

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

**TEMAT:** Przebudowa drogi powiatowej nr 1294R ul. Jana Pawła II - budowa ciągu pieszo-rowerowego w km 1+336-2+285 - Przebudowa oświetlenia ulicznego na al. Jana Pawła II

**BRANŻA:** Elektryczna

**INWESTOR:** **Gmina Miasta Dębica**  
**Ratuszowa 2, 39-200 Dębica**

**AUTOR OPRACOWANIA:**  
Piotr Kujawski  
ul. Łysogórska 14/16  
39-200 Dębica

Dębica ----- Maj----- 2024

## **E.02 Budowa oświetlenia drogowego**

Kod CPV: 45316110-9 Instalowanie drogowego sprzętu oświetleniowego

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oświetlenia drogowego z infrastrukturą towarzyszącą: montażu słupów, przewodów izolowanych, opraw oświetleniowych, demontaż słupów, budowa kanalizacji teletechnicznej-sygnałowej.

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna - oznacz. ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy ST obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie oświetlenia drogowego.

W zakres prac wchodzi:

- montaż słupów stalowych
- montaż fundamentów
- montaż kabli YAKXS 4x35 w ziemi i przepustach
- montaż opraw oświetleniowych typu: LED-1, LED-2,
- ułożenie rur rurarzu RHDEp 40/3,7
- wciągnięcie światłowodu Z-XOTKtcdD 24J 1,2 kN do rur RHDEp 40/3,7 wraz z zapasami do studni SK-1
- montaż uzimienia na projektowanych nowych słupach
- sprawdzenie i pomiar kompletnego obwodu oświetleniowego
- badanie skuteczności systemu ochrony przeciwporażeniowej TN
- pomiar natężenia oświetlenia

Zakres szczegółowy wykonywanych robót dla linii oświetlenia drogi - zawarty jest w "Projekcie Budowlano-Wykonawczym" części elektrycznej.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w ST są zgodne z odpowiednimi normami i nazewnictwem użytym w projekcie.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, normami i poleceniami Inspektora Nadzoru oraz Inwestora.

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Ogólne wymagania.**

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodne z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i ST. Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy. Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o swoim wyborze najszybciej jak to możliwe przed użyciem materiału, albo w okresie ustalonym przez Inspektora Nadzoru.

W przypadku nie zaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inspektora Nadzoru materiał z innego źródła.

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Inspektora Nadzoru. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i nie zapłaceniem za wykonaną pracę.

## 2.2. Materiały

### 2.2.1 Przewody elektroenergetyczne

Przy budowie nowych odcinków oświetlenia drogowego należy stosować kable zgodne z Dokumentacją Projektową, w tym przypadku należy stosować przewód typu : YAKXS o napięciu znamionowym 1 kV lub miedziany o parametrach nie gorszych od zaprojektowanego. Zastosowano przewody elektroenergetyczne o izolacji z polietylenu usieciowanego uodpornionego na działanie promieni świetlnych.

### 2.2.2. Oprawy oświetleniowe

Zastosowane oprawy oświetleniowe LED **36 W** 5950 lm oraz LED **16 W** 2500 lm powinny spełniać wymagania norm. Ze względów eksploatacyjnych stosować należy oprawy o konstrukcji zamkniętej, stopniu zabezpieczenia przed wpływami zewnętrznymi komory lampowej IP66 i klasą ochronności II. **Dopuszcza się stosowanie opraw innych producentów tak, aby oprawa nie była parametrami gorsza od zaproponowanej.**

### 2.2.3 Słupy stalowe

Zastosowano słupy stalowe ocynkowane 9 m.

Słupy powinny posiadać świadectwo dopuszczenia przez Instytut Techniki Budowlanej. Należy zwrócić uwagę czy nie posiadają pęknięć ani odprysków miejsc spawanych. Słupy muszą być identyczne lub zbliżone do już istniejących.

### 2.2.4. Przewody

Przewody do opraw stosować typu: YDY 3x2.5 mm<sup>2</sup>. Należy stosować przewody o napięciu znamionowym 750V, wielożyłowe o żyłach miedzianych w izolacji polwinilowej i przekroju żył nie mniejszym niż 2,5 mm<sup>2</sup>. Przekrój żył przewodów oraz ich ilość powinna być zgodną z Dokumentacją Projektową.

### 2.2.5. Uziemienia robocze.

Należy wykonać uziomy robocze. Uziomy wykonać jako pionowe z prętów miedziowanych lub ocynkowanych, które należy połączyć płaskownikiem FeZn 30x4mm układanym przy słupie w warstwie ziemi - na głębokości min. 0,6 m.

## 2.3 Odbiór materiałów na budowie

Materiały na budowę należy dostarczać łącznie ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego. Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.

W razie stwierdzenia wad lub wystąpienia wątpliwości co do jakości materiałów, należy przed ich wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez Inspektora Nadzoru.

## 2.4. Składowanie materiałów na budowie

Materiały takie jak: przewody, kable, tabliczki bezpiecznikowe, oprawy oświetleniowe, kabel światłowodowy, stelaże krzyżowe, itp. mogą być składowane na budowie i przechowywane jedynie w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu, to jest w zamkniętych i suchych. Rury na przepusty kablowe, rury ochronne, wysięgniki oraz słupy mogą być składowane na placu budowy w miejscach nie narażonych na działanie korozji i uszkodzenia mechaniczne w pozycji poziomej z zastosowaniem przekładek z drewna. Kable powinny być składowane na bębnoch. Bębny z kablami umieszczać na utwardzonym podłożu placu budowy.

### **3. SPRZĘT**

Wykonawca przystępujący do robót dla zapewnienia właściwej jakości robót powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu:

- żurawia samochodowego
- dźwigu
- samochodu specjalnego z platformą i balkonem
- spawarki transformatorowej
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej
- pograżarki wibracyjnej do uziomów

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Ogólne wymagania**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót.

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru, w terminie przewidzianym kontraktem.

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

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

- żurawia samochodowego
- samochodu specjalnego z platformą i balkonem
- dźwigu
- samochodu skrzyniowego
- przyczepy dłuźycowej
- samochodu dostawczego
- 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.

### **5. WYKONYWANIE ROBÓT**

#### **5.1. Wymagania ogólne**

Wykonawca przedstawi Inwestorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z budową oświetlenia drogowego.

#### **5.2. Trasowanie**

Przed przystąpieniem do wykonania otworów w ziemi pod słupy, służby geodezyjne powinny dokonać wytyczenia miejsc ustawienia słupów, sieci gazowych mogących być w kolizji oraz miejsc komór przewiertu sterowanego.

#### **5.3 Montaż słupów stalowych**

Połączenia stalowe elementów ustojowych powinny być chronione przed korozją przez malowanie lakierem asfaltowym.

Stawianie słupów powinno odbywać się za pomocą sprzętu mechanicznego przestrzegając zasad określonych w „Instrukcji bezpiecznej pracy w energetyce”. Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa. Słupy powinny być zaopatrzone w trwałe znaki lub tablice

numeracyjne. Tablice informacyjne powinny być wykonane wg rysunków zamieszczonych w typowych katalogach budowanych.

## **5.4 Montaż kabli.**

Nowe kablowe linie oświetlenia drogowego należy wykonać kablem ziemnym, izolowanym typu YAKXS. Przy montażu należy uwzględnić temperaturę otoczenia.

Kable należy prowadzić w rurze ochronnej, na głębokości 70 cm w rurze ochronnej DVK 50.

Linie kablowe należy wykonać w oparciu o PN 76/E – 05125, a w szczególności jak w opisie i na rysunkach. W rowie kablowym o głębokości 0,8 m i szerokości 0,4 m należy usypać warstwę piasku o grubości 0,1 m na tej warstwie piasku ułożyć kabel YAKXS z nasypką piaskową 0,1 m i z gruntu rodzimego gr. 0,2 m z przykryciem folią koloru niebieskiego o szerokości 0,25 m. Rów kablowy należy zasypać ziemią wolną od gruzu, złomu, szkła itp.

## **5.5 Montaż wysięgników**

Wysięgniki słupów montować na słupach stojących przy pomocy samochodu z balkonem. Połączenie wysięgnika ze słupem powinno być trwałe i pewne, tak aby uniemożliwiało przemieszczanie się tych elementów względem siebie pod wpływem czynników zewnętrznych.

## **5.6 Montaż opraw oświetleniowych**

Montaż opraw oświetleniowych na wysięgnikach należy wykonywać przy pomocy samochodu specjalnego z platformą i z balkonem. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie. Oprawy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do wysięgników. Oprawy należy mocować na wysięgnikach w sposób wskazany przez producenta opraw po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położenie pracy.

## **5.7 Uziemienia**

Uziemieniu ochronnemu podlegają we wszystkich liniach metalowe części urządzeń znajdujące się w linii i urządzenia oświetlenia zewnętrznego.

Uziemienia ochronne należy wykonywać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Przemysłu w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej.

Dla słupów wymagających uziemienia należy wykonać uziomy powierzchniowy z bednarki FeZn o wymiarach 30x4 mm, oraz uziomy pionowy pogrążając po e pręty FeZn (cynkowane lub miedziowane) o średnicy 18 mm i długości po 6 m każdy, połączone bednarką FeZn o wymiarach 30x4 mm z uziomem słupa. Rezystancja uziemienia słupa nie powinna przekroczyć wartości 10  $\Omega$ . Jeżeli ten warunek nie będzie spełniony, należy uziom wzmocnić przez dalszą jego rozbudowę uziomami pionowymi.

## **5.8 Ochrona przeciwporażeniowa i przeciwprzepięciowa.**

Podstawową ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym stanowi izolacja ochronna samych przewodów kabli typu YAKXS. Dodatkowym środkiem ochrony przeciwporażeniowej jest zastosowanie samoczynnego, szybkiego wyłączenia napięcia na bazie sprawnej instalacji uziemiającej.

Dotyczy to głównie metalowych konstrukcji słupów, w tym wysięgników i opraw oświetleniowych.

Ochronę przeciwprzepięciową dla linii napowietrznych zapewniają uziemione ograniczniki przepięć zamontowane na słupach lub w stacji transformatorowej (po stronie Zakładu Energetycznego), na których linia napowietrzna rozgałęzia się.

## **5.9 Skrzynia SO-R Dębica i obwód DI.**

W istniejącej skrzyni sterującej SO-R Dębica należy odłączyć fazę L3 od układu sterującego – zegar + stycznik dla obwodu DI. Fazę L3 obwodu DI zabezpieczyć wyłącznikiem nadmiarowo-zwarciovym B25 A. W istniejących latarniach DI.1 do DI.10 należy sprawdzić i odłączyć fazę L3 i przepiąć kable na pozostałe fazy L1 lub L2.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1 Zasady wykonywania kontroli robót**

Celem kontroli robót jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót.

Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inwestorowi zgodności dostarczanych materiałów i realizacji robót z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami ST. Przed przystąpienia do badania Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji. Wykonawca powiadamia pisemnie Inspektora Nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Inspektora Nadzoru.

### **6.2 Słupy i fundamenty**

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót budowlanych należy przeprowadzić następujące badania i sprawdzenia:

- zabezpieczenie antykorozyjne podziemnych części stalowych
- sposób wykonania fundamentu (stopień zagęszczenia gruntu)
- jakość słupów stalowych (pęknięcia, odpryski części spawanych)
- sposób zamocowania osprzętu
- dokładności ustawienia pionowego słupów oraz odległości od krawędzi jezdni
- prawidłowości ustawienia wysięgnika i opraw względem oświetlanej części drogi
- jakości połączeń przewodów w skrzynce bezpiecznikowej oraz na zaciskach oprawy
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

### **6.3 Linia kablowa**

Kontroli podlegają:

- końcówki przewodów
- oznakowanie linii

### **6.4 Linia światłowodowa**

Kontroli podlegają:

- znaczniki własności UM
- zapasy w studniach Multimedia Polska S.A.

### **6.5. Sprawdzenie ciągłości żył**

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonywać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24 V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeżeli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

### **6.6. Pomiar rezystancji izolacji**

Dla linii kablowych pomiar należy wykonać za pomocą megaomierza o napięciu nie mniejszym niż 1 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi co najmniej:

- 20 M $\Omega$ /km - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z polwinitu, o napięciu znamionowym do 1 kV,
- 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych wg PN-93/E-90401.

Pomiar rezystancji izolacji instalacji, należy wykonać dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania: pomiarów dokonać należy induktorem 500V; rezystancja izolacji mierzona pomiędzy badaną fazą i pozostałymi fazami połączonymi z przewodem neutralnym i uziemiaczom nie może być mniejsza od:

1 M $\Omega$  dla instalacji 230V

1 M $\Omega$  dla instalacji 400 V.

Wyniki pomiarów należy zamieścić w protokołach pomiarowych.

## 6.7. Instalacja przeciwporażeniowa

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiary głębokości ułożenia bednarki oraz sprawdzić stan połączeń spawanych, a po jej zasypaniu, sprawdzić stopień zagęszczenia i rozplantowanie gruntu. Bednarka nie powinna być zakopana płycej niż 60 cm.

Stopień zagęszczenia gruntu jak dla wykopów pod fundamenty.

Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji.

Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w Dokumentacji Projektowej lub ST. Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy pomierzyć impedancje pętli zwarciovych dla stwierdzenia szybkiego wyłączenia zasilania. Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest 1 m, 1 szt., 1 kpl. Do obliczenia należności przyjmuje się wykonanie wszystkich prac niezbędnych dla prawidłowego funkcjonowania oświetlenia drogi.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- aktualną Dokumentacją Projektową Powykonawczą,
- geodezyjną Dokumentację Powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów kabli, uziemień oraz natężenia światła,
- protokół odbioru robót.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wynagrodzenie wypłacane jest za rzeczywiście wykonaną i odebraną ilość metrów (sztuk). Podstawę płatności stanowi cena jednostkowa budowanych urządzeń elektroenergetycznych ustalona w kosztorysie ofertowym.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN-13201:2016	Oświetlenie dróg publicznych
PN-75/E-05100	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
-	
PN-76/E-05125	Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
-	
WR-D-41-4 -	Wzorce i standardy rekomendowane przez Ministra właściwego ds. transportu