

**Budowa kablowego przyłącza energetycznego oświetlenia  
parku oraz szafy oświetlenia ulicznego**

**SZCZEGÓŁOWE  
SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

BRANŻA:

**ELEKTRYCZNA**

ADRES INWESTYCJI:

**Park Wyspiańskiego w Krakowie  
dz. nr 123/2, 123/6, 123/7, 123/9, 123/11, obr. 0044, jedn. ewid. Krowodrza**

INWESTOR:

**Gmina Miejska Kraków - Zarząd Infrastruktury Komunalnej i Transportu  
ul. Centralna 53, 31-586 Kraków**

CZĘŚĆ OPRACOWANIA:	OPRACOWAŁ:	PODPIS:
SST BRANŻA ELEKTRYCZNA	mgr inż. Bogdan Iwulski Upr. proj. MAP/0300/POOE/10 do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie instalacji elektrycznych	

**TYCHY, CZERWIEC 2017**

rkarch pracownia projektowa karolina rechnio

ul. Barona 20 a / 2, 43-100 Tychy, Polska

NIP 646-252-60-18

kom.+48 503 366 091

[www.rkarch.pl](http://www.rkarch.pl)

[biuro@rkarch.pl](mailto:biuro@rkarch.pl)

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

## II. SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT ELEKTRYCZNYCH (SST)

### NAJWAŻNIEJSZE OZNACZENIA I SKRÓTY

OST - Ogólna specyfikacja techniczna

SST - Szczegółowa specyfikacja techniczna

ITB - Instytut Techniki Budowlanej

ZIKiT- Zarząd Infrastruktury Komunalnej i Transportu

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru budowy oświetlenia Parku Wyspiańskiego w Krakowie.

#### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi obowiązującą podstawę stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót na terenach miejskich i gminnych.

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową przyłącza energetycznego oświetlenia alejek spacerowych i szafy oświetlenia ulicznego SON w Parku Wyspiańskiego w Krakowie.

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1.** 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.

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

**1.4.3.** Przepusty kablowe - konstrukcja o przekroju najczęściej okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

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

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót przed przystąpieniem do wykonania powinien przesłać 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 Inspektora nadzoru.

#### 2.2. Elementy gotowe

##### 2.2.1. Rury osłonowe

Rury osłonowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury używane do wykonania instalacji

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. Należy zastosować na na całej trasie kabla rury z polietylenu wysokiej gęstości „AROT” o średnicy zewnętrznej 110mm. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/C-89205 [9]. Rury te należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem.

### **2.2.2. 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 miedzianych i izolacji polwinitowej. 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 zerowania ochronnego. 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.

### **2.2.3. Źródła światła i oprawy**

Należy dla oświetlenia drogowego stosować źródła światła i oprawy spełniające wymagania PN-83/E-06305 [15]. Ze względu na wysoką skuteczność świetlną, trwałość i stałość strumienia świetlnego w czasie oraz oddawanie barw, zaleca się stosowanie lamp LED. Zakres zastosowania przejścia podziemne i wszelkie obszary narażone na umyślnie akty. Ze względów eksploatacyjnych stosować należy oprawy o konstrukcji zamkniętej, stopniu zabezpieczenia przed wpływami zewnętrznymi komory lampowej IP-65 i klasą ochronności II. Elementy oprawy, takie jak układ optyczny i korpus, powinny być wykonane z materiałów nierdzewnych. Oprawy powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż -5 °C i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80% i w opakowaniach zgodnych z PN-86/O-79100 [19].

### **2.2.4. Złącze bezpiecznikowe**

Złącze bezpiecznikowe IZK należy zabudować zgodnie z dokumentacją projektową. Złącze powinna posiadać odpowiednie zabezpieczenie wkładką Bi-Wts 6A

### **2.2.5. Słupy**

Słupy stalowe ocynkowane okrągłe, stożkowe (szt. 39) typu CC 5m 62/132/4mm. Słupy pomalowane proszkowo – kolor RAL 6009 zielony jodłowy. Grubość ścianki słupa 4,0mm. Słupy należy montować na fundamentach betonowych FR2.

### **2.2.6. Szafa oświetlenia ulicznego.**

Szafa jest trzyczęściową z wydzieloną i zamykaną częścią Zakładu Energetycznego dla przyłączenia zasilania i zamontowania układu pomiarowego. Dwie pozostałe części użytkownika stanowią sekcja sterownicza oraz kompensacji mocy biernej pojemnościowej. Sterowanie za pomocą zegara astronomicznego z analizatorem sieci CPA-net oraz możliwość zabudowy zdalnego sterowania –sterownik OWLET. W szafie w oddzielnej części zabudować kompensatory mocy biernej pojemnościowej 3 x 290VAr Obudowa szafy blacha aluminiowa o grubości 2mm, pomalowana proszkowo na kolor RAL 6009 (zielony jodłowy)

W części pomiarowej szafy oświetlenia należy zabudować:

FW – Zabezpieczenie nadprądowe wewnętrznej linii zasilającej (WLZ) w kierunku Odbiorcy.

FW stanowi: rozłącznik bezpiecznikowy skrzynkowy wielkości „000” 100A, przystosowany do plombowania. Przyjęto RBK-000 z wkładką bezpiecznikową WT-00/ gG 50A

FZ – Zabezpieczenie zalicznikowe – stanowi – wyłącznik 3F oraz zacisk PEN wyposażony w człon przeciążeniowy, ale bez członu zwarciovego, z funkcją ręcznego rozłączania obwodu, w obudowie izolacyjnej przystosowanej do plombowania, z dostępną dla Odbiorcy dźwignią załącz/wyłącz, zabudowany w części pomiarowej zestawu. Przyjęto ETIMAT-T 3P 25A

PL – Licznik energii elektrycznej,

Pomiar energii, w projektowanej szafie oświetlenia ulicznego, 3-fazowym, 2-strefowym, bezpośrednim licznikiem energii czynnej.

Sterowanie oświetleniem odbywać się będzie zegarem sterującym z krzywką astronomiczną ustawioną dla m. Krakowa

### **3. SPRZĘT**

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

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inspektora nadzoru. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inspektora nadzoru.

#### **3.2. Sprzęt do wykonania linii oświetlenia ulicy**

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

- spawarki transformatorowej do 500 A,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m<sup>3</sup>/h,

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w S 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

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

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

- samochodu skrzyniowego,
- samochodu dostawczego,
- samochodu z podnośnikiem

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. Montaż opraw**

Montaż opraw należy wykonywać z podnośnika samochodowego. 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 rur osłonowych. Należy stosować przewody wielożyłowe o izolacji wzmocnionej z żyłami miedzianymi o przekroju żyły nie mniejszym niż 2,5 mm<sup>2</sup>. Oprawy należy mocować na uchwytach 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.

#### **5.2. 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. Rury osłonowe powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem. Po wykonaniu linii kablowej należy pomierzyć rezystancję izolacji poszczególnych odcinków kabla induktorem o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, przy czym rezystancja nie może być mniejsza niż 20 MΩ/m. Zbliżenia i odległości kabla od innych instalacji podano w tablicy 1.

#### **5.3. Ułożenie rury ochronnej**

- na całej trasie w alejkach dojściowych do parku kable zasilające szafę oświetlenia ulicznego oraz słupy należy ułożyć w rurze ochronnej typu DVK 110 na podsypce piaskowej. Końce rur wprowadzić do fundamentu szafy oraz słupów.

#### **5.4. Montaż szafy oświetlenia ulicznego**

Projektowaną szafę oświetlenia ulicznego SON-3Fx4/TL/CPA-net/R/F/Al. należy zabudować na dz. nr 123/2 w płn części działki, na końcu alejki dojściowej od strony ul. Makowskiego.

## **5.5. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej**

System ochrony przeciwporażeniowej dla instalacji oświetleniowej należy dostosować do układu sieci TN-C. Jako środek ochrony przed dotykiem pośrednim zastosowano wyłączenie zasilania przez urządzenia zabezpieczające, przeciążeniowo- zwarciove w czasie trwania zwarcia doziemnego nie dłuższym niż 5sek. Przewody ochronne stanowiąc będą żyły neutralno-ochronne „PEN” w kablach. Przewody neutralno-ochronne „PEN” w kablach NN należy wyróżnić niebieskim kolorem izolacji a ich końce w miejscach przyłączy oznaczyć końcówką koloru żółtozielonego. Przewody „PEN” należy uziemić w miejscu rozcięcia linii oświetleniowej. W zakresie ochrony od porażen instalację przystosować do wymagań normy. Rezystancja uziemień nie może przekraczać 10 Ω.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Do obowiązków wykonawcy należy opracowanie i przedstawianie do aprobaty Inspektora nadzoru 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 Inspektora nadzoru.

### **6.4. Oprawy oświetleniowe**

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

Oprawy oświetleniowe, po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod względem:

- dokładności ustawienia pionowego i poziomego oprawy,
- prawidłowości ustawienia opraw względem osi oświetlanej drogi manewrowej i parkingu,
- jakości połączeń kabli i przewodów na tabliczce bezpiecznikowo-zaciskowej oraz na zaciskach oprawy,
- jakości połączeń śrubowych mocowań i opraw oraz zabezpieczenia stalowego,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

### **6.5. Linia kablowa**

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

- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla.

Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w dokumentacji projektowej lub SST. Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy pomierzyć impedancje pętli zwarciowych dla stwierdzenia skuteczności ochrony.

Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

### **6.6. Pomiar natężenia oświetlenia**

Pomiary należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godz. od włączenia lamp. Lamy 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. Pomiary 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.

### **6.7. 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**

Ilość robót jest określona na podstawie przedmiaru.

## **8. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **8.1. Normy**

1. PN-80/B-03322 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych
2. PN-68/B-06050 Roboty ziemne 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 nieplastyfikowanego polichlorku winylu
10. PN-76/E-02032 Oświetlenie dróg publicznych
11. PN-55/E-05021 Urządzenia elektroenergetyczne. Wyznaczanie obciążalności przewodów i kabli
12. PN-75/E-05100 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa
13. PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne 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 powłóce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6,6 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/O-79100 Opakowania transportowe. Odporność na narażanie mechaniczne. Wymagania i badania
20. BN-80/6112-28 Kit miniowy
21. BN-68/6353-03 Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego
22. BN-88/6731-08 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

## **8.2. 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. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. (Dz.U. Nr 81 z dn. 26.11.1990 r.)
35. Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych, nr 240, ITB 1982 r.
36. Standardy projektowania i wykonawstwa robót opracowane przez ZKE Zamość