

# SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT ST02c

---

inwestycja    **Ścieżka rowerowa i chodnik z kładką  
pomędzy ul. Kaczeńcową i ul. Rzeszowską  
(w kierunku ul. Gdańskiej) w Lublinie**

inwestor    **Gmina Lublin  
Plac Króla Władysława Łokietka 1  
20-109 Lublin**

projekt    **Autorskie Biuro Architektury  
Investprojekt-Partner 6 Sp. Z O.O.  
Lublin 20-601, ul. Tomasza Zana 38 pok. 501,  
tel./fax 081 5258035, tel. 081 5280303**

temat    **Linia kablowa oświetleniowa**

                 kod CPV    **45316110-9**  
wg Wspólnego Słownika  
Zamówień

opracował    **Marek Marciniak**

data opracowania    **czerwiec 2013**

## **1. Wstęp**

### **1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót (STWIOR)**

### **1.2. Zakres stosowania STWIOR**

### **1.3. Zakres robót objętych STWIOR**

### **1.4 Określenia podstawowe**

### **1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót**

## **2. Materiały**

### **2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów**

### **2.2. Deklaracja zgodności**

## **3. Sprzęt**

## **4. Transport**

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Wymagania ogólne**

### **5.2. Zestawienie rodzaju robót**

#### **5.2.1. Montaż urządzeń rozdzielczych i osprzętu.**

#### **5.2.3. Trasy linii kablowych i lokalizacja słupów**

#### **5.2.4. Układanie kabli**

#### **5.2.5. Montaż słupów oświetleniowych**

#### **5.2.6. Próby pomontażowe**

### **5.3. Warunki szczegółowe wykonania robót**

#### **5.3.1. Układanie rur**

#### **5.3.2. Linie zasilające i oświetleniowe**

#### **5.3.3. Łączenie przewodów**

#### **5.3.4. Przejścia przez ściany i stropy**

#### **5.3.5. Montaż osprzętu i przewodów w słupach**

#### **5.3.6. Próby**

#### **5.3.7. Dokumentacja powykonawcza**

## **6. Kontrola jakości**

## **7. Obmiar robót**

## **8. Odbiór robót**

## **9. Przepisy związane**

## **1. Wstęp**

### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót (STWIOR)**

Przedmiotem niniejszej STWIOR są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie instalacji elektrycznych.

### **1.2. Zakres stosowania STWIOR**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.3.

### **1.3. Zakres robót objętych STWIOR**

Wymogi zawarte w niniejszej STWIOR dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem linii kablowej oświetleniowej dla ścieżki rowerowej i chodnika z kładką pomiędzy ul. Kaczeńców a ul. Rzeszowską (w kierunku ul. Gdańskiej) w Lublinie; w zakresie jak niżej:

(kod CPV) 45316110-9 Instalowanie urządzeń oświetlenia drogowego

### **1.4. Określenia podstawowe**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIOR „Wymagania ogólne”.

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z ustawą Prawa budowlanego, wydanymi do niej rozporządzeniami wykonawczymi, nomenklaturą Polskich Norm, aprobat technicznych, a mianowicie:

- roboty budowlane przy wykonywaniu instalacji należy rozumieć wszystkie prace budowlane związane z wykonaniem instalacji zgodnie z ustaleniami projektowymi,
- Wykonawca – osoba lub organizacja wykonująca ww. roboty budowlane,
- procedura – dokument zapewniający jakość, „jak, kiedy, gdzie i kto”? wykonuje i kontroluje poszczególne operacje robocze – procedura może być zastąpiona przez normy, aprobaty techniczne i instrukcje,
- ustalenia projektowe – ustalenia podane w dokumentacji technicznej zawierające dane opisujące przedmiot i wymagania jakościowe wykonania instalacji i sieci elektrycznych.

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność robót z Dokumentacją Projektową, STWIOR i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIOR „Wymagania ogólne”.

## **2. Materiały**

Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji służą określeniu pożądanego standardu wykonania i określeniu właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji technicznej dla danych rozwiązań. Dopuszcza się zamienne rozwiązania pod warunkiem:

- spełnienia tych samych właściwości technicznych
- przedstawieniu zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania)
- uzyskaniu akceptacji projektanta i inżyniera budowy

### **2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów**

Ogólne warunki dotyczące stosowania materiałów podano w STWIOR „Wymagania ogólne”. Materiały użyte do wykonania instalacji muszą ściśle spełniać wymagania niniejszej specyfikacji oraz być zgodne z dokumentacją projektową. Możliwe jest zaproponowanie produktów równorzędnej jakości. Jakikolwiek przeróbki projektowe, budowlane i instalacyjne muszą być wykonane na koszt wykonawcy. Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, powinny być zaopatrzone przez producenta w deklaracje zgodności. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inwestora. Przewody kabelkowe powinny mieć izolację nie niższą niż 750V. Osprzęt elektryczny i oprawy oświetleniowe powinny być wykonane w stopniu ochrony od czynników zewnętrznych nie niższym niż określono w Projekcie Budowlanym.

### **2.2. Deklaracja zgodności**

Wyroby i materiały winny spełniać warunki określone Ustawą dnia 16 kwietnia 2004 r o wyrobach budowlanych potwierdzone wymaganymi dokumentami zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobu deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem

budowlanym. Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zniszczeniem, zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość. Kable energetyczne należy przechowywać na bębnach kablowych w pozycji stojącej. Dopuszcza się przechowywanie krótkich odcinków kabla w związanych kręgach. Średnica kręgu min. 40-krotna średnica zewnętrzna kabla. Kręgi powinny posiadać metryczki przedstawiające typ kabla oraz jego długość. Kręgi układać poziomo. Kable zabezpieczyć przed zawilgoceniem przez założenie kapturków z materiałów termokurczliwych. Rury osłonowe należy przechowywać w wiązkach odpowiednio gęsto wiązanych w pozycji pionowej, z dala od elementów grzejnych. Materiały należy składować w pomieszczeniach zadaszonych, suchych i oświetlonych z zachowaniem specyficznych cech do typu i rodzaju materiałów.

### **2.3. Rodzaj użytych materiałów**

Lp.	Nazwa
1.	aparatura zabezpieczająca
2.	kable
3.	przewody
4.	słupy oświetleniowe
5.	słupowe tabliczki bezpiecznikowe
6.	oprawy oświetleniowe
7.	rury ochronne
8.	materiały pomocnicze

### **3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące Sprzętu podano w ST „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Wykonawca dostarczy Inwestorowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

### **4. Transport**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST „Wymagania ogólne”.

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do przewozu elementów, konstrukcji itp. niezbędnych do wykonania robót. Przewożone środkami transportu elementy powinny być zabezpieczone przed ich uszkodzeniem, przemieszczaniem i w opakowaniach zgodnych z wymaganiami producenta. Zaleca się dostarczanie materiałów do stanowisk montażowych bezpośrednio przed ich montażem w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

### **5. Wykonanie robót**

#### **5.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST „Wymagania ogólne” oraz w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych

Tom V Instalacje elektryczne.

Wykonanie robót powinno być jak określono w specyfikacji, bądź inne, o ile zatwierdzone zostanie przez projektanta i inspektora nadzoru.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową oraz poleceniami Inwestora. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inwestor, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inwestora nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność. Polecenia Inżyniera będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

## **5.2. Zestawienie rodzaju robót**

- Wyznaczanie i przygotowanie tras linii kablowych
- Układanie kabli
- Słupy oświetleniowe z oprawami
- Pomiar
- Dokumentacja powykonawcza

### **5.2.1. Montaż urządzeń rozdzielczych i osprzętu.**

Montaż urządzeń rozdzielczych przeprowadzić należy zgodnie z odpowiednimi instrukcjami montażu tych urządzeń.

Dla podłączenia szyn i kabli należy stosować standardowe śruby z gwintem metrycznym i z łbem sześciokątnym, najmniejsze dopuszczalne odstępy izolacyjne należy zachować zgodnie z przepisami

### **5.2.2. Połączenie elektryczne przewodów**

- Powierzchnie stykających się elementów torów prądowych oraz przekładek i podkładek metalowych, przewodzących prąd, należy dokładnie oczyścić i wygładzić.
- Zanieczyszczone styki (zaciski aparatów, przewody i pokryte powłoką metalową ogniową lub galwaniczną należy tylko zmywać odczynnikami chemicznymi i szlifować pastą polerską.
- Powierzchnie zestyków należy zabezpieczyć przed korozją wazeliną bezkwasową.
- Połączenia należy wykonać spawaniem, śrubami lub w inny sposób określony w projekcie technicznym.
- Śruby, nakrętki i podkładki stalowe powinny być pokryte galwanicznie warstwą metaliczną
- Połączenie przewidziane do umieszczenia w ziemi należy wykonywać za pomocą spawania. Wszelkie połączenia elektryczne w ziemi zabezpieczyć przed korozją, np. przez pokrycie lakierem bitumicznym lub owinięcie taśmą.

### **5.2.3. Trasy linii kablowych i lokalizacja słupów**

Wyznaczyć na podstawie projektu

### **5.2.4. Układanie kabli**

- kable układać w całości w rurach ochronnych na podsypce z piasku.

### **5.2.5 Montaż słupów oświetleniowych**

Przed zmontowaniem słupów należy skompletować na poszczególnych stanowiskach odpowiednie elementy oraz ustalić miejsce i kierunek ułożenia montowanego słupa w stosunku do osi linii. Fundamenty należy montować na podłożu wyrównanym w pozycji poziomej. Wykopy należy zasypywać gruntem zagęszczając warstwami co 20 cm do uzyskania wskaźnika 0,85 i wyrównać do poziomu istniejącego terenu. Połączenia stalowe elementów ustojowych powinny być chronione przed korozją przez malowanie lakierem asfaltowym spełniającym wymagania BN-78/6114-32.

Stawianie słupów powinno odbywać się za pomocą sprzętu mechanicznego. Odchyłka osi słupa od pionu po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa.

### **5.2.6. Próby pomontażowe**

Po zakończeniu robót elektrycznych w obiekcie, przed ich odbiorem Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia tzw. prób pomontażowych, tj. technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych pomiarów i próbnym uruchomieniem poszczególnych linii, instalacji, urządzeń.

## **5.3. Warunki szczegółowe wykonania robót**

### **5.3.1. Układanie rur**

Rury należy układać na warstwie przesianego gruntu rodzimego. Łuki z rur sztywnych należy wykonywać przy użyciu gotowych kolanek.

### **5.3.2. Linie zasilające i oświetleniowe**

Prace instalacyjno-montażowe polegają na:

Wciągnięciu kabli do ułożonych uprzednio rur osłonowych.

Przy zginaniu kabli zwracać uwagę na ich minimalne promienie gięcia. W instalacjach stosować kable o izolacji z polwinitu.

### **5.3.3. Łączenie przewodów**

Łączenia przewodów należy wykonać w aparaturze rozdzielczej i w odbiornikach. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju wykonania, przekroju

i w liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany. W przypadku stosowania zacisków, do których przewody są przyłączane za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe, zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu. Zdejmowanie izolacji i oczyszczanie żył przewodów i kabli nie może powodować uszkodzeń mechanicznych.

#### **5.3.4. Przejścia przez ściany i stropy**

Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami.

#### **5.3.5. Montaż osprzętu i przewodów w słupach**

Osprzęt instalacyjny (słupowe tabliczki bezpiecznikowe) należy mocować do konstrukcji słupów w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie. Przewody ułożyć w słupach luźno mocując uchwytem w oprawie.

#### **5.3.6. Próby**

Po wykonaniu instalacji należy wykonać próby (zgodnie z PN-IEC 60364-6-61:2000) wykonanej instalacji zasilającej, sporządzić protokoły i dołączyć je do dokumentacji powykonawczej. Do przeprowadzenia pomiarów należy używać mierników posiadających aktualne atesty legalizacyjne. Należy wykonać następujące próby:

- Ciągłości przewodów głównych i ochronnych,
- Pomiar rezystancji izolacji,
- Samoczynnego wyłączenia zasilania,
- Sprawdzenia biegunowości,
- Badanie wyłączników różnicowo-prądowych,
- Badanie natężenia oświetlenia.

#### **5.3.7. Dokumentacja powykonawcza**

Po wykonaniu instalacji Wykonawca wykona na własny koszt dokumentację powykonawczą z naniesionymi zmianami w stosunku do projektu wykonawczego. Do dokumentacji należy dołożyć kopie deklaracje zgodności potwierdzone podpisem wykonawcy za zgodność z oryginałem, zastosowanych urządzeń oraz protokoły z przeprowadzonych pomiarów.

### **6. Kontrola jakości**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli robót podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”. Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania badań materiałów oraz robót. Wykonawca dostarczy Inwestorowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo skalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań. Inwestor będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń pomiarowych, pracy personelu lub metod pomiarowych. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

Po wykonaniu instalacji należy ją sprawdzić wg PN-IEC 60364-6-61 2000 „Sprawdzenie odbiorcze”.

- należy sprawdzić czy izolacja kabli nie posiada widoczne uszkodzenia powłoki zewnętrznej

- należy sprawdzić łuki kabli są odpowiednie i nie mają zagięć

- sprawdzenie kabli i osprzętu kablowego polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów według których zostały wykonane, na podstawie deklaracji zgodności wydanej przez producenta, protokołów odbioru albo innych dokumentów.

sprawdzenie ciągłości żył (roboczych i powrotnych) oraz zgodności faz

- pomiar rezystancji izolacji instalacji elektrycznych należy wykonać za pomocą megaomierza o napięciu nie mniejszym niż 500 V, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik pomiaru należy uznać za dodatni, jeżeli opór izolacji wynosi co najmniej 0,5 MΩ

- rezystancja izolacji każdej żyły kabla względem pozostałych, zwartych i uziemionych odniesiona do temperatury 20°C powinna być nie mniejsza niż:

- - 20 MΩ dla kabli z izolacją polwinitową

- - 100 MΩ dla kabli z izolacją polietylenową

- próba napięciowa izolacji kabli. Próbie napięciowej izolacji podlegają wszystkie linie kablowe. Dopuszcza się niewykonywanie próby napięciowej izolacji linii wykonanych kablami o napięciu znamionowym do 1 kV pod warunkiem wykonania pomiaru rezystancji izolacji linii kablowej miernikiem o napięciu 2,5kV. Próbie napięciową należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym bądź przemiennym 50Hz. W przypadku linii kablowej o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV, prąd upływu należy mierzyć oddzielnie dla każdej żyły. Wynik próby napięciowej izolacji należy uznać za dodatni, jeżeli:

- - izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20 min bez przeskoku, przebicia i bez objawów przebicia częściowego, napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego fabrycznego kabla wg N SEP-E-004.

- - wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300  $\mu$ A/km i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 min badania; w liniach o długości nie przekraczającej 300 m dopuszcza się wartość prądu upływu 100 mA.

- sprawdzenie prawidłowości wykonania połączeń metalicznych instalacji,

- kompletności tablic rozdzielczych,

- ułożenie rur, listew, korytek kablowych przed wciągnięciem przewodów,

- instalacje podtynkowe przed zatynkowaniem,

- miejsc wyprowadzenia przewodów uziemiających oznaczonych w dokumentacji,

- wyników pomiarów rezystancji uziemień,

- dostarczenie protokołów pomiarów elektrycznych.

## **7. Obmiar robót**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w ST „Wymagania ogólne”.

Jednostką obmiaru jest:

szt – rozdzielnic, łączników, iglic, gniazd wtyczkowych itp. na podstawie pomiaru w obiekcie

m - ułożenia kabli, przewodów, rur na podstawie pomiaru w obiekcie

kpl - oprawy oświetleniowe na podstawie pomiaru w obiekcie

## **8. Odbiór robót**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST „Wymagania ogólne”

Dodatkowo wymagane jest wykonanie pomiarów elektrycznych i wszystkich koniecznych badań potwierdzonych protokołami zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami między innymi:

- pomiary elektryczne obwodu

- pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

- pomiary impedancji pętli zwarciowej

- pomiary natężenia oświetlenia

- próby pomontażowe, sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń, o ile jest to możliwe, sprawdzenie funkcjonalności układów,

- doprowadzenie terenu robót do stanu sprzed rozpoczęcia robót, prace porządkowe.

## **9. Przepisy związane**

Normy:

PN-61/E-01002

Przewody elektryczne. Nazwy i określenia.

PN-76/E-05125

Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

PN-74/E-06401

Elektroenergetyczne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym do 60 kV. Ogólne wymagania i badania.

PN-76/E-90300

Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych, na napięcie znamionowe nie przekraczające 18/30 kV. Ogólne wymagania i badania.

PN-76/E-90301

Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw

PN-75/E-05100	sztucznych termoplastycznych i o powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV. Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
PN-83/E-06305	Elektryczne oprawy oświetleniowe.
PN-81/E-08503	Elektroenergetyczny sprzęt ochronny.
PN-80/C-89205	Rury z nieplastykowanego polichlorku winylu.
BN-72/8932-01	Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
PN-68/B 06050	Roboty ziemne budowlane.
BN-68/6353-03	Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
BN-87/6774-04	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
BN-71/8976-31	Odległości poziome gazociągów wysokiego ciśnienia od obiektów terenowych.
BN-73/3725-16	Znakowanie kabli, przewodów i żył (analogia).
BN-74/3233-17	Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe.
BN-78/6114-32	Lakier asfaltowy przeciwrzeczny do ochrony biernej szybkoschnący, czarny.

Inne dokumenty:

Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1980 r.

Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano montażowych i rozbiórkowych. Dz. Ustaw nr 13 z dn. 10.04. 1972 r.

Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 26.11. 1990 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz. Ustaw nr 81 z dn. 26.11.1990 r.

Zarządzenie nr 29 Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 17.07.1974 r. w sprawie doboru przewodów i kabli elektroenergetycznych do obciążeń prądem elektrycznym.