietylenu usieciowanego i powłoce polietylenowej. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciove oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w przypadku zerwania ochronnego. Nie zaleca się stosowania kabli o przekroju większym niż 50 mm<sup>2</sup>. Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

### **2.2.4. Źródła światła i oprawy.**

Należy zastosować dla oświetlenia drogowego źródła światła i oprawy spełniające wymagania PN-83/E-06305 [15].

- Zaprojektowano oprawy oświetlenia ulicznego wykonane w technologii LED o parametrach:
- moc opraw ok 28,8W oświetlenie ulicy,
- materiał korpusu – odlew aluminium malowany proszkowo,
- oprawy w kolorze RAL 9007 lub zbliżonym,
- diody LED zabezpieczone soczewkami lub kloszem z szyby hartowanej o odporności na uderzenia mechaniczne min. IK08,
- wymagany stopień odporności na uderzenia mechaniczne oprawy– min. IK08,
- wymagana szczelność całej oprawy w tym komory optycznej i komory elektrycznej – min. IP66,
- montaż na wysięgniku o średnicy Ø42-60mm lub słupie o średnicy Ø60 lub Ø76mm,
- dla opraw drogowych regulacja kąta nachylenia w min. zakresie od -10° do +10° poprzez konstrukcję samej oprawy lub jej uchwyty (nie dopuszcza się elementu dodatkowego tj. przejściówki, złączki które będą odpowiadały za regulację oprawy),
- znamionowe napięcie pracy – 230V/50Hz,
- ochrona przed przepięciami – 10kV / 5kA,
- klasa ochronności elektrycznej: II,
- wartość współczynnika  $\cos\phi$  powyżej 0,9 w zakresie pracy oprawy od 60% do 100% wartości mocy nominalnej,
- wyposażone w niezależny ogranicznik przepięć umożliwiające wymianę uszkodzonego ogranicznika bez konieczności wymiany zasilacza,
- układ zasilający musi umożliwiać sterowanie sygnałem 1-10V lub DALI (5-ciostopniowa redukcja mocy),
- zasilacz z funkcją programowalnego ściemniania nocnego zgodnie harmonogramem:
  - ON do 21:00 – 100%
  - od 21:00 do 23:00 – 80%
  - od 23:00 do 5:00 – 60%
  - od 5:00 do 6:00 – 80%

- od 6:00 do OFF – 100%
- zakres temperatury barwowej źródeł światła – 3900-4300K,
- wskaźnik oddawania barw  $Ra \geq 70$ ,
- utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: min. 80% po 100 000h (zgodnie z IES LM-80 - TM-21),
- skuteczność świetlna oprawy min. 125 lm/W mierzonej na zewnątrz oprawy (za szybą) w zakresie temperatury barwowej dopuszczanej przez Zamawiającego,
- wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) powinny być zgodne z Rozporządzeniem WE nr 245/2009,
- oprawa musi spełniać wymogi bezpieczeństwa fotobiologicznego lamp i systemów lampowych (IEC 62471),
- oprawa drogowa musi posiadać certyfikat ENEC,
- oprawa musi posiadać aktualny certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający wykonanie wyrobu zgodnie z Normami zharmonizowanymi z Dyrektywą LVD (PN-EN 60598-1/PN-EN 60598-2-3) oraz zachowanie reżimów produkcji i jej powtarzalności, zgodnie z Typem 5 wg ISO/IEC 17067,
- oprawa musi posiadać deklarację zgodności WE producenta i raport z badania akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający skuteczność świetlną oprawy, stopień IP,
- główne elementy konstrukcyjne oprawy (korpus, pokrywy, klosze) powinny być wykonane z materiałów podlegających ponownemu przerobowi („oprawa przyjazna środowisku”),
- zaproponowana oprawa musi charakteryzować się jednolitą powierzchnią w części górnej, co wpływa na brak możliwości zbierania się zanieczyszczeń pochodzących ze środowiska naturalnego (np. ptasie odchody, liście, pyły),
- zastosowanie opraw równoważnych, co znaczy nie gorszych od proponowanych przewiduje również rozwiązanie związane z odprowadzeniem ciepła,
- dane fotometryczne oprawy muszą być zamieszczone w programie komputerowym pozwalającym wykonać obliczenia parametrów oświetleniowych.

### 2.2.5. Słupy oświetleniowe

W miejscach wskazanych na rys 1 zabudować słupy oświetlenia ulicznego stożkowe okrągłe o zbieżności 1-1,4%, wykonane z blachy stalowej o grubości 4mm wg. normy PN-EN 100025:1990, ocynkowanej ogniowo wewnątrz i na zewnątrz całego słupa metodą zanurzeniową (wg PN-EN-ISO 1461:2000) w kolorze RAL 9007. Wnęka bezpiecznikowa z drzwiczkami rewizyjnymi o wymiarach 85mm x 400mm na wysokości 60cm od poziomu stopy słupa. Słupy muszą być do wysokości 50cm pokrytą antykorozyjną powłoką bezbarwną żywiczną zabezpieczającą przed niekorzystnym działaniem związków amoniaku i soli oraz przed uszkodzeniem mechanicznym, a do wysokości 2,0m farbą antyplakatową.

We wnęce słupowej zabudować złącze słupowe przystosowane do wprowadzenia czterech kabli o przekroju 4x35mm<sup>2</sup> i montażu małogabarytowych wkładek topikowej 4A. Wnęka posiada IP 34 i zamykana na jest specjalne śruby imbusowe z bolcem w środku uniemożliwiające dostęp osób niepożądanych. Na śrubę nakładane powinny być podkładki typu O-ring zabezpieczające ją przed wypadnięciem podczas odkręcania. Wszystkie słupy połączyć ze sobą bednarką o ocynkowaną FeZn 25x4mm układaną wspólnie z kablem w rowie kablowym. Bednarkę należy wprowadzić do wnętrza słupa i połączyć z zaciskiem uziemiającym słupa za pomocą

przewody LgY 16mm<sup>2</sup>. Słup 1 z podwójnym wysięgnikiem pod kątem 90° o wysięgach 0,5m, słup z wysięgnikiem wysokości 6,0m. Słupy 2 i 3 o wysokości 6m z wysięgnikiem 0,5m.

#### **2.2.6. Tabliczka bezpiecznikowo - zaciskowa.**

Tabliczka powinna posiadać odpowiednią ilość podstaw bezpiecznikowych 25A, oraz możliwość podłączenia trzech kabli o przekroju do 35 mm<sup>2</sup> i być w II klasie ochronności.

#### **2.2.7. Żwir na podsypkę.**

Żwir na podsypkę pod prefabrykowane elementy betonowe powinien być klasy co najmniej III, odpowiadać wymaganiom BN-66/6774-01 [23].

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Sprzęt do wykonania oświetlenia drogowego, ulicznego.**

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

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

### **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 liniowego z platformą i balkonem, - samochodu dostawczego,
- przyczepy do przewożenia kabli.

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczeniem, 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,

uksztaltowania terenu oraz rodzaju gruntu. Pod fundamenty prefabrykowane , zaleca się wykonywanie wykopów wąsko przestrzennych ręcznie.

Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02 [25].

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

Wykop rowu pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową, lub wskazaniem Inżyniera. 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 15 □ 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 1,0 pod chodnikiem i 0,98 w pasach zieleni wg BN-77/8931/12 [26]. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu lub kabla. Nadmiar gruntu z wykopu, pozostawiający po zasypaniu fundamentu lub kabla, należy rozplanować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane przez Inżyniera.

## **5.2. Wykonanie ustojów pod słupy oświetleniowe.**

Zastosowanie - fundamenty przeznaczone są do posadowienia słupów oświetleniowych. Fundamenty należy instalować w gruncie o nośności nie mniejszej niż 0,2 MPa. Budowa - fundamenty wykonane są z betonu zbrojonego klasy C25/30 z odpowiednimi kanałami do wprowadzenia kabli. W zależności od rozmiarów, fundamenty wykonywane są w wersji jednolitego bloku betonowego albo są dzielone i skręcane za pomocą śrub co ułatwia ich transport i montaż.

Górna część konstrukcji fundamentu powinna znajdować się 3-5 cm nad powierzchnią gruntu.

## **5.3. Montaż fundamentów prefabrykowanych.**

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu producenta dla konkretnego fundamentu. Fundament powinien być ustawiony przy pomocy dźwigu na na płycie chodnikowej 50x50x7 lub 10cm warstwie betonu B 10, spełniającego wymagania PN-88/B-06250 [3] lub zagęszczonego żwiru spełniającego wymagania BN-66/6774-01 [23].

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 do 2 cm. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością do 10 cm.

## **5.4. Montaż słupów.**

Słupy należy ustawiać dźwigiem na uprzednio przygotowany fundament prefabrykowany. Spód fundamentu powinien opierać się na warstwie betonu marki B 10 wg PN-88/B-06250 [3] grubości min. 10 cm lub na płycie chodnikowej o wymiarach 50 x 50 x 7 cm.

Głębokość posadowienia fundamentu należy wykonać według dokumentacji projektowej.



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.

#### **5.5. Montaż opraw.**

Montaż opraw na słupach należy wykonać 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. Należy stosować przewody o izolacji wzmocnionej z żyłami miedzianymi o przekroju żyły nie mniejszym niż 1,5 mm<sup>2</sup>. Zaleca się stosowanie przewodów YDY 3x2,5mm<sup>2</sup>. Ilość przewodów zależna jest od ilości opraw. Oprawy należy mocować na wysięgnikach lub głowicach słupów 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 II strefy wiatrowej.

#### **5.6. Układanie kabli.**

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą N SEP-E-004 [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 15-krotna zewnętrzna jego średnica.

Kable należy układać w rurach ochronnych o średnicy Ø110mm na głębokości 0,7 m z dokładnością do 5 cm na warstwie pasku o grubości 10 cm z przykryciem również 10 cm warstwą piasku, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 15 cm.

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

Przy skrzyżowaniu z drogami, kabel należy układać w przepustach kablowych wzmocnionych. 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, przewidując po jednym przepuście rezerwowym na każdym skrzyżowaniu.

Kabel ułożony w ziemi na całej swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne. Zaleca się przy latarniach, przepustach kablowych pozostawienie min 2-metrowych zapasów eksploatacyjnych kabla.

Po wykonaniu linii kablowej należy powierzyć rezystancję izolacji poszczególnych odcinków kabla induktorem o napięciu 2,5 kV, przy czym rezystancja nie może być mniejsza niż 20 MΩ / km. Zbliżenia i odległości kabla od innych instalacji podano w tablicy 2a i 2b.

Tabela nr 2a – Najmniejsze dopuszczalne odległości między ułożonymi bezpośrednio w ziemi kablami nie należącymi do tej samej linii kablowej (wg N SEP-E-004)<sup>1)</sup>

| Lp. | Charakterystyka kabli krzyżujących się lub zbliżających   | Najmniejsza dopuszczalna odległość |                               |
|-----|---|------------------------------------|-------------------------------|
|     |   | pionowa na<br>skrzyżowaniu, cm     | pozioma przy<br>zbliżaniu, cm |
| 1   | Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym do 1 kV z kablami o tym samym napięciu znamionowym lub kablami sygnalizacyjnymi            | 15                                 | 5 <sup>2)</sup>               |
| 2   | Kable sygnalizacyjne i kable przeznaczone do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego przeznaczenia                         | 5                                  | mogą się stykać               |
| 3   | Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym do 1 kV z kablami elektrycznymi 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   | Kabel różnych użytkowników o napięciu znamionowym do 30 kV  |                                    | 25                            |
| 6   | Kabel 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                            |

<sup>2)</sup> Z wyjątkiem przypadków określonych w normie, w których kable mogą się stykać.

Tabela nr 2b – Najmniejsze dopuszczalne odległości kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych ułożonych bezpośrednio w ziemi od innych urządzeń podziemnych (wg N SEP-E-004)<sup>1)</sup>

| Lp. | Rodzaje urządzenia podziemnego                                      | Najmniejsza dopuszczalna odległość [cm]             |                           |  |                           |
|-----|---|---|---------------------------|--|---------------------------|
|     |   | kabli o napięciu znamionowym $U_n \leq 30\text{kV}$ |                           | kabli o napięciu znamionowym $30\text{kV} < U_n \leq 110\text{kV}$ |                           |
|     |   | pionowa na<br>skrzyżowaniu                          | pozioma przy<br>zbliżeniu | pionowa na<br>skrzyżowaniu   | pozioma przy<br>zbliżeniu |
| 1   | Rurociagi wodociągowe, ściekowe, ciepłe, gazowe z gazami niepalnymi | 25 + średnica rurociagu                             | 25 + średnica rurociagu   | 50 + średnica rurociagu  | 50 + średnica rurociagu   |

<sup>1)</sup> Norma dopuszcza w uzasadnionych przypadkach zmniejszenie tych odległości pod warunkiem, że każdy z krzyżujących się kabli będzie chroniony osłoną otaczającą w miejscu skrzyżowania i na odległości co najmniej 50 cm w obie strony od miejsca skrzyżowania; przy zbliżeniach może to być przegroda.

|   |   |   |                  |   |  |
|---|---|---|------------------|---|--|
| 2 | Rurociągi z gazami i cieczami palnymi   | uzgodnić z właścicielem rurociągu, ale nie mniej niż lp. 1                                      |                  |   |  |
| 3 | Zbiorniki z gazami i cieczami palnymi (określono tylko dla pyłów)   | 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 <sup>2)</sup> | nie mogą się krzyżować  | 100  |
| 6 | Skrajna szyna trakcji (normowano także odległość od szyny bez trakcji elektrycznej oraz skraj podkładów na terenie zakładu przemysłowego) | 100 – między osłoną kabla a stopą szyny;<br>50 – między osłoną kabla a dnem rowu odwadniającego | 250              | 120 – między osłoną kabla a stopą szyny;<br>80 – między osłoną kabla a dnem rowu odwadniającego | 250  |
| 7 | Urządzenia od ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych  | wg PN-86/E-05003/01 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych . Wymagania ogólne                   |                  |   |  |

<sup>1)</sup> Norma dopuszcza zmniejszenie tych odległości pod warunkiem wykonania osłony otaczającej kabel, jeżeli kabel jest ułożony nad rurociągiem, a osłony otwartej nad kablem w przypadku ułożenia kabla pod rurociągiem. <sup>2)</sup> Dopuszcza się zmniejszenia odległości podanych w tablicy pod warunkiem zastosowania osłon staczających i uzgodnienia odstępstwa z użytkownikami obiektów.

## 5.7. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

System dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej: samoczynne wyłączenia zasilania.

### 5.7.1. Samoczynne wyłączenie w układzie sieci TN.

Polega na połączeniu części przewodzących dostępnych z uziemionym przewodem ochronnym PE lub ochronno - neutralnym PEN i powodującym w warunkach zakłóceńowych odłączenie zasilania.

Dodatkowo przy szafie oświetleniowej, na końcu linii oświetleniowej i na końcu każdego odgałęzienia o długości większej niż 200 m, należy wykonać uziomy, których rezystancja nie może przekroczyć 10 omów .

Uziom z zaciskami zerowymi znajdującymi się w szafie oświetleniowej i latarniach, należy łączyć przewodami uziomowymi o przekrojach nie mniejszych od przekroju uziomu poziomego.

Zaleca się wykonanie uziomu taśmowego, układając w jednym rowie z kablem oświetleniowym, bednarkę ocynkowaną 25 x 4 mm, która następnie powinna być wprowadzona do wnętrza latarni, i połączona z zaciskami ochronnymi.

Zaciski te mogą spełniać również rolę zacisków probierczych. Ewentualne łączenie odcinków bednarki należy wykonać przez spawanie. Bednarka w ziemi nie powinna być układana płycej niż 0,6 m i powinna być zasypana gruntem bez kamieni, żwiru i gruzu.,

Od zacisków ochronnych do elementów przewodzących dostępnych, należy układać przewody miedziane o przekroju nie mniejszym niż 2,5 mm<sup>2</sup>.

Przewody te powinny być chronione przed uszkodzeniami mechanicznymi.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Lokalizacja, wymiary wykopu powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Po zasypaniu fundamentów, ustojów lub kabli należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu wg. p.5.1. oraz sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

### **6.2. Fundamenty i ustoje.**

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 [1] i PN-88/B-30000 [6]. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia.

### **6.3. Latarnie**

Elementy latarni i słupów powinny być zgodne z dokumentacją projektową i BN-79/9068-01 [30]. Latarnie 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.

### **6.4. 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,
- zabezpieczenie kabla rurą ochronną na słupie
- zamocowanie kabla na słupie
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla.

Pomiary należy wykonać 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 rozplantowaniem nadmiaru ziemi.

## **6.5. Szafa oświetleniowa**

Szafy sprawdzić pod względem:

- jakości połączeń kabli i przewodów do zacisków i aparatury wewnątrz szafy
- opisu obwodów, oznaczenia szyny PEN
- wyposażenia szafy
- zgodność schematu szafy ze stanem faktycznym. Schemat taki powinien być zamieszczony na widocznym miejscu wewnątrz szafy.

## **6.6. Instalacja przeciwporażeniowa.**

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

Pomiary głębokości ułożenia bednarki należy wykonywać co 10 m, przy czym bednarka powinna być ułożona razem z kablami.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w punkcie 5.1. Po wykonaniu uziomów ochronnych wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w dokumentacji projektowej.

Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy pomierzyć ( przy zerowaniu) impedancje 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. Lampy przed pomiarem powinny być świecące minimum przez 100 godzin. 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 PN-EN 13201-4 [10].

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

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach ST powinny być przez Inżyniera odrzucone.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień ST 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 jest sztuka.

## **8. ODBIÓR OBÓT.**

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt 6 dały wyniki pozytywne.

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

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

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

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować, oprócz dokumentów wymienionych w punkcie „Wymagania ogólne”:

- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

### **9.1. Cena jednostki obmiarowej.**

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

- wyznaczenie robót w terenie,
- dostarczenie materiałów,
- wykopy pod fundamenty lub kable,
- wykonanie fundamentów lub ustojów,
- zasypanie fundamentów, ustojów i kabli, zagęszczenie gruntu oraz rozplantowanie lub odwiezienie nadmiaru gruntu,
- montaż słupów, wysięgników, opraw 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.

Przewidywana liczba jednostek obmiarowych wg zestawienia podstawowych materiałów zamieszczonego w projekcie wykonawczym.

## **PRZEPISY ZWIĄZANE.**

### **10.1. Normy.**

1. PNN-80/B-03322 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych
2. PN-68/B-06050 Roboty zimne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania badań przy odbiorze.
3. PN-88/B-06250 Beton zwykły.
4. PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.
5. PN-85/B-23010 Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia.
6. PN-88/B-30000 Cement portlandzki.
7. PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
8. PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
9. PN-80/C-89205 Rury z nieplastifikowanego polichlorku winylu.
10. PN-EN 13201-4 Oświetlenie dróg. Część 4: Metody pomiarów parametrów oświetlenia .
11. PN-IEC 60364-5-523 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
12. PN-75/E-05100 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
13. N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
14. PN-91/E-05160/01 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące zestawów badanych w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.
15. PN-83/E-06305 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania.
16. PN-79/E-06314 Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne.
17. PN-93/E-90401 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 0,6/1 kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
18. PN-91/M-34501 Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania.
19. PN-86/0-79100 Opakowania transportowe. Odporność na narażanie mechaniczne. Wymagania i badania 20.
21. BN-68/6353-03 Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego.
22. BN-66/6774-01 Cement. Transport i przechowywanie.
23. BN-66/6774-01 Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i pospółka.
24. BN-87/6774-04 Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.
25. BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
26. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
27. BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.



- 28. BN-83/8971-06 Rury bezciśnieniowe. Kielichowe rury betonowe i żelbetowe WIPRO.
- 29. BN-89/8984-17/03 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania.
- 30. BN-79/9068-01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych oświetleniowych i energetycznych linii napowietrznych.

#### **11. INNE DOKUMENTY.**

- 31. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE, wyd. 1980 r.
- 32. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano - montażowych i rozbiórkowych. Dz.U. Nr 13 z dn. 10.04.1972 r.
- 33. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych - Część V Instalacje elektryczne, 1973 r.
- 34. Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych. Nr 240 wyd. przez ITB w 1982 r.





**Miejski Zarząd Dróg w Kielcach**  
Wydział Infrastruktury Technicznej  
Referat Oświetlenie i Infrastruktury Teletechnicznej

# **INSTRUKCJA PRAC PRZY BUDOWIE OŚWIETLENIA DROGOWEGO NA TERENIE MIASTA KIELCE**

12.2020 r.

## **Prowadzenie robót**

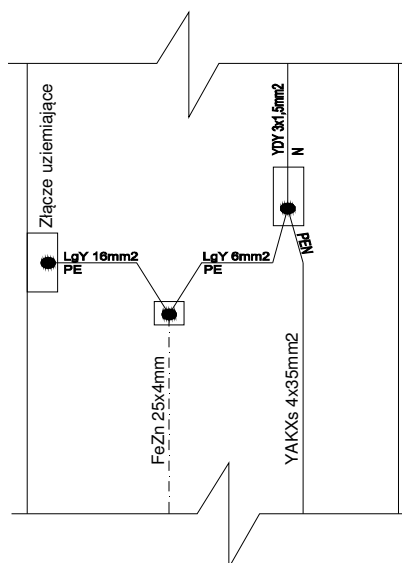
1. Całość prac należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami. Kolejne etapy zgłaszać do odbioru przedstawicielom MZD Kielce(Inwestorem) w szczególności przy pracach ulegających zakryciu.
2. Prace budowlane w pobliżu drzew i krzewów należy prowadzić zgodnie z opracowaniem Wydziału Usług Komunalnych i Zarządzania Środowiskiem, Urzędu Miasta Kielce „OCHRONA DRZEW I KRZEWÓW NA PLACU BUDOWY”,
3. Wszystkie elementy podlegają geodezyjnemu wytyczeniu i inwentaryzacji przed zasypaniem.
4. Przed rozpoczęciem prac należy:
  - zapoznać się z wszystkimi uzgodnieniami oraz ich bezwzględnie przestrzegać,
  - przedstawić do akceptacji wykaz materiałów przewidzianych do zabudowy wraz z niezbędnymi certyfikatami oraz deklaracjami. Dla opraw oświetleniowych należy przedłożyć niezbędne dokumenty wymagane przez Inwestora, potwierdzające zadeklarowaną skuteczność świetlną wraz z przedstawieniem obliczeń fotometrycznych potwierdzających spełnienie parametrów fotometrycznych dla danej klasy zgodnie z dokumentacją techniczną.
5. Zasypanie rowów kablowych można jedynie po pozytywnym odbiorze przez przedstawiciela MZD Kielce. Należy unikać zniszczenia zieleni. Po zakończeniu robót doprowadzić teren do stanu pierwotnego.
6. Minimalne głębokości ułożenia linii kablowych oświetlenia ulicznego:
  - 0,7m w terenach zielonych oraz chodnikach,
  - 1,0m przepusty pod drogami ruchu kołowego (pomiędzy górną częścią rury ochronnej a powierzchnią drogi),
  - dopuszcza się za zgoda Inspektora układanie linii kablowych w zieleńcach i pod chodnikami na głębokości 0,5m.
7. Chodniki z elementów betonowych należy odtworzyć z zachowaniem równości i spadków używając materiały i wykonując konstrukcje jakie istniały pierwotnie. Wbudowane elementy betonowe nie mogą być zniszczone ani uszkodzone (płytki, kostki, krawężniki, obrzeża). Nawierzchnie należy zawibrować, a szczeliny zamulić piaskiem.

### **I. Układanie linii kablowych**

1. Budowę linii kablowych prowadzić zgodnie z normą N-SEP-E-004 i wytycznymi Inwestora.
2. Kable na całej długości układać w rurach ochronnych o średnicy  $\varnothing 110\text{mm}$ .
3. Wykopy po całej trasie należy zasypać z zagęszczeniem mechanicznym warstwami grubości max. 30cm do uzyskania zagęszczenia  $I_s=0,98$  w chodniku,  $I_s=0,97$  w zieleńcu.
4. Wszelkie przepusty w postaci rur HDPE należy na obu końcach wyposażyć w oznaczniki kablowe oraz zabezpieczyć przed przedostaniem się wody.
5. Łączenie rur wykonać złączkami uniemożliwiającymi ich zamulenie.
6. Rury ochronne wprowadzić w fundamencie do wysokości ich posadowienia. W przypadku braku takiej możliwości dokonać redukcji rur przed fundamentem z zastosowaniem złączy redukcyjnych szczelnych.

## II. Uziemienie

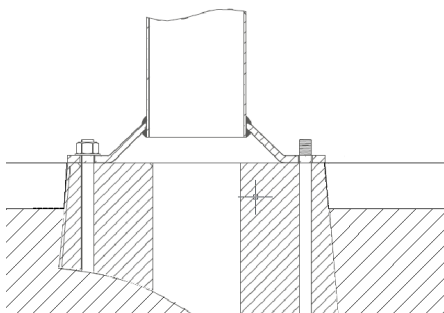
1. Połączenia przewodu uziomowego (bednarki FeZn) należy wykonywać jedynie poprzez spawanie, oraz zabezpieczenie antykorozyjne, nie jest dopuszczalne stosowanie połączenia skręcanego.
2. Bednarkę uziemiającą FeZn należy układać na dnie rowu kablowego pod warstwą podsypki.
3. Bednarkę FeZn wprowadzić do wnętrza słupa i połączyć przewodem LgY16mm<sup>2</sup> ze złączem uziemiającym słupa.
4. Na początku i końcach linii na odgałęzieniach i w co najmniej trzecim słupie we wnękach wykonać uziemienia przewodu PEN.



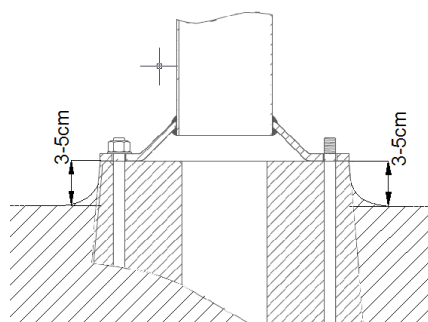
### Montaż fundamentów i słupów

1. Fundamenty prefabrykowane słupów oświetleniowych powinny być tak posadowione aby:
  - a. w przypadku zieleńca wystawał 3-5 cm powyżej gruntu rodzimego,
  - b. w przypadku montażu w zabrukach poziom fundamentu musi pokrywać się, licować z nimi, jedynie stopa słupa oświetleniowego musi być umieszczona powyżej kostki.

Montaż fundamentów oświetleniowych w zabrukach



Montaż fundamentów oświetleniowych w zieleńcach



2. Wystające szpilki i śruby przy fundamentach zabezpieczyć tawotem oraz kapturkami ochronnymi.

3. Przy montażu słupów oświetleniowych należy bezwzględnie zachować minimalną skrajnię drogi 0,5m od lica słupa do krawędzi krawężnika lub w przypadku przy braku krawężników 1,0m od lica słupa do krawędzi jezdni.
4. W przypadku słupów zlokalizowanych w bezpośrednim, sąsiedztwie jezdni zabrania się lokalizowania wnek słupowych od strony jezdni.

### III. Oznaczenia i numeracja słupów i szaf

1. Na słupach na wysokości 2m - 2,5m zamieścić trwałe opisy z numerem szafy SO zasilającej dany obwód, numerem słupa i numerem obwodu, zgodnie z załącznikiem nr 1. W przypadku słupów nietypowych (np. parkowych, stylowych) format opisu uzgodnić w MZD w Kielcach.
2. We wnękach słupów oraz w szafach SO na kablach zamieścić trwałe oznaczniki:

|  |
|--|
| <p>NAZWA WŁAŚCICIELA<br/> TYP KABLA<br/> RELACJA LINII KABLOWEJ<br/> DATA BUDOWY, NAZWA<br/> WYKONAWCY</p> |
|--|

3. We wnękach słupów w miejscu widocznym zamieścić opis słupa:

|   |
|---|
| <p>TYP SŁUPA, TYP WYSIĘGNIKA (wysokości zawieszenia opraw)<br/> TYP OPRAWY, MOC ŹRÓDŁA ŚWIATŁA, TYP KRZYWEJ ROZSYŁU<br/> DATA BUDOWY, NAZWA WYKONAWCY</p> |
|---|

4. W słupach do których doprowadzono zasilanie rezerwowe zamieścić opis „ZASILANIE REZERWOWE”. We wnęce słupa do którego doprowadzono zasilanie rezerwowe zamieścić opis na kablu zasilania rezerwowego:

|  |
|--|
| <p><b>ZASILANIE<br/> REZERWOWE</b><br/> NAZWA WŁAŚCICIELA<br/> TYP KABLA<br/> RELACJI LINII<br/> KABLOWEJ<br/> DATA BUDOWY</p> |
|--|

5. Oznaczniki we wnękach należy montować w sposób trwały na wysokości umożliwiającej ich odczyt. Oznaczniki należy wykonać z materiałów trwałych odpornych na zmienne warunki atmosferyczne.
6. Na szafach SO w miejscu widocznym od strony jezdni, zamieścić opis szafy. Litery i cyfry opisujące numer szafy oświetleniowej powinny być wysokości min. 5cm koloru czarnego, zamieszczone na tle żółtym, np.:

|                |
|----------------|
| <p>2-123-1</p> |
|----------------|

7. Opis szafy wykonać na materiale trwałym (np. aluminium, tworzywo sztuczne) z tłoczonym lub grawerowanym opisem trwale przytwierdzonym do obudowy szafy.
8. W szafach oświetlenia ulicznego SO na drzwiczkach od wewnątrz należy trwale zamieścić czytelny schemat elektryczny szafy sterowniczej oświetleniem.
9. W szafie oświetleniowej umieścić schemat topologiczny zasilanych punktów świetlnych w przystosowanej do tego celu kieszeni.
10. W szafach SO pod lub nad zabezpieczeniami zasilania kolejnych obwodów zamieścić trwałe opisy z podaniem numeru obwodu, kierunku zasilania.

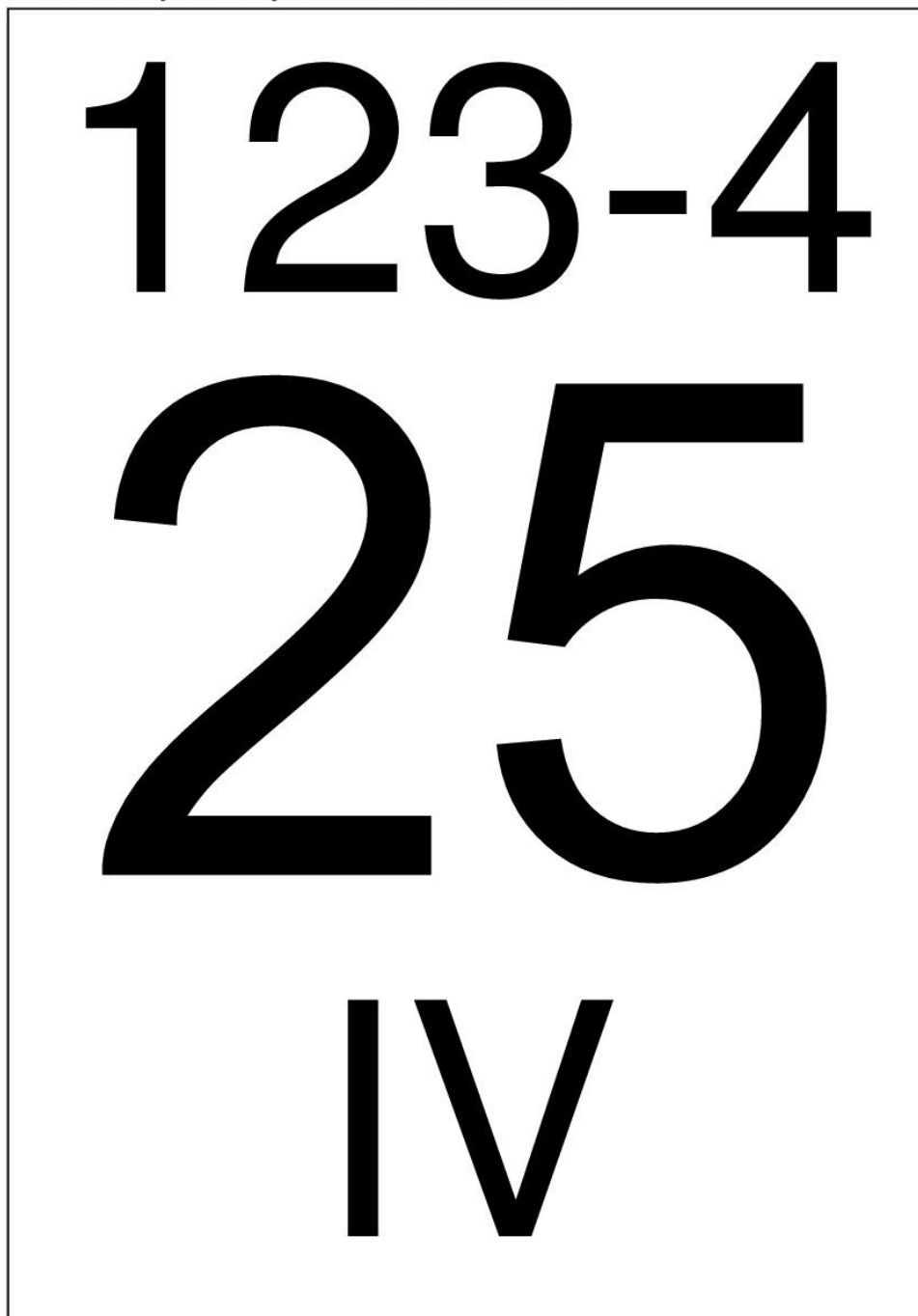
#### **IV. Pozostałe wymagania**

1. Harmonogram pracy oprawy (ściemniania nocnego) przed jej zamontowaniem (zamówieniem) należy uzgodnić w MZD w Kielcach.
2. Każdorazowe załączenie obwodów oświetleniowych w ciągu dnia (poza godzinami funkcjonowania oświetlenia drogowego) należy zgłaszać do firmy utrzymującej oświetlenie drogowe. W przeciwnym przypadku firma, która załączy oświetlenie drogowe zostanie obciążona kosztami interwencji firmy utrzymującej oświetlenie drogowe.
3. Materiały z demontażu należy bezzwłocznie zdać do właściciela elementu (do MZD lub PGE) lub zutylizować po uprzednim uzgodnieniu z Inspektorem.
4. W przypadku uszkodzenia materiału np. opraw nie powstałe z winy wykonawcy (uszkodzenie istniejących elementów oświetlenia przed dokonaniem demontażu) należy zgłosić inspektorowi nadzoru przed dokonaniem demontażu.

Jeśli ilość opraw z demontażu nie nadających się do użytku nie będzie się zgadzała z ilością zgłoszoną inspektorowi nadzoru przed dokonaniem demontażu wówczas wykonawca poniesie koszty doprowadzenia opraw oświetleniowych do stanu nadającego się do dalszej eksploatacji (koszty uszkodzeń opraw w trakcie demontażu, transportu i składowania ponosi wykonawca). Wykonawca w trakcie przejęcia placu budowy musi zgłosić oprawy które w jego ocenie nie nadają się do dalszej eksploatacji.

**ZaŁ. NR 1. do Instrukcja prac przy budowie oświetlenia drogowego na terenie miasta Kielce**

Czarne litery na białym tle. Czcionka Arial.



**Numer szafy SO**  
- wysokość cyfr 3,5cm

**Numer słupa**  
- wysokość cyfr 7cm

**Numer obwodu**  
- wysokość cyfr 3,5cm

Opisy na słupie umieścić na wysokości powyżej 2m od strony jezdni lub chodnika w przypadku słupów do oświetlenia tylko ciągów pieszych.