


## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

<b>TEMAT:</b>	<b>BUDOWA OŚWIETLENIA ULICZNEGO ORAZ DOŚWIETLENIE PRZEJŚCIA DLA PIESZYCH</b>		
<b>ADRES INWESTYCJI:</b>	<b>RACIBÓRZ UL. BRZESKA DZ. 113, 114, 115, 470/14</b>		
<b>INWESTOR:</b>	<b>MIASTO RACIBÓRZ ul. Króla Stefana Batorego 6 47-400 Racibórz</b>		
<b>KATEGORIA OBIEKTU:</b>	<b>XXVI</b>		
<b>JEDNOSTKA EWIDENCYJNA:</b>	<b>RACIBÓRZ (241101_1)</b>		
<b>OBRĘB:</b>	<b>RACIBÓRZ (241101_1.0001)</b>		
<b>BRANŻA:</b>	<b>ELEKTRYCZNA</b>		
<b>JEDNOSTKA PROJEKTOWA:</b>	<b>FU ELTOM" KRYSTIAN TOMALA ul. WOLNOŚCI 25 47-420 BUDZISKA</b>		
	imię i nazwisko:	nr uprawnień:	podpis:
<b>PROJEKTANT:</b>	mgr inż. Krystian Tomala	247/02	 <b>mgr inż. KRYSTIAN TOMALA</b> uprawnienia do projektowania i kierowania robotami w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych Upr. nr 247/02
NR EGZ.: 1 2 3—			
DATA OPRACOWANIA: CZERWIEC 2019r			

**Spis treści:**

<b>1. WSTĘP .....</b>	<b>3</b>
<b>2. ZAKRES ROBÓT .....</b>	<b>3</b>
<b>3. MATERIAŁY – WYMAGANIA OGÓLNE .....</b>	<b>4</b>
<b>4. SPRZĘT .....</b>	<b>8</b>
<b>5. TRANSPORT I SKŁADOWANIE .....</b>	<b>8</b>
<b>6. WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>9</b>
<b>7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>	<b>10</b>
<b>8. OBMAR ROBÓT .....</b>	<b>11</b>
<b>9. ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>11</b>
<b>10. PODSTAWA PŁATNOŚCI .....</b>	<b>11</b>
<b>11. PRZEPISY PODSTAWOWE .....</b>	<b>11</b>

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST)

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót polegających na budowie dwóch odcinków linii oświetlenia ulicznego w Raciborzu przy ul. Brzeskiej w celu oświetlenia ścieżki rowerowej oraz doświetlenia przejścia dla pieszych.

### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1. Zawarte w SST zapisy w zakresie standardu materiałów, wykonania robót i wymaganej ich jakości oraz kontroli jakości należy traktować jako minimalne.

## 2. ZAKRES ROBÓT

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności mające na celu budowę dwóch odcinków linii napowietrznej oświetlenia ulicznego oraz aktywnego przejścia dla pieszych wraz doświetleniem przejścia i strefy oczekiwania.

Do zakresu robót objętego specyfikacją należy:

- Budowa linii napowietrznej 0,23kV wykonanej przewodem AsXSn 2x25mm<sup>2</sup>;
- Budowa linii kablowej wykonanej kablem ziemnym NA2XY-J 4x35mm<sup>2</sup>;
- Zabudowa rozłączników bezpiecznikowych na istn. słupach nN;
- Posadowienie słupów
- Układanie rur przepustowych
- Układanie kabli w wykopach
- Układanie kabli w wykopach w rurach osłonowych
- Montaż przewodów napowietrznych na słupach
- Montaż przewodów w słupie,
- Montaż wysięgników na słupach
- Montaż opraw oświetleniowych na słupach,
- Montaż izolacyjnych złączy kablowych we wnękach słupów aktywnych,
- Montaż czujników, sterowników, zasilaczy i innych urządzeń zapewniających komunikację między słupami aktywnymi
- Badania i pomiary.

### 2.1. Przepisy techniczno-budowlane.

Linie napowietrzne powinny spełniać wymagania techniczno-budowlane określone w ustawach i rozporządzeniach wykonawczych do tych ustaw oraz normach wprowadzonych do ich stosowania.

Szczegółowe wymagania techniczne dotyczące linii zawarte są w rozporządzeniach.

### 2.2. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót odpowiedzialny jest za jakość wykonanych robót i ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, obowiązującymi przepisami i poleceniami Inspektora Nadzoru i być wykonane zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

#### 2.2.1. Przekazanie terenu budowy.

Zamawiający, w terminie określonym w dokumentach umowy przekazuje Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, podaje lokalizację i współrzędne punktów głównych oraz reperów. Przekazuje również jeden egzemplarz dokumentacji projektowej. Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru końcowego robót. Uszkodzone lub zniszczone punkty pomiarowe wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

#### 2.2.2. Dokumentacja projektowa.

Przekazana dokumentacja ma zawierać opis, część graficzną, obliczenia i dokumenty, zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umownych

#### 2.2.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i SST

Dokumentacja projektowa, SST oraz dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru stanowią załączniki do umowy, a wymagania wyszczególnione choćby w jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby zawarte były w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w :Ogólnych warunkach umownych”

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru, który dokona odpowiednich zmian i poprawek.

W przypadku stwierdzenia ewentualnych rozbieżności podane na rysunku wielkości liczbowe wymiarów są ważniejsze od odczytu ze skali rysunków.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały mają być zgodne z dokumentacją i SST.

W przypadku, gdy dostarczone materiały lub wykonane roboty nie będą zgodne z dokumentacją projektową lub SST i mają wpływ na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

#### **2.2.4. Zabezpieczenie terenu budowy.**

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia budowy i odbioru ostatecznego robót.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

#### **2.2.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót.**

Wykonawca na obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

#### **2.2.6. Ochrona własności publicznej i prywatnej.**

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji i urządzeń zlokalizowanych na powierzchni i pod jego poziomem, takie jak rurociągi, kable itd. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniami tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora Nadzoru i zainteresowanych użytkowników oraz będzie z nimi współpracował, dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw.

Wykonawca będzie odpowiadał za wszelkie spowodowane przez niego uszkodzenia instalacji wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

#### **2.2.7. Bezpieczeństwo i higiena pracy.**

Podczas realizacji robót wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia pracowników.

Wypełnienie powyższych wymagań nie podlega odrębnej zapłacie i jest to uwzględnione w cenie umownej.

#### **2.2.8. Ochrona i utrzymanie robót.**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty odbioru ostatecznego.

#### **2.2.9. Stosowanie się do prawa i innych przepisów.**

Wykonawca zobowiązany jest znać wszelkie przepisy wydane przez organy administracji państwowej i samorządowej, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

### **3. MATERIAŁY – WYMAGANIA OGÓLNE.**

Materiały na budowę należy dostarczać łącznie ze świadectwami, jakością, 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 Inżyniera robót.

#### **3.1. Linia napowietrzna**

##### **Obwód nr 1 ul. Brzeska - zasilanie od słupa na wysokości budynku nr 5c**

Projektowane zasilanie obwodu nr 1, wykonać przewodem izolowanym typu AsXSn 2x25mm<sup>2</sup> z obwodu oświetleniowego istniejącego słupa wirowanego typu E-10,5/10, znajdującego się w poboczu drogi na wysokości budynku nr 5c.

Obwód zasilic poprzez słupowy rozłącznik bezpiecznikowy zawieszony na istniejącym słupie nr 1/1.

Sekcję nr 1 projektowanego obwodu napowietrznego, należy zakończyć na projektowanym słupie wirowanym E typu 10,5/6 (nr 6/1).

Sekcję nr 2 projektowanego napowietrznego obwodu nr 1, należy wykonać od słupa projektowanego nr 9/1 i zakończyć na projektowanym słupie wirowanym E typu 12/6 (nr 12/1).

Przewód oświetleniowy linii napowietrznej prowadzić na dolnych otworach słupów.

##### **Obwód nr 2 ul. Brzeska - zasilanie od słupa na wysokości budynku nr 12**

Projektowane zasilanie wykonać przewodem typu AsXSn 2x25mm<sup>2</sup> z obwodu oświetleniowego istniejącego słupa wirowanego typu E-10,5/10, znajdującego się w poboczu drogi na wysokości budynku nr 12.

Obwód zasilić poprzez słupowy rozłącznik bezpiecznikowy zawieszony na istniejącym słupie nr 1/2.  
 Obwód projektowany należy zakończyć na projektowanym słupie wirowym E typu 10,5/6 (nr 4/2), który należy ustawić w poboczu drogi w miejscu jak na rys.1.  
 Przewód oświetleniowy linii napowietrznej prowadzić na dolnych otworach słupów.  
**UWAGA!** Obwód nr 2 zostanie zdemontowany w momencie budowy drogi Racibórz – Pszczyna

### 3.2. Rozłącznik bezpiecznikowy

Jako rozłączniki bezpiecznikowe proponuje się rozłącznik jednobiegunowy do zawieszenia na słupie np. typu SZ160.1 lub inne o podobnych właściwościach jednak nie gorszych. Zejście z linii do rozłącznika i z powrotem na linię wykonać przewodem AsXSn 2x25mm<sup>2</sup>. W rozłączniku zabudować wkładkę bezpiecznikową WTN-00gG 16A. Rozłącznik należy uziemić. Wartość uziemienia nie może przekraczać 30om.  
 Wysokość montażu rozłącznika na słupie ok. 3m – 3,5m.

### 3.3. Linia kablowa.

#### Wykop.

Należy wykonać wykop o głębokości 0,85 i szerokości 0,4m. Dno wykopu powinno być wyrównane i oczyszczone z wszelkich materiałów twardych takich jak kamienie itp.

#### Układanie kabla.

Z projektowanego słupa nr 6/1, należy wyprowadzić linię kablową wykonaną kablem ziemnym typu NA2XY-J 4x35mm<sup>2</sup> i doprowadzić ją do projektowanych słupów oświetleniowych przejścia dla pieszych (nr 7/1 i 8/1) i dalej wprowadzając na projektowany słup nr 9/1 linii napowietrznej.

Przy zejściu ze słupa nr 6/1 i wejściu na słup nr 9/1, należy kabel zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi. W tym celu do 2,5m nad ziemią i 0,5m pod ziemią prowadzić kabel w rurze osłonowej typu BE ø50 prod. AROT.

Przejście pod drogą (ul. Brzeska), oraz pod ścieżką rowerową, wykonać w formie przewiertu w rurze ochronnej ø75 (dedykowanej dla przewiertów), na głębokości min. 1,0m o dł. jak na rys.;

Przy ewentualnych skrzyżowaniach z innymi instalacjami umieszczonymi pod ziemią kabel należy zabezpieczyć rurą ø75.

W wykonanym wykopie należy ułożyć kabel energetyczny linią falistą tak, aby długość kabla była większa od długości wykopu o 3%. Ułożony kabel zasypać 10 cm-ą warstwą piasku, a następnie warstwą gruntu 25cm, ułożyć folię oznacznikową koloru niebieskiego oraz zasypać wykop. Przy słupach zostawić zapas kabla ok. 1m. Na kablu umieścić trwałe oznaczniki. Na oznacznikach należy umieścić: typ kabla, rok budowy, relacja kabla, wykonawcę. Przed zasypaniem kabli dokonać odbioru wstępnego przez Inspektora Nadzoru, a do odbioru końcowego przedstawić inwentaryzację geodezyjną.

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenów wykopów, ukopów będą odkładane i wykorzystywane przy zasypce i rekultywacji terenu

### 3.4. Słupy oświetleniowe

#### ➤ słupy dedykowane dla linii napowietrznej

#### KONSTRUKCJE WSPORCZE – ŻERDZIE ŻELBETONOWE. USTOJE.

W projekcie zastosowano słupy wirowane typu E pojedyncze jako przelotowe, odporowo-narożny i krańcowy o wysokości 10,5m i 12m. Przy budowie należy zwrócić szczególną uwagę na właściwą jakość żerdzi. Nie należy dopuszczać do stosowania żerdzi posiadającej pęknięcia i odpryski betonu.

Ustoje przyjęto dla gruntu średniego typu UP składające się z płyty stopowej oraz płyt ustojowych U-85. Konstrukcje ustojów zawarte są w „Katalogu do projektowania linii napowietrznych nN z przewodami izolowanymi” Energo-linia Poznań. Szczegóły patrz tabela montażowa.

Dopuszcza się wykonanie ustojów zamiennych np. metodą wiercenia dla danych typów słupów. Jednakże zamiana ustojów wymaga wykonania przekopów kontrolnych oraz akceptacji inspektora nadzoru i projektanta.

Wykop należy zasypywać warstwami gruntem rodzimym, bez gliny i kamieni.

Obciążenia statyczne słupów projektowanych i istniejących nie przekraczają obciążeń dopuszczalnych. Obliczenia dołączono do egzemplarza archiwalnego.

Rodzaj słupa, wytrzymałość i długości podano na rysunku.

#### ➤ słupy dedykowane dla przejścia dla pieszych

Jako słupy oświetleniowe dla doświetlenia przejścia dla pieszych projektuje się słup stalowy rurowy cylindryczny, cynkowany ogniowo o wysokości nominalnej H=5m z wysięgnikiem i średnicy zwieńczenia 60mm, malowany na kolor RAL7024 do posadowienia na fundamencie prefabrykowanym 100/200. Słupy należy zabezpieczyć do wysokości 2,5m powłoką „antyplakat” oraz posiadać wnęki zamykane drzwiczkami ze stopniami ochrony minimum: IP44 oraz IK10.

#### WYMAGANIA STAWIANE SŁUPOM:

- *przekrój słupa okrągły o zbieżności nie mniejszej niż 12mm na każdy metr wysokości słupa*
- *zakończenie słupa fi60 z redukcją na fi 48,*
- *słupy wykonane ze stali o grubości 4mm w gatunkach stali S235,*



- konstrukcja wykonana w technologii spawania plazmowego - gładkich szwów (spawany plazmowo zgodnie z wymogami normy EN ISO 15 613, która charakteryzuje się brakiem lica spoiny)
- stopa słupa z otworami o rozstawie 200×200mm pod szpilki fundamentowe 4x M20,
- stopa słupa mniejsza od wymiarów zewnętrznych fundamentu (stopa słupa nie może być większa lub mieć takie same wymiary jak zewnętrzny wymiar fundamentu),
- minimalna wielkość wnęki słupowej na tabliczkę bezpiecznikową 300x80mm, pokrywa drzwiczek mocowana za pomocą jednej śruby imbusowej z łbem grzybkowym nie wystającym ponad lico słupa,
- słup musi być wyposażony w uchwyt uziemienia, który znajduje się wewnątrz słupa na wysokości dolnej krawędzi drzwiczek,
- konstrukcja słupa zabezpieczona antykorozyjnie przy zastosowaniu technologii cynkowania ogniowego zgodnie z normą EN 1461.
- słup malowany proszkowo fabrycznie na kolor RAL 7024
- słup znakowany znakiem CE za zgodność z PN-EN 40-5 potwierdzone Deklaracją Własności Użytkowych.

Do słupa wciągnąć przewody zasilania oprawy YDY 2x1,5mm<sup>2</sup>. W słupach jako tabliczki bezpiecznikowe zastosować złączki IZK. Do zacisków prądowych podłączyć proj. kable zasilające oraz poprzez bezpiecznik przewód zasilający oprawę oświetleniową. Słupy należy uziemić.

Słupy należy ustawić przed ścieżką rowerową w miejscu zaznaczonym na projekcie zagospodarowania terenu.

### 3.5. Oprawy oświetleniowe

#### ➤ oprawy dedykowane dla linii napowietrznej

Zastosować oprawy oświetleniowe drogowe typu LED w obudowie z odlewu aluminiowego, z dyfuzorem ze szkła hartowanego przezroczystego i płynną regulacją kąta nachylenia z redukcją mocy w okresie nocnym o temperaturze barwowej min. 4000K, mocy min 41W i strumieniu świetlnym oprawy 5500lm.

Ilość opraw – 12szt.

Oprawy montować z balkonów montażowych samochodowych po ustawieniu słupów. Montaż oprawy na wysięgniku z nachyleniem oprawy do powierzchni jezdni 0 stopni.

Oprawy winne posiadać następujące parametry:

- Źródło światła - zintegrowany panel LED wysokiej mocy;
- Napięcie zasilania - 220-240V, 50Hz;
- Moc oprawy – min 41W;
- Temperatura barwowa – 4000K;
- Wskaźnik oddawania barw Ra - >70;
- Strumień świetlny lampy LED – ok. 6400lm;
- Strumień świetlny oprawy – min. 5500lm;
- Skuteczność świetlna powyżej 134lm/W;
- Utrzymanie strumienia świetlnego > 100 000h L90B10;
- Stopień ochrony – IP66, IK09;
- Klosz – szkło hartowane przezroczyste;
- Materiał wykonania – wysokociśnieniowy odlew aluminium;
- Materiał optyki – PMMA;
- Regulacja kąta nachylenia przy montażu na wysięgniku: od +10° do -90°;
- Klasa ochrony przeciwporażeniowej - II
- Zaczep montażowy ø48-60mm

#### ➤ oprawy dedykowane dla przejścia dla pieszych

Zastosować oprawy oświetleniowe drogowe typu LED w obudowie z odlewu aluminiowego, z dyfuzorem ze szkła hartowanego przezroczystego i płynną regulacją kąta nachylenia oraz temperaturze barwowej ok. 3000K, dedykowane dla oświetlenia przejść dla pieszych (proponowany ostateczny typ oprawy uzgodnić na roboczo z przedstawicielem Inwestora).

Oprawy montować na słupach z balkonu montażowego samochodowego po ustawieniu słupów. Montaż oprawy z nachyleniem oprawy do powierzchni jezdni 0° stopni tak aby maksymalnie oświetlić samo przejście dla pieszych.

Ilość opraw – 2szt.

Oprawa musi charakteryzować się małą powierzchnią wiatrową – max. 0,079m<sup>2</sup>, a także posiadać deklarację CE oraz certyfikat ENEC.

**Wysokość montażu oprawy na słupie - h=5m od poziomu gruntu.**

Oprawy winne posiadać następujące parametry:

- **dedykowane dla przejść dla pieszych;**
- Źródło światła - zintegrowany panel LED wysokiej mocy;
- Napięcie zasilania - 220-240V, 50Hz;
- Moc oprawy – min 35W;
- Temperatura barwowa – 3000K;

- Wskaźnik oddawania barw Ra - >80;
- Strumień świetlny lampy LED – ok. 4400lm;
- Strumień świetlny oprawy – min. 3935lm;
- Skuteczność świetlna powyżej 112lm/W;
- Utrzymanie strumienia świetlnego > 100 000h L90B10;
- Stopień ochrony – IP66, IK09;
- Klosz – szkło hartowane przezroczyste;
- Materiał wykonania – wysokociśnieniowy odlew aluminium;
- Materiał optyki – PMMA;
- Regulacja kąta nachylenia przy montażu na wysięgniku: od +10° do -90°;
- Klasa ochrony przeciwporażeniowej - II
- Zaczep montażowy  $\varnothing 48-60\text{mm}$

### 3.6. Źródła światła

Źródło światła powinny stanowić zintegrowany panel LED wysokiej mocy i efektywności. Barwa światła z opraw LED oświetlenia ścieżki pieszo-rowerowej powinna 4000K, natomiast na przejściu dla pieszych powinna stanowić kontrast dla pozostałych opraw znajdujących się na danym odcinku drogi i wynosić min. 3000K. Ponadto wymienny moduł LED nie może wymagać konieczności lutowania.

### 3.7. Wysięgniki

#### ➤ dla słupów dedykowanych dla linii napowietrznej

Oprawy zamontować na słupach za pomocą wysięgników mocowanych do boku słupa ze stali ocynkowanej typu:

- Wo-1 1000/500 słupy nr 2/1 – 6/1 (5szt)
- Wo-1 2000/1500 słupy nr 9/1 – 12/1 (4szt)
- Wo-1 1000/500 słupy nr 2/2 – 4/2 (3szt)

#### ➤ dla słupów dedykowanych dla przejścia dla pieszych

Zastosować wysięgnik jednoramienny ze stali ocynkowanej np. typu St/1r/W1,0/5°/ $\varnothing 60$  - 2szt (wysięgnik jednoramienny o wysięgu W=1,0m, kącie nachylenia 5° i średnicy  $\varnothing 60$ )

### 3.8. Detektor ruchu

Na słupach przejścia dla pieszych zastosować czujniki ruchu łączące pełną moc oprawy w przypadku zbliżającej się osoby do strefy oczekiwania.

Oprawy wyposażać w zasilacz (sterownik) umożliwiający redukcję mocy przy wykorzystaniu protokołu DALI i współpracującą ze specjalnym czujnikiem ruchu w postaci kamery optycznej niskiej rozdzielczości umożliwiającym realizację następujących funkcji:

- Wykrywanie ludzkiej aktywności przy jednoczesnym braku reakcji na przejeżdżające pojazdy,
- Podawanie sygnału sterującego dla opraw w celu podniesienia jej mocy do poziomu 100% w przeciągu 1sek. i utrzymanie tego poziomu przez okres 15sek. – w przypadku wykrycia przez czujnik ludzkiej aktywności,
- Po ustaniu aktywności – wysłanie sygnału sterującego w celu redukcji strumienia świetlnego opraw do poziomu 20% wartości znamionowej w czasie 2 sek.,
- Czujniki umożliwiające radiową komunikację pomiędzy sobą w celu umożliwienia detekcji aktywności człowieka po dowolnej stronie przejścia dla pieszych,
- Czujniki charakteryzujące się dookołnym programowalnym w zakresie 360° obszarem detekcji o promieniu działania 10m,
- Czujniki o stopniu szczelności min IP66.

### 3.9. Ochrona odgromowa

#### Montaż odgromników

Do ochrony odgromowej linii należy stosować odgromniki zaworowe wg PN-81/E-06101 [7] lub wydmuchowe wg PN-72/E-06102 [8].

Na słupach nr 6/1, 9/1, 12/1 i 4/2, należy zainstalować odgromnik typu SE 30.166 0,66/5. Słup i odgromnik należy uziemić, a wartość uziemienia nie może przekraczać 10 $\Omega$ .

Montaż odgromników na słupach zgodnie z projektem budowlano-wykonawczym.

#### Uziemienia.

Dla prawidłowej pracy sieci el.-en. w warunkach normalnych oraz dla spełnienia wymogów ochrony przeciwporażeniowej w warunkach zakłóceń w sieci przewidziano uziemienia robocze. Zaprojektowano uziemienia typu TP-2x10 dla rezystywności gruntu 300 $\Omega\text{m}$  wg. Katalogu do projektowania linii nn z przewodami izolowanymi opracowanym przez Energolina Poznań 1999r. Uziemienie robocze wykonać jako wspólne z uziemieniem odgromników. Wartość uziemień nie może przekraczać 10 $\Omega$ .

**3.10. Przewody dla podłączenie opraw oświetleniowych**

Przewody używane do połączenia tabliczek bezpiecznikowych z oprawami oświetleniowymi powinny spełniać wymagania PN-E-90056. Należy stosować przewody o napięciu znamionowym 750V, wielożyłowe o żyłach miedzianych w izolacji polwinitowej i przekroju żył nie mniejszym niż 1,5 mm<sup>2</sup>.

**3.11. Wkładki bezpiecznikowe**

Wkładki bezpiecznikowe montowane w izolacyjnych złączach kablowych powinny spełniać wymagania PN-E-06160/10.

**4. SPRZĘT.**

Wykonawca przystępujący do przebudowy elektroenergetycznych linii napowietrznych winien wykazać się możliwością korzystania z maszyn i sprzętu (według tablicy), gwarantujących właściwą jakość robót.

Wykaz maszyn i sprzętu

Nazwa
Zestaw wiertniczo-dźwigowy samochodowy Ø 800 mm/3 m
Zagęszczarka wibracyjno-spalinowa
Wibrator pogrązalny
przyczepa dłuźycowa
Spawarka spalinowa
Spalinowy pogrąacz uziomów
Samochód skrzyniowy
Samochód dostawczy
Przyczepa do przewożenia kabli

oraz

- Urządzenia podręczne elektroinstalacyjne
- Młot udarowy elektryczny
- Przyrządy testujące i pomiarowe

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Będzie spełniał normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania.

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. TRANSPORT I SKŁADOWANIE.**

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, OST, SST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym kontraktem.

Wykonawca przystępujący do wykonania przebudowy napowietrznych linii elektroenergetycznych powinien wykazywać się możliwością korzystania ze środków transportu wg tablicy

Nazwa
Żuraw samochodowy
Samochód skrzyniowy
Samochód specjalny z platformą i balkonem
Przyczepa dłuźycowa
Samochód dostawczy

Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę.

Transport materiałów, elementów i urządzeń elektrycznych powinien odbywać się środkami i urządzeniami transportowymi odpowiednio przystosowanymi. W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczanie się przedmiotów w sposób zapobiegający ich zniszczeniu.

Składowanie materiałów, aparatów i urządzeń elektrycznych powinno odbywać się w warunkach uniemożliwiających ich zniszczenie, uszkodzenie lub pogorszenie się ich jakości na skutek wpływów atmosferycznych lub czynników fizykochemicznych. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa pożarowego.

Materiały takie jak: przewody, osprzęt, źródła światła, oprawy oświetleniowe itp. mogą być składowane na budowie i przechowywane jedynie w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu, to jest zamkniętych i suchych.

Wysięgniki oraz słupy oświetleniowe mogą być składowane na placu budowy w miejscach nienarażonych na działanie korozji i uszkodzenia mechaniczne w pozycji poziomej z zastosowaniem przekładek z drewna.

Przewody powinny być składowane na bębnoch. Bębny z przewodami umieszczać na utwardzonym podłożu placu budowy.



## 6. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za pełną obsługę geodezyjną przy wykonaniu przyłącza i przekazania ich Inspektorowi Nadzoru.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wykonaniu robót zostaną poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Polecenia Inspektora Nadzoru dotyczące realizacji robót będą wykonywane przez Wykonawcę w czasie wyznaczonym przez Inspektora Nadzoru pod groźbą wstrzymania robót

### 6.1. Wykopy pod słupy i fundamenty

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej, geodezyjnie wytyczyć stanowiska oraz oceny warunków gruntowych.

Metoda wykonywania wykopów powinna być dobrana w zależności od ich wymiarów, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, to wszędzie tam, gdzie jest to możliwe, należy wykopy pod słupy i fundamenty prefabrykowane wykonywać przy zastosowaniu zestawu wiertniczego na podwoziu samochodowym.

Należy zwrócić uwagę, aby nie była naruszona struktura gruntu dna wykopu, a wykop był zgodny z PN-68/B-06050 [26].

### 6.2. Montaż słupów i fundamentów

Fundamenty należy montować na podłożu wyrównanym w pozycji poziomej. W zależności od warunków pracy, słupy w ich części podziemnej należy wyposażyć w belki ustojowe.

Połączenia stalowe elementów ustojowych powinny być chronione przed korozją przez malowanie lakierem asfaltowym spełniającym wymagania BN-78/6114-32 [33].

Stawianie słupów powinno odbywać się za pomocą sprzętu mechanicznego przestrzegając zasad określonych w „Instrukcji bezpiecznej pracy w energetyce” [40].

Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa.

### 6.3. Układanie kabli w rurach

W jednej rurze powinien być ułożony tylko jeden kabel.

Przy wciąganiu kabla do rur ochronnych należy zwrócić uwagę, aby średnica wewnętrzna rury ochronnej nie była mniejsza niż 1.5 krotna jego średnicy.

Kable w miejscach wprowadzania i wyprowadzania z rur ochronnych nie powinny opierać się o krawędzie otworów.

Wprowadzenia i wyprowadzenia powinny być uszczelnione. Zaleca się wykonanie uszczelnień z materiałów włóknistych, np. sznura konopnego lub pianki uszczelniającej.

Nie dopuszcza się, aby elektryczne połączenia kabli (mufy kablowe), znajdowały się we wnętrzu rur ochronnych.

### 6.4. Montaż wysięgników

Wysięgniki należy montować na słupach stojących zgodnie instrukcją montażu wydaną przez ich producenta.

Pion wysięgnika należy ustalać pod obciążeniem oprawą oświetleniową lub ciężarem równym jej ciężarom

### 6.5. 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 (sprawdzenie zaświecenia się lampy).

Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla I strefy wiatrowej.

### 6.6. Tablice ostrzegawcze i informacyjne

Słupy wszystkich linii elektroenergetycznych powinny być zaopatrzone w trwałe znaki lub tablice numeracyjne. Tablice informacyjne powinny być wykonane wg rysunków zamieszczonych w typowych katalogach budowanych linii.

### 6.7. Uziemienia ochronne

Uziemieniu ochronnemu podlegają we wszystkich liniach metalowe części urządzeń znajdujące się w linii (np. urządzenia do wyłączania odłączników słupowych, pomosty montażowe, korpusy żeliwne głowic słupowych), urządzenia oświetlenia zewnętrznego, przy czym w sieci elektroenergetycznej o napięciu znamionowym do 1kV, w której zastosowano zerowanie, wymienione części należy zerować. Nie należy wykorzystywać strun stalowych słupów z betonu sprężonego jako przewodów uziemiających. W słupach żelbetowych z betonu niesprężonego można zbrojenie wykorzystywać jako przewody uziemiające pod warunkiem ciągłości elektrycznej i dostatecznej wytrzymałości termicznej zbrojenia na prądy zwarcia doziemnego.

Uziemienia ochronne należy wykonywać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Przemysłu w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej [38].

## 7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

Wykonawca zobowiązany jest stosować wyłącznie materiały dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie, bez widocznych wad, zgodnie z niniejszą SST oraz PW (ewentualne zamienniki materiałów uzgodnić z Inspektorem Nadzoru i potwierdzić wpisem w dzienniku lub protokole), zgłaszać do odbioru roboty ulegające zakryciu. Wykonawca zobowiązany jest do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót i zgodności z dokumentacją projektową.

### 7.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów.

Do materiałów, których badania powinien przeprowadzić Wykonawca, należą materiały do wykonania fundamentów „na mokro” i ustojów słupów. Uwzględniając nieskomplikowany charakter robót fundamentowych, na wniosek Wykonawcy, Inżynier może zwolnić go z potrzeby wykonania badań materiałów dla tych robót.

Na żądanie Inżyniera, należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych.

W wyniku badań testujących należy przedstawić Inżynierowi świadectwa cechowania.

### 7.2 Badania w czasie wykonywania robót

#### Wykopy pod fundamenty

Sprawdzeniu podlega lokalizacja wykopów, ich wymiary oraz ewentualne zabezpieczenie ścianek przed osypywaniem się ziemi. Wykopy powinny być tak wykonane, aby zapewnione było w nich ustawienie fundamentów lub ustojów, których lokalizacja i rzędne posadowienia były zgodne z dokumentacją projektową

#### Fundamenty

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 [25] i PN-73/B-06281 [29].

Ponadto należy sprawdzić usytuowanie fundamentów w planie i rzędne posadowienia.

Po zasypaniu fundamentów lub wykonaniu ustojów ziemnych, należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu, który powinien wynosić co najmniej 0,85 wg BN-72/8932-01 [32].

#### Słupy oświetleniowe

Słupy po zmontowaniu i ustawieniu w pozycji pracy podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- lokalizacji,
- kompletności wyposażenia i prawidłowości montażu,
- dokładności ustawienia słupów w pionie i kierunku – tolerancja, odchyłka nie może być większa niż 0,01 wysokości słupa
- stanu antykorozyjnych powłok ochronnych konstrukcji stalowych i osprzętu,
- zgodności posadowienia z dokumentacją projektową.

#### Wykopy pod kable

Podczas wykonywania układania kabli nN należy wykonać pomiar głębokości ułożenia kabla.

#### Sprawdzenie ciągłości żył przewodów

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

#### Pomiar rezystancji izolacji

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi, co najmniej 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych wg PN-E-90401.

#### Instalacja przeciwporażeniowa

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiar głębokości ułożenia bednarki, stanu połączeń spawanych, a po zasypaniu wykopu, sprawdzenie stopnia zagęszczenia gruntu, który powinien osiągnąć co najmniej 0,85 wg BN-72/8932-01 [32].

Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Wartości pomierzonych rezystancji powinny być mniejsze lub co najmniej równe wartościom podanym w dokumentacji projektowej.

#### Pomiar natężenia oświetlenia

Pomiary należy wykonywać po upływie, co najmniej 0,5 godziny od włączenia lamp. Lampy przed pomiarem powinny być świecące minimum przez 100 godzin. Pomiarów nie należy przeprowadzać podczas nocy księżycowej.

wych 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 przeprowadzać dla punktów zgodnie z normą PN-EN 12193:2007.

## 7.2. Badania po wykonaniu robót

W przypadku zadawalających wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy, Inżynier może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po wykonaniu robót.

## 8. OBMIAR ROBÓT.

Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wynikię w czasie budowy, akceptowane przez Inżyniera.

Jednostką obmiarową dla elektroenergetycznej linii napowietrznej jest kilometr.

## 9. ODBIÓR ROBÓT.

Przy przekazywaniu linii napowietrznej do eksploatacji, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- projektową dokumentację powykonawczą,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły odbioru robót zanikających,
- ewentualną ocenę robót wydaną przez Zakład Energetyczny.

## 10. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Płatność za km linii należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości użytych materiałów i wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań kontrolnych.

Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- koszt materiałów
- oznakowanie robót,
- wykopy liniowe
- przepusty kablowe
- ustawienie i montaż słupów,
- montaż przewodów, opraw oświetleniowych na wysięgnikach i słupach,
- przygotowanie, dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- odłączenie i demontaż kolidującego odcinka linii,
- podłączenie linii do sieci, zgodnie z dokumentacją projektową,
- uporządkowanie terenów z odpadów powstałych przy budowie oświetlenia,
- wykonanie inwentaryzacji geodezyjnej lokalizacji słupów napowietrznych linii
- opracowanie Dokumentacji Powykonawczej

## 11. PRZEPISY PODSTAWOWE.

### Normy

- |                   |  |
|-------------------|--|
| 1. PN-61/E-01002  | Przewody elektryczne. Podział i oznaczenia.  |
| 2. PN-84/E-02051  | Isolatory elektroenergetyczne. Nazwy, określenia, podział i oznaczenie.                        |
| 3. PN-74/E-04500  | Osprzęt linii elektroenergetycznych. Powłoki ochronne cynkowe zanurzeniowe chromianowane.      |
| 4. PN-81/E-05001  | Urządzenia elektroenergetyczne wysokiego napięcia. Znamionowe napięcia probiercze izolacji.    |
| 5. PN-75/E-05100  | Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.                                |
| 6. PN-83/E-06040  | Transformatory energetyczne. Ogólne wymagania i badania.                                       |
| 7. PN-81/E-06101  | Odgromniki zaworowe prądu przemiennego. Ogólne wymagania i badania.                            |
| 8. PN-72/E-06102  | Odgromniki wydmuchowe prądu przemiennego.  |
| 9. PN-83/E-06107  | Odłączniki i uziemniki wysokonapięciowe prądu przemiennego. Ogólne wymagania i badania         |
| 10. PN-79/E-06303 | Narażenie zabrudzeniowe izolacji napowietrznej i dobór izolatorów do warunków zabrudzeniowych. |
| 11. PN-76/E-06308 | Elektroenergetyczne izolatory wysokonapięciowe. Izolatory liniowe. Ogólne wymagania i badania. |
| 12. PN-88/E-06313 | Dobór izolatorów liniowych i stacyjnych pod względem wytrzymałości mechanicznej.               |
| 13. PN-78/E-06400 | Osprzęt linii napowietrznych i stacji. Ogólne wymagania i badania.                             |

14. PN-88/E-08501	Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
15. PN-74/E-90082	Elektroenergetyczne przewody gołe. Przewody aluminiowe.
16. PN-74/E-90083	Elektroenergetyczne przewody gołe. Przewody stalowo-aluminiowe.
17. PN-82/E-91000	Elektroenergetyczne izolatory niskonapięciowe. Izolatory liniowe. Ogólne wymagania i badania.
18. PN-82/E-91001	Elektroenergetyczne izolatory niskonapięciowe. Izolatory liniowe szpulowe o napięciu znamionowym do 1000 V.
19. PN-82/E-91036	Elektroenergetyczne izolatory niskonapięciowe. Izolatory liniowe stojące szklane o napięciu znamionowym do 1000 V.
20. PN-83/E-91040	Izolatory wysokonapięciowe. Izolatory liniowe stojące pionowe typu LWP.
21. PN-82/E-91059	Elektroenergetyczne izolatory wysokonapięciowe. Izolatory liniowe wiszące pionowe typu LP 60.
22. PN-86/E-91111	Elektroenergetyczne izolatory wysokonapięciowe. Izolatory liniowe długopniowe typu LPZ75/27W i LPZ85/27W.
23. PN-84/B-03205	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Stalowe konstrukcje wsporcze. Obliczenia statyczne i projektowanie.
24. PN-87/B-03265	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Żelbetowe i sprężone konstrukcje wsporcze. Obliczenia statyczne i projektowanie.
25. PN-80/B-03322	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczenia statyczne i projektowanie.
26. PN-68/B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
27. PN-77/B-06200	Konstrukcje stalowe budowlane. Wymagania i badania.
28. PN-88/B-06250	Beton zwykły.
29. PN-73/B-06281	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody badań wytrzymałościowych.
30. PN-86/B-06712	Kruszywa mineralne do betonu.
31. PN-88/B-30000	Cement portlandzki.
32. BN-72/8932-01	Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
33. BN-78/6114-32	Lakier asfaltowy przeciwrzdzewny do ochrony biernej szybkooschnący czarny.
34. BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie.
35. BN-66/6774-01	Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir.

#### Inne dokumenty

36. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1980 r.
37. 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 dnia 10.04.1972 r.
38. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz. U. Nr 81 z dnia 26.11.1990 r.
39. Zarządzenie Ministra Górnictwa i Energetyki oraz Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie warunków technicznych, jakim powinna odpowiadać ochrona odgromowa sieci elektroenergetycznych. Dz. Bud. Nr 6, poz. 21 z 1969 r.
40. Budowa elektroenergetycznych linii napowietrznych. Instrukcja bezpiecznej organizacji robót. PBE „Elbud” Kraków.
41. Instrukcja w sprawie zabezpieczenia przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą pokryć malarskich - KOR-3A.
42. Ustawa o drogach publicznych z dnia 21.03.1985 r. Dz. U. Nr 14 z dnia 15.04.1985 r.
43. Albumy napowietrznych linii elektroenergetycznych i stacji transformatorowych opracowane i rozpowszechniane przez Biuro Studiów i Projektów Energetycznych „Energoprojekt” - Poznań lub Kraków.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach. Dz. U. nr 220 poz. 2181.