

# "REWALORYZACJA TERENU ZIELONEGO - PARK WARPIE W BĘDZINIE"

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT - CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA -

### Obiekt:

Park WARPIE - u zbiegu ulic 1-go Maja i al. Kołłątaja w Będzinie  
działki nr:

KM 41 - 18/10; 18/11; 18/12; 14/6; 14/7; 24/8; 24/9; 22/7; 26/3; 19/5  
KM 39 - 1/2  
KM 60 - 141

### Inwestor:

Miasto Będzin  
Urząd Miejski w Będzinie  
Wydział Kształtowania Środowiska  
Ul. 11 Listopada 20  
42-500 Będzin

### Wykonawca:

SOLITER Architektura Krajobrazu Anna Chwiszczuk  
ul. Żernicka 243B  
54-510 Wrocław  
NIP: 912-172-81-42  
REGON: 020752687  
tel: 604 877 871  
email: [soliter.wroclaw@wp.pl](mailto:soliter.wroclaw@wp.pl)  
[www.soliter.wroclaw.pl](http://www.soliter.wroclaw.pl)



Wrocław, luty 2013

## 1.0 WSTĘP

### 1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych wykonywanych w ramach Projektu Budowlanego - branży elektrycznej w zakresie robót związanych z budową oświetlenia, instalacji zasilającej system monitoringu i WiFi w Parku Warpie w Będzinie oraz ułożenia kabli światłowodowych dla celów podłączenia osprzętu monitoringu (kamer) oraz przekazu radiowego.

**UWAGA – system monitoringu, przekazu danych do Centrum Przetwarzania oraz WiFi nie jest objęty niniejszym opracowaniem.**

### 1.2 Zakres stosowania ST

ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### 1.3 Zakres robót objętych ST

**UWAGA:**

**Przy budowie wszystkich instalacji należy stosować fabrycznie nowe materiały, z gwarancją producenta.**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą prowadzenia robót przy wykonywaniu i odbiorze instalacji elektrycznych w projektowanych obiektach i obejmują:

- zakup i transport materiałów na miejsce wbudowania (transport opisano w pkt. 4 niniejszej specyfikacji)
  - budowę linii kablowych nn 0,4 kV:
    - zalicznikowej linii zasilającej YKYżo 4x16 od projektowanej złącza kablowego z szafka pomiarową do projektowanej szafki sterowania oświetleniem SO.
    - linii kablowych YKYżo 4x10 od projektowanej szafki sterowania oświetleniem SO, zasilające obwody oświetlenia
    - linii kablowych YKYżo 4x10 do zasilania przyszłej toalety – linię zakończyć w złączu kablowym ZK1
    - linii kablowych YKYżo 2x10 do zasilania szaf teleinformatycznych S1, S2
    - linii kablowych YKYżo 3x2,5 dla zasilania kamer monitoringu
  - budowę teletransmisyjnych linii światłowodowych z wykorzystaniem ośmiuświatłowodowych kabli światłowodowych uniwersalnych
  - dostawę, montaż i podłączenie szaf rozdzielczych/złącz kablowych oraz skrzynek pośrednich dla kamer
  - budowę słupów oświetleniowych aluminiowych jednoelementowych, przeznaczonych do montażu na fundamentach prefabrykowanych o wysokości części nadziemnej 4m, tabliczką słupową (wykonaną w II klasie izolacji z możliwością wyboru fazy zasilającej oprawę) i oprawami parkowymi z sodowymi źródłami światła o mocy 100W (oprawy wykonane w II klasie izolacji)
  - wykonanie uziemień końców kabli zgodnie z projektem budowlanym
  - wykonanie połączeń i uruchomienie instalacji, wykonanie niezbędnych pomiarów oraz dokumentacji powykonawczej.
- Dokumentację powykonawczą z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami należy przekazać Inwestorowi.

### 1.4 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami.

## 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z Projektem Budowlanym, Specyfikacją Techniczną i postanowieniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego przed przystąpieniem do robót - „Programu Zapewnienia Jakości”, w którym przedstawia się zamierzony sposób wykonania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie

z projektem i ustaleniami przekazanymi przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Program Zapewnienia Jakości powinien w szczególności zawierać:

- organizację wykonania robót, w tym terminy, sposób prowadzenia robót, organizację „ruchu” na budowie, egzekwowanie BHP w trakcie wykonywania robót
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie zawodowe
- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne
- sposób i procedurę kontroli wewnętrznej podczas dostaw materiałów, sprawdzania i cechowania sprzętu oraz prowadzenia robót
- Wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania elementów robót,
- sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom Inwestora

## 2.0 Materiały

Wszystkie zastosowane urządzenia, kable, słupy oświetleniowe, oprawy, osprzęt, przewody, materiały pomocnicze itp. muszą odpowiadać wymogom Polskich Norm lub Norm Branżowych.

Wszystkie zastosowane urządzenia i materiały muszą posiadać świadectwo jakości (atesty) i certyfikaty na znak bezpieczeństwa „CE”.

Wszystkie materiały muszą być fabrycznie nowe i posiadać gwarancje producentów.

W miarę możliwości należy stosować materiały i wyroby pochodzenia polskiego.

Jeżeli polskie materiały i wyroby nie spełniają wymaganych projektem cech lub są nieodpowiednie jakościowo, należy stosować materiały pochodzenia zagranicznego, ale spełniające te wymogi oraz posiadające certyfikaty jakościowe i aprobaty techniczne.

Wykonanie robót powinno być zadowalające i gwarantowanej jakości oraz wykonane z materiałów (gdy, nie podano szczegółowych wymagań) dobrego handlowego gatunku.

Wykonawca jest zobowiązany udowodnić jakość każdego materiału i wyrobu użytego do wykonania robót. Takie dowody to: atesty i certyfikaty na znak bezpieczeństwa „CE”.

Inspektor Nadzoru Inwestorskiego ma prawo w trakcie realizacji robót odrzucić każdy materiał niezgodny ze ST lub Polską Normą.

Materiały przeznaczone do wbudowania podlegają akceptacji Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

### Słupy oświetleniowe

- słupy aluminiowe jednoelementowe o wysokości części nadziemnej 4m, przeznaczone do montażu na fundamentach prefabrykowanych. Średnica podstawy słupa ok. 115mm, grubość ścianki słupa nie mniejsza jak 3mm.

Słupy wyposażać w tabliczki bezpiecznikowe TB-1 lub równoważne wykonane w II klasie izolacji, umożliwiające wybór fazy zasilającej oprawę.

Na słupach trwale przymocować tabliczki informacyjne z numeracją słupów.

### Oprawy oświetlenia

- oprawy ELBA 100W wg katalogu ROSA (lub równoważne) ze źródłami światła o mocy 100W.

### Linie kablowe

- linie kablowe oświetleniowe wykonać kablami typu YKYżo 4x16, YKYżo 4x10, YKYżo 2x10, YKYżo 3x2,5 układanymi w rowie kablowym zgodnie z projektem budowlanym

### Linie światłowodowe

- linie światłowodowe wykonać ośmiowłóknowym światłowodem uniwersalnym układanym w rowie kablowym zgodnie z projektem budowlanym. Zachować minimalny odstęp 200mm w wykopie między kablami energetycznymi i światłowodowymi (nie dotyczy wejść kabli do słupów).

### Rozdzielnice i szafki rozdzielcze

- szafki SO, ZK1/S1 oraz S2 wykonać jako wolnostojące, w obudowach z materiału izolacyjnego, do posadowienia na fundamentach prefabrykowanych, min. IP44.
- szafki pośrednie dla kamer wykonać jako stalowe, malowane proszkowo, min. IP54.

## **3.0 Sprzęt**

Roboty przewidziane do wykonania mogą być wykonane ręcznie i mechanicznie przy użyciu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Wykonawca przystępujący do budowy linii kablowych nN 0.4kV, montażu, słupów, opraw oświetleniowych dla zagwarantowania właściwej jakości robót powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu:

- żuraw samochodowy 5-6 t
- samochód dostawczy 0,9 t
- samochód skrzyniowy do 5t
- ciągnik kołowy 55-63 kW
- przyczepa do przewożenia kabli do 4t
- przyczepa dłużykowa
- samochód samowyładowczy
- podnośnik montażowy samochodowy hydrauliczny (z platformą i balkonem)
- spawarka transformatorowa
- zagęszczarka wibracyjna spalinowa
- zespołu prądotwórczego trójfazowego, przewoźnego 20 kVA.
- elektronarzędzia

## **4.0 Transport**

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi dla danego asortymentu materiałów przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Wykonawca przystępujący do budowy oświetlenia powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- przyczepy dłużykowej
- samochodu dostawczego,
- samochodu samowyładowczego,
- przyczepy do przewożenia kabli.

Przewożone materiały i elementy powinny być układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych materiałów i elementów oraz zabezpieczone przed ich przemieszczaniem się na środkach transportu.

1. Kable – należy transportować samochodami skrzyniowymi w pakietach fabrycznych z zastosowaniem odpowiednich podkładek i mocowań uniemożliwiających przemieszczanie się ładunku

2. Inne elementy – wielkogabarytowe – jak np. słupy oświetleniowe przewozić samochodami skrzyniowymi z przyczepą dłużykową w opakowaniach producenta z zabezpieczeniem przez nadmiernymi drganiem i wstrząsami. Słupy podczas transportu należy zabezpieczyć przed przewróceniem oraz przesuwaniem.

W czasie transportu, załadunku i rozładunku przestrzegać zaleceń wytwórców.

3. Materiały drobne – transportować samochodami dostawczymi

W czasie transportu, załadunku i rozładunku oraz składowania materiałów, aparatury i urządzeń zwrócić uwagę, aby nie narazić ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok.

## 5.0 Wykonanie robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót, ich zgodność z Projektem Budowlanym, Specyfikacją Techniczną obowiązującymi normami oraz uzgodnieniami i zaleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

### 5.1 Zakup i transport materiałów na miejsce wbudowania:

Transport materiałów i urządzeń opisano w punkcie 4 niniejszej S.T.

### 5.2 Wyznaczenie sytuacyjno-wysokościowe tras kabli oraz jej trwałe i widoczne oznakowanie w terenie kołkami osiowymi. Należy ustalić stałe repery.

### 5.3 Układanie kabli nn i kabli światłowodowych:

-głębokość ułożenia kabli nn 0,4kV - 0,7 m,

-minimalna temperatura otoczenia i temperatura układanego kabla wynosi 0°C, układany kabel powinien być odwijany z górnej części bębna kablowego zawieszono na sztywnej osi metalowej umieszczonej w otworze bębna i zaopatrzonej w kołnierze uniemożliwiające przesuwanie się bębna wzdłuż osi; oś metalowa powinna być ułożona poziomo i podparta z obu stron podporami metalowymi ustawionymi na utwardzonym podłożu,

-kable układać na warstwie piasku o grubości warstwy 0,1 m; taką samą warstwą piasku kabel przysypać; następnie 0,15 m warstwą gruntu rodzimego i osłonić na całej długości pasem folii z tworzywa sztucznego grubości min. 0,5 mm i szerokości 0,2m w kolorze niebieskim, (dla światłowodów pomarańczowym)

-promień zgięcia kabla nie powinien być mniejszy od 10-krotnej zewnętrznej średnicy kabla,

-kable powinny być ułożone w wykopie linią falistą z zapasem wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu nie mniejszym niż 1 do 3% długości wykopu (przy wejściu do słupów oświetleniowych pozostawić zapas kabla o długości ok. 2,0m).

-w miejscach skrzyżowań z instalacjami obcymi kable chronić rurami osłonowymi zgodnie z planem zagospodarowania terenu.

-uziemienie końców linii kablowych poszczególnych obwodów lub odgałęzień (oporność uziemienia ma być mniejsza od 30Ω).

### 5.4 Oznaczenia kabli:

Linie kablowe oznakować na całej długości za pomocą trwałych oznaczników z tworzyw sztucznych mocowanych na kablu w odstępach nie przekraczających 10m i w miejscach charakterystycznych takich jak zakręty, końce przepustów.

Na oznacznikach kablowych opisać:

- nr ewidencyjny linii
- symbol kabla
- znak użytkownika kabla
- rok ułożenia

### 5.5 Zakończenia kabli:

W celu zakończenia kabli w izolacji z tworzyw sztucznych na napięcie znamionowe 0,6/1kV w warunkach wewnętrznych i w warunkach napowietrznych stosuje się zakończenia bezgłowicowe. Warunkiem koniecznym bezgłowicowego zakończenia kabli o izolacji z tworzyw sztucznych jest zabezpieczenie kabli przed wnikaniem do ich wnętrza wody i skroplin.

Niektóre ze stosowanych metod zakańczania kabli i przewodów:

- główkowy – koniec żyły wielodrutowej jest ocynkowany
- sworzniowy-oczko wygięcie drutu w kształcie oczka w kierunku dokręcania śruby
- końcówkowy – zaciśnięcie lub zalutowanie specjalnej końcówki na końcu żyły kabla lub przewodu
- formowanie końcówek bezpośrednio na żyłę kabla lub przewodu

Zasady doboru, budowy i montażu osprzętu kablowego są zawarte w katalogach i instrukcjach producentów dla danego typu kabla.

UWAGA – kable przeznaczone do zasilania kamer oraz kable światłowodowe wprowadzić do szafek i pozostawić zapas min. 2m wewnątrz szafki. Końce tych kabli pozostawić niepodłączone, zabezpieczyć końcówki przed działaniem warunków atmosferycznych przez nałożenie

szczelnego zakończenia termokurczliwego.

#### 5.6 Połączenia elektryczne kabli i przewodów

W celu wykonania prawidłowego połączenia zakończenia kabla należy:

- powierzchnie stykających się elementów torów prądowych oraz przekładek i podkładek metalowych przewodzących prąd dokładnie oczyścić i wygładzić
- zanieczyszczone powierzchnie styków pokryte powłoką metalową ogniową lub galwaniczną (rozłączniki, zaciski w stacji transformatorowej) należy tylko zmywać odczynnikami chemicznymi i ewentualnie szlifować pastą polerską
- powierzchnie styku zabezpieczyć przed korozją wazeliną bezkwasową
- połączenia wykonać śrubami, spawaniem lub w inny sposób określony w projekcie technicznym
- śruby, nakrętki i podkładki stalowe mają być pokryte galwanicznie warstwą metaliczną
- wszelkie połączenia w ziemi zabezpieczyć przed korozją np. przez pokrycie lakierem bitumicznym lub owinięcie taśmą

#### 5.7 Montaż oświetlenia

- wytyczenie miejsca ustawienia słupów oświetleniowych
- wykonanie wykopów pod słupy oświetleniowe
- montaż słupów w przygotowanych wykopach z ustabilizowaniem pionu słupa
- montaż opraw na słupach
- montaż przewodów zasilających (w słupach)
- montaż tabliczek bezpiecznikowych wraz z podłączeniem kabli i przewodów
- montaż tabliczek informacyjnych z numeracją słupów

UWAGA: z uwagi na wymogi związane z zachowaniem II klasy izolacji nie uziemiać słupów.

#### 5.8 Próby pomontażowe

Po zakończeniu robót montażowych (lecz przed podaniem napięcia) wykonać oględziny urządzeń i wykonać próby pomontażowe w zakresie technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z wykonaniem wymaganych pomiarów i próbnym uruchomieniem linii oświetleniowych.

## 6.0 Kontrola jakości robót

Do obowiązków wykonawcy należy:

- wyegzekwowanie od producenta (dostawcy) materiałów odpowiedniej jakości
- ustalenie i przestrzeganie takich warunków transportu i przechowywania materiałów, które zagwarantują zachowanie ich jakości i przydatności do planowanych robót.
- określenie, i uzgodnienie takich warunków dostaw aby mogła być zapewniona rytmiczność robót
- prowadzenie systematycznej kontroli jakości otrzymywanych materiałów.

#### Kontrola jakości materiałów

Wszystkie materiały użyte w trakcie budowy muszą posiadać atesty fabryczne lub świadectwa jakości wystawione przez producenta oraz wszystkie niezbędne certyfikaty, gwarancje i DTR

#### Kontrola jakości robót

polega na sprawdzeniu instalacji w zakresie:

- prawidłowe ułożenie kabli w rowach kablowych (trasa linii, falistość, odległości, promienie na załamaniach trasy kabli, lokalizacja oznaczników, ułożenie przepustów, podsypka)
- prawidłowej lokalizacji słupów oświetleniowych
- poprawnego montażu
- kompletności wyposażenia
- braku widocznych uszkodzeń
- należytego stanu izolacji

#### Badania i pomiary pomontażowe

polegają na sprawdzeniu instalacji w zakresie:

- zgodności zastosowanych urządzeń z projektem (lub ustaleniami z inwestorem)
- badania ciągłości żył
- pomiaru rezystancji izolacji

- badania linii kablowych
- skuteczności ochrony od porażeń
- pomiaru rezystancji uziemienia

#### Dokumentowanie wyników pomiarów i badań

Wszystkie pomiary i wyniki badań muszą zostać opracowane na odpowiednich formularzach i podpisane przez przedstawicieli wykonawcy i Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Dokumenty te stanowią integralną część Operatu Kolaudacyjnego Robót. Sporządza się je w dwóch egzemplarzach – oryginał dla Zamawiającego i kopia dla Wykonawcy.

Atesty materiałów muszą być przechowywane przez wykonawcę i przedstawiane przy odbiorach robót.

## **7.0 Obmiar robót**

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego stanu zakresu robót oraz obliczeniu rzeczywistych ilości wbudowanych materiałów. Obmiar obejmuje roboty objęte Projektem oraz dodatkowe i nieprzewidziane, których potrzebę wykonania uzgodniono w trakcie trwania robót pomiędzy Wykonawcą i Inspektorem Nadzoru Inwestorskiego. Obmiary sporządzone będą przez Wykonawcę zapisane w Książce Obmiarów, i uzgodnione z Inspektorem w ustalonym trybie.

Wyniki obmiaru należy porównać z Dokumentacją kosztorysowo-techniczną w celu określenia różnic w ilości robót.

Jednostkami podstawowymi obmiaru robót są:

- |      |                 |
|------|-----------------|
| m    | - metr          |
| szt. | - ilość sztuk   |
| kpl. | - komplet robót |

## **8.0 Odbiór robót**

Odbiór robót powinien być dokonany w terminie do 7 dni po zgłoszeniu przez Wykonawcę (wpisem do Dziennika Budowy) gotowości do odbioru.

W przypadku prawidłowego wykonania robót, uzyskaniu pozytywnych wyników badań i pomiarów oraz skompletowaniu całej dokumentacji powykonawczej, co musi być potwierdzone przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego Zamawiający sporządza i podpisuje Protokół Odbioru Robót.

W protokole należy potwierdzić prawidłowe i terminowe wykonanie robót w całości lub ich części.

Pozostałe roboty, w których stwierdzono usterki i niedociągnięcia powinny być ujęte oddzielnie.

W stosunku do tych robót należy ustalić:

- sposób i termin usunięcia usterek na koszt wykonawcy
- zakres potrąceń za wady trwałe

W przypadku, gdy po dokonaniu przeglądu odbierający stwierdzi występowanie zbyt dużej ilości usterek i niedociągnięć powinien ustalić termin następnego odbioru po usunięciu ich przez Wykonawcę i ponowne zgłoszenie przez niego gotowości do odbioru. Za datę zakończenia robót uważa się datę powiadomienia Zamawiającego przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, że roboty są gotowe do odbioru.

Dokumenty wymagane przy odbiorze:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót (dokumentacja powykonawcza)
- Dziennik Budowy
- Dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów
- Protokoły częściowych odbiorów robót (wcześniejszych zakresów robót)
- Protokoły badań i pomiarów
- Świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów
- Dokumentacja fabryczna zamontowanych urządzeń
- Dokumentacje Techniczno Ruchowe urządzeń

## **9.0 Podstawa płatności**

Płatność należy przyjmować zgodnie z dokumentacją i zakresem robót wymienionym w punkcie 1.3 niniejszej ST w oparciu o odbiór faktycznie zamówionej i wykonanej pracy oraz oceną jakości robót i oceną jakości użytych materiałów.

Cena wykonania robót obejmuje:

- rozbudowa oświetlenia drogowego wraz z szafką sterującą SO-1 oraz zalicznikową linią zasilającą -kpl.

## **10.0 Przepisy związane**

Wszystkie roboty wykonania instalacji elektrycznych winny być prowadzone zgodnie z aktualnie obowiązującymi normami i przepisami, sztuką budowlaną i przepisami BHP