

	<b>BRANŻA</b>	1
	ELEKTRYCZNA	
Inwestor:	GMINA WRZEŚNIA UL. RATUSZOWA 1 62-300 WRZEŚNIA	
Nazwa inwestycji:	BUDOWA OŚWIETLENIA ULICZNEGO	
Lokalizacja:	62-300 Września ul. Fabryczna od ul. Warszawskiej do ul. Staszica dz. nr 1404, 1435	
Temat:	ZASILENIE ELEKTROENERGETYCZNE I DOBÓR OŚWIETLENIA ULICZNEGO	
<b>Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych</b>		
Opracował:	<b>inż. Karol Dolata</b> <b>upr. proj. 122/86/PW</b>	<b>inż. Karol Dolata</b> uprawniony do projektowania, nadzorowania i kierowania bez ograniczeń w zakresie sieci i instalacji elektrycznych oraz elektroenergetycznych upr. nr 122/86/Pw 
	Imię i Nazwisko - nr uprawnień	Podpis
Września, październik 2017		

## **1. Podstawa i zakres opracowania**

### **1.1. Przedmiot opracowania**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową oświetlenia ulicznego - linia kablowa wraz z latarniami oświetleniowymi ul. Fabryczna we Wrześni dz. 1404 i 1435.

### **1.2. Cel opracowania specyfikacji technicznej**

Specyfikacja techniczna jest dokumentem przetargowym i kontraktowym będącym podstawą zlecenia i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową linii kablowej nn i montażem latarni oświetleniowych. Zakres robót:

- przejęcie placu budowy od inwestora
- oznakowanie i zabezpieczenie placu budowy
- wytyczenie miejsca ustawienia latarni oświetleniowych i przebiegu linii kablowej nn
- wykonanie wykopów pod fundamenty do latarni oświetleniowych
- posadowienie fundamentów ich pionowanie i utwardzenie
- montaż słupów oświetleniowych
- montaż wysięgników i opraw oświetleniowych
- wykonanie połączeń wewnątrz słupów
- wykonanie wykopu pod linie kablową nn
- ułożenie rur osłonowych Ø 100 mm
- ułożenie linii kablowej nn 4 x 35 mm<sup>2</sup>
- ułożenie bednarki uziemiającej w wtkopie
- wykonanie pomiarów linii kablowej
- wykonanie pomiarów uziemienia
- wprowadzenie i podłączenie linii kablowej nn do szafki oświetleniowej
- wprowadzenie i podłączenie kabli w słupach oświetleniowych
- montaż tabliczek zaciskowych w słupach
- plantowanie terenu po wykonywanych prac
- wykonanie pomiarów powykonawczych
- zinwentaryzowanie linii kablowej i latarni oświetleniowych
- przekazanie inwestorowi zrealizowanego zadania inwestycyjnego.

Ilości robót podano w przedmiarze robót.

#### 1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Za jakość wykonania robót, zgodność z dokumentacją techniczną, specyfikacją techniczną i obowiązującymi przepisami prawa oraz normami odpowiedzialny jest wykonawca robót.

Szczegółowe wymagania dotyczące robót określone są w pkt. 5 specyfikacji.

Zakres prowadzenia robót:

- Charakterystyka terenu budowy:
  - Wykonawca może przystąpić do wykonywania robót po przejęciu placu budowy od Zamawiającego. Przekazanie placu budowy odbędzie się, na wniosek Wykonawcy, w terminie do siedmiu dni od daty złożenia zawiadomienia o gotowości przejęcia placu budowy przez Wykonawcę.
  - Po przejęciu placu budowy Wykonawca sporządzi i uzgodni z Zamawiającym harmonogram realizacji robót objętych niniejszą specyfikacją.
  - Wniosek dotyczący wyłączeń linii energetycznej (Szafka SK ) Wykonawca jest zobowiązany złożyć do ENEA Operator Sp. z o.o. Oddział Dystrybucji Poznań Rejon Dystrybucji Września na 14 dni przed planowanym pierwszym wyłączeniem.
- Wykonawca jest zobowiązany do:
  - Postępowania zgodnie z wymogami Ustawy Prawo Ochrony Środowiska (Dz.U. 2001.62.627 z późniejszymi zmianami), Ustawy o Odpadach (Dz.U.2001.62.628 z późniejszymi zmianami) i Ustawy o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (Dz.U. 2003.162.10568 z późniejszymi zmianami), Ustawy o ochronie przyrody (Dz.U.2004.92.880 z późniejszymi zmianami).
  - Zapewnienia obsługi geodezyjnej w zakresie wytyczenia i inwentaryzacji powykonawczej, przekazywania na bieżąco do wskazanego przez Zamawiającego magazynu odpadów i ścinków powstałych z dostarczonych przez Zamawiającego materiałów.
  - Informowania Zamawiającego o powstaniu na budowie nieprzewidzianych (w specyfikacji) odpadów, a w szczególności odpadów niebezpiecznych.
  - Informowania Zamawiającego o powstaniu na budowie awarii środowiskowych.
  - Usuwania własnym kosztem i staraniem wszelkich powstałych awarii środowiskowych wynikłych z przyczyn leżących po stronie Wykonawcy.
  - Organizowania pracy w sposób nie zagrażający środowisku naturalnemu, likwidacji placu budowy i pełnego uporządkowania terenu, na którym były prowadzone roboty budowlane i doprowadzenia do stanu pierwotnego nawierzchni urządzonych.
- Zaopatrzenie budowy w materiały i urządzenia:
  - Wykonawca zapewnia dostawę wszystkich materiałów i urządzeń dla realizacji inwestycji. Wykonawca zapewnia we własnym zakresie środki transportowe do

- dostarczenia niezbędnych materiałów i urządzeń na plac budowy.
- Wykonawca zapewni właściwe warunki składowania i zabezpieczenia materiałów na placu budowy. Zgodność robót z dokumentacją projektową.
  - Wszystkie dokumenty przekazane Wykonawcy stanowią część kontraktu, a wymagania wyszczególnione choćby w jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby były zawarte w całej dokumentacji.
  - Wykonawca robót musi wykazać się niezbędnymi uprawnieniami w zakresie prowadzenia robót instalacyjnych, ze szczególnym uwzględnieniem robót specjalistycznych w zakresie instalacji elektrycznych. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową oraz specyfikacją techniczną i poleceniami Inspektora nadzoru. Dane określone w dokumentacji projektowej oraz specyfikacji technicznej winny być uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach dopuszczalnych tolerancji. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub pomyłek w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu powinien natychmiast powiadomić Inżyniera (inspektora nadzoru, projektanta), który dokona odpowiednich zmian lub poprawek. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną. W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z tymi dyspozycjami i wpłynie to na niezadowalającą jakość, to takie elementy będą niezwłocznie zastąpione innymi, a roboty poprawione na koszt Wykonawcy.

## **2. Materiały**

Materiały do wykonania w/w robót elektrycznych stosować zgodnie z Dokumentacją Projektową opisem technicznym i rysunkami. Dostawa materiałów przeznaczonych do robót elektrycznych powinna nastąpić dopiero po odpowiednim przygotowaniu pomieszczeń magazynowych i składowisk na placu budowy. W czasie transportu i składowania końce wszystkich rodzajów kabli powinny być zabezpieczone przed wnikaniem wilgoci i innymi wpływami środowiskowymi. Materiały, wyroby i urządzenia, dla których wymagana się świadectw jakości np.: aparaty, kable, urządzenia prefabrykowane itp., należy dostarczyć wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru technicznego. Przy odbiorze materiałów należy zwrócić uwagę na zgodność stanu faktycznego z dowodami dostawy.

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Wszystkie materiały i urządzenia używane do realizacji obiektu zadania będących przedmiotem robót powinny być dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie oraz muszą spełniać wymagania norm, posiadać odpowiednie certyfikaty i aprobaty techniczne.

## **2.2. Źródła uzyskania materiałów**

Co najmniej na dwa tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do realizacji kontraktu, wykonawca przedstawi zamawiającemu szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła zamawiania tych materiałów, odpowiednie certyfikaty, świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki. Zatwierdzenie określonego materiału z określonego źródła nie oznacza, że wszelkie materiały z tego źródła uzyskują zatwierdzenie. Wykonawca robót elektrycznych winien podać inwestorowi terminy dostaw zatwierdzonych materiałów.

## **2.3. Materiały nie odpowiadające wymaganiom**

Materiały takie zostaną przez Wykonawcę usunięte z terenu prowadzenia prac budowlanych. Każdy rodzaj robót, w których znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, wykonawca prowadzi na własne ryzyko, licząc się z ich nie przyjęciem i nie opłaceniem.

## **2.4. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Materiały należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych przystosowanych do tego celu, suchych, przewietrzanych i dobrze oświetlonych. Gospodarkę materiałami należy prowadzić zgodnie z wytycznymi gospodarki materiałowej dla przedsiębiorstw budowlano - montażowych i wytycznymi dla przedsiębiorstw wykonujących elektryczne roboty instalacyjne - montażowe. W przypadku braku takich wytycznych, wytyczne gospodarki materiałowej na placu budowy powinny być opracowane przez generalnego wykonawcę robót lub przedsiębiorstwo wykonujące dany rodzaj robót w porozumieniu z kierownikiem budowy. Sposób składowania materiałów elektrycznych w magazynie jak i konserwacja tych materiałów powinny być dostosowane do rodzaju materiałów. Materiały np. rury instalacyjne, kable i przewody, osprzęt należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, suchych, przewietrzanych i oświetlonych. Rury należy składować w wiązkach w pozycji stojącej pionowej, kable w czasie składowania powinny znajdować się na bębnach. Dopuszcza się składowanie krótkich odcinków w kręgach. Bębny powinny być ustawione na krawędziach tarczy a kręgi ułożone poziomo.

## **2.5. Wariantowe stosowanie materiałów**

Jeżeli dokumentacja projektowa lub specyfikacja techniczna przewidują możliwość wariantowego zastosowania materiału w wykonywanych pracach, wykonawca powiadomi inwestora o swoim wyborze co najmniej trzy tygodnie przed jego użyciem lub wcześniej, jeżeli będzie to wymagane dla przeprowadzenia badań. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być potem zmieniony bez zgody inwestora (Inspektora Nadzoru).



## **2.6. Kable**

Przy przedmiotowych robotach budowlanych należy stosować kable zalecane w Enea Operator Sp. z o.o. oraz zgodne z niniejszą dokumentacją projektową. Do przesyłu energii elektrycznej w liniach o napięciu znamionowym 0,4 kV należy stosować kable elektroenergetyczne wielożyłowe z żyłami aluminiowymi o izolacji z polietylenu usieciowanego. Przekrój żył kabli powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia i dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciove. Bębny z kablami należy przechowywać w pomieszczeniach pokrytych dachem, na utwardzonym podłożu.

## **2.7. Przepusty kablowe**

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych lub stali, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy liczyć się w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli. Zaleca się stosowanie na przepusty kablone rur stalowych lub rur z polichlorku winylu (PCW) o średnicy wewnętrznej nie mniejszej 100 mm dla kabli do 1 kV. Rury na przepusty kablone należy przechowywać na utwardzonym placu, w miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

## **2.8. Szafka oświetleniowa**

Istniejąca szafka oświetleniowa zlokalizowana jest na dz. nr 1404 (parking UMiG) w miejscu pokazanym na planie sytuacyjnym. Projektuje się dobudowę jednego obwodu oświetleniowego z zabezpieczeniem 10 A, z którego wyprowadzić oświetlenie uliczne ul. Fabrycznej kierunku ul. Warszawska.

## **2.9. Głowice kablone**

Głowice kablone powinny być dostosowane do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył oraz do mocy zwarcia, występujących w miejscach ich zainstalowania. Służą do połączeń i zakończeń kabli, zapewniając zachowanie możliwie niezmiennych właściwości użytkowych kabla oraz uniemożliwiając przenikanie wilgoci do wnętrza kabla. Głowice kablone są wykonywane jako wewnętrzne i dla prawidłowego ich montażu producent winien dostarczyć „karty montażowe”.

## **2.10. Folia kablowa, ostrzegawcza**

Folię należy stosować do ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się stosowanie folii kalandrowanej z uplastycznionego PCV o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gat.

I. Dla ochrony kabli o napięciu znamionowym do 1 kV należy stosować folię koloru niebieskiego. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie węższa niż 20cm.

#### **2.11. Piasek**

Do układania kabli w gruncie powinien odpowiadać wymaganiom BN-87/6774-04.

#### **2.12. Kruszywo**

Kruszywo do betonu powinno odpowiadać wymaganiom PN-86/B-06712. Zaleca się stosowanie kruszywa grubego o marce nie niższej niż klasa betonu.

#### **2.13. Żwir**

Żwir pod fundamenty prefabrykowane powinien odpowiadać wymaganiom BN-66/6774-01.

### **3. Sprzęt.**

#### **3.1. Sprzęt do wykonania robót**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Wykonawca przystępujący do wykonania robót winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- żurawia samochodowego
- podnośnika koszowego
- spawarki transformatorowej do 500 A
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m<sup>3</sup>/h
- ręcznego zestawu świrdrów do wiercenia poziomego otworów do Ø 15 cm
- urządzenia przeciskowego do przeciskania rur ochronnych.

### **4. Transport materiałów**

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

- samochodu skrzyniowego
- przyczepy dłuźycowej
- samochodu specjalnego z dźwigiem
- samochodu dostawczego

- przyczepy do przewożenia kabli.
- podnośnika koszowego

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

## **5. Wykonywanie robót.**

### **5.1. Wykopy pod fundamenty i kable**

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

Z uwagi na uzbrojenie podziemne, istniejącą zieleń roboty ziemne powinny być wykonywane ręcznie bez użycia sprzętu. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02. Rów kablowy o głębokości 0,5 m i szer. dna 0,3 m należy wykonać również metodą ręczną. Wymiary wykopu pod fundament prefabrykowany wynoszą głęb. 1,6m szer. 0,5m. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowu powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność.

W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

Zasypanie fundamentu lub kabla należy dokonać (nie licząc podsypki) gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 według BN-77/8931-12. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu lub kabla.

Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu lub kabla, należy rozplantować w pobliżu, a nadmiar oraz wydobyte kamienie wywieźć na miejsce wskazane przez kierownika budowy.

### **5.2. Układanie kabli**

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez uprawnionego geodetę. Projektowany kabel ułożyć na dnie rowu kablowego o głębokości 0,5m (kabel oświetleniowy) i szerokości 0,3m na 10cm warstwie piasku linią falistą z zapasem 1-3% długości wykopu w celu skompensowania przesunięć gruntu.

W miejscach zmiany kierunków kabli należy zachować minimalne promienie zgięcia R, które w zależności od rodzaju i średnicy kabla dz wynoszą:



- dla kabli jednożyłowych, w powłoce ołowianej lub polwinitowej oraz wielożyłowych w powłoce aluminiowej o liczbie żył nie przekraczającej cztery  $R=20dz$
- dla kabli wielożyłowych w powłoce ołowianej i kabli wielożyłowych skręcanych z jednożyłowych  $R=15dz$
- dla kabli olejowych  $R=25dz$ .

Kabel w stanie odkrytym zgłosić do odbioru technicznego oraz do wykonania geodezyjnej inwentaryzacji trasy kabla. Przed zasypaniem należy również sprawdzić:

- ciągłość żył i zgodność faz
- pomiar rezystancji izolacji
- próby napięciowe izolacji.

Po pozytywnym wyniku odbioru technicznego przez inspektora nadzoru, kabel przysypać 10cm warstwą piasku, 25cm warstwą rodzimego gruntu, a następnie pokryć na całej trasie folia koloru niebieskiego. Pozostałą część rowu kablowego zasypać ziemią rodzimą ubijaną warstwami. Kabel na całej trasie w odstępach nie większych niż 10 mb oraz w miejscach charakterystycznych jak załomy do rur itp. zaopatrzyć w trwałe oznaczniki kablowe.

Na oznacznikach należy umieścić trwałe napisy takie jak:

- symbol i numer linii
- oznaczenie kabla według normy
- znak fazy (przy kablach jednożyłowych)
- rok ułożenia kabla.

Na terenach niezabudowanych z dala od charakterystycznych stałych punktów terenu należy oznaczyć widocznymi oznacznikami trasy np. słupkami betonowymi wkopanymi w ziemię nie utrudniającymi komunikację. Na słupkach należy umieścić trwały napis w postaci ogólnego symbolu kabla „K”. Na prostej trasie kabla oznaczniki powinny być umieszczane w odstępach około 100m, ponad to należy je umieszczać w miejscach zmiany kierunku kabla i w miejscach skrzyżowań lub zbliżeń. Skrzyżowania kabli z drogami i instalacjami podziemnymi wykonać w rurze ochronnej  $\varnothing 100mm$ .

Wykopy w miejscach kolizji z uzbrojeniem podziemnym prowadzić ręcznie.

Całość prac związanych z układaniem kabla wykonać zgodnie z N SEP - E - 004.

### 5.3. Układanie przepustów kablowych

Przepusty kablowe należy wykonywać z rur PCV o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 100 mm dla kabli do 1 kV. Przepusty kablowe należy układać w miejscach, gdzie kabel narażony jest na uszkodzenia mechaniczne. W jednym przepuscie powinien być ułożony tylko jeden kabel; nie dotyczy to kabli jednożyłowych tworzących układ wielofazowy i kabli sygnalizacyjnych. Głębokość umieszczenia przepustów kablowych w gruncie, mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury, powinna wynosić co

najmniej 70 cm - w terenie bez nawierzchni i 100 cm od nawierzchni drogi (niwelety) przeznaczonej do ruchu kołowego. Minimalna głębokość umieszczenia przepustu kablowego pod jezdnią drogi może być zwiększona, gdyż powinna wynikać z warunków określonych przez zarząd drogowy dla danego odcinka drogi. W miejscach skrzyżowań z drogami istniejącymi o konstrukcji nierozbieralnej, przepusty powinny być wykonywane metodą wiercenia poziomego, przewidując przepusty rezerwowe dla umożliwienia ułożenia kabli dodatkowych lub wymiany kabli uszkodzonych bez rozkopywania dróg. Miejsca wprowadzenia kabli do rur powinny być uszczelnione w sposób uniemożliwiający przedostawanie się do ich wnętrza wody i chroniący przed ich zamuleniem.

#### **5.4. Wykonanie głowic**

Podłączanie i zakańczanie kabli nn należy wykonywać przy użyciu głowic kablowych. Głowice powinny być tak umieszczone, aby nie było utrudnione wykonywanie prac montażowych. Głowice kablowe powinny być dostosowane do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył oraz do mocy zwarcia, występujących w miejscach ich zainstalowania. Służą do połączeń i zakończeń kabli, zapewniając zachowanie możliwie niezmiennych właściwości użytkowych kabla oraz uniemożliwiając przenikanie wilgoci do wnętrza kabla. Głowice kablowe są wykonywane jako wewnętrzne i dla prawidłowego ich montażu producent winien dostarczyć „karty montażowe”.

#### **5.5. Przygotowanie końców żył i łączenie przewodów**

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy wykonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. W przypadku gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, a samo ich przyłączenie do instalacji nie zostało opracowane w projekcie, sposób przyłączenia należy uzgodnić z projektantem lub kompetentnym przedstawicielem inwestora. 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. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie, zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku stosowania żył ocynowanych proces czyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane (zaleca się stosowanie tulejek zamiast cynowania).

### **5.6. Montaż fundamentów prefabrykowanych**

Słupy oświetleniowe powinny być montowane zgodnie z instrukcją montażu dla konkretnych typów. Fundament F-130 jest elementem konstrukcyjnym. Montaż prefabrykatu polega na wstawieniu go w wykonanym uprzednio wykopie i zasypaniu go gruntem rodzimym do wysokości fundamentu. Spód fundamentu powinien opierać się na warstwie betonu marki B10 o grubości 10 cm lub na płycie chodnikowej o wymiarach 50x50x7 cm.

### **5.7. Montaż słupów.**

Stawianie należy wykonać dźwigiem na uprzednio przygotowane fundamenty z śrubami montażowymi. Wnęka w słupie do tabliczki zaciskowej powinna znajdować się od strony chodnika i nie powinna znajdować się niżej niż 20 cm od powierzchni chodnika. Odchylenie od pionu ustawionego słupa nie powinno być większe niż 1 %

### **5.8. Montaż wysięgników.**

Wysięgniki należy montować na słupach stojących przy pomocy podnośnika koszowego, połączenie słupa z wysięgnikiem należy zabezpieczyć śrubami montażowymi i uszczelnić kitem miniowym. Ustawienie wysięgników wykonać ściśle z warunkami montażu i w taki sposób aby wszystkie były w jednej płaszczyźnie do oświetlanej powierzchni jezdni.

### **5.9. Montaż opraw.**

Montaż opraw na wysięgnikach należy wykonywać w sposób wskazany przez producenta i przy użyciu podnośnika koszowego. Przed montażem każdą oprawę należy sprawdzić czy działa prawidłowo. Wciągnąć przewody do słupa i wysięgnika – stosować przewody pojedyncze o izolacji wzmocnionej z żyłami miedzianymi o przekroju żył nie mniejszym niż 1,5 mm<sup>2</sup>, ilość przewodów jest zależna od ilości opraw na latarni.

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

### **5.10. Istniejące nawierzchnie**

Istniejące chodniki należy rozebrać ręcznie, a po wykonaniu prac ziemnych, należy doprowadzić je do stanu pierwotnego z wykorzystaniem zdemontowanych materiałów. W przypadku trawników należy odtworzyć ich pierwotny stan. W nawierzchniach asfaltowych należy wyciąć odpowiedni fragment w celu demontażu asfaltu, a po wykonaniu prac związanych z układaniem kabli i ustawianiem słupów, naprawić z wykorzystaniem nowych materiałów - masy bitumicznej. Pod istniejącymi drogami linie kablowe należy prowadzić w przepustach kablowych.

## 6. Kontrola jakości robót. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych prac. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania inwestorowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową. Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inżyniera dopuszczone do użycia bez badań. Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji inwestora. Wykonawca powiadamia pisemnie inwestora o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez inwestora i ewentualnie przedstawiciela, odpowiedniego dla danego terenu Zakładu Energetycznego - założonej jakości. Po zakończeniu robót należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót. Kontrolę związaną z budową linii kablowych należy prowadzić w czasie wszystkich faz robót instalacyjnych.

Kontrola jakości robót powinna obejmować:

### Układanie kabli.

Podczas układania kabli należy sprawdzić poprawność ich ułożenia, zabezpieczenia przed uszkodzeniami mechanicznymi, poprawność zabezpieczenia rur ochronnych przed zamuleniem, jakość połączeń zamontowanych kabli.

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

- głębokości zakopania kabla
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem
- odległości folii ochronnej od kabla
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla.

Pomiary należy wykonywać co 10 m budowanej linii kablowej, za wyjątkiem pomiarów rezystancji i ciągłości żył kabla, które należy wykonywać dla każdego odcinka kabla.

Po wytyczeniu w terenie należy wykonać wykopy ziemne. W wykonanym wykopie należy ułożyć uziom otokowy i podłączyć do niego przewody uziemiające słupów.

### Badania po wykonaniu robót.

W przypadku zadowalających wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy Inspektor Nadzoru może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po wykonaniu robót

## 7. Odbiór robót.

Ze względu na specyfikę robót budowlanych mogą być przeprowadzane następujące odbiory:

- odbiór częściowy lub odbiór etapowy
- odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu
- odbiór końcowy.

Wykonawca może zgłosić przedstawicielowi Zamawiającego wyodrębniony element zakresu robót budowlanych do odbioru częściowego lub etapowego.

Odbiór końcowy przeprowadza się po zakończeniu robót budowlanych na pisemny wniosek Wykonawcy wg warunków zawartych w umowie o wykonanie robót budowlanych.

Odbiór końcowy jest przeprowadzany w terminie do siedmiu dni od daty zgłoszenia gotowości do przeprowadzenia odbioru końcowego przez Wykonawcę.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny, za jakość ich wykonania oraz zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Zamawiającego.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie ewidencji wszelkich zmian w dokumentacji projektowej umożliwiającej przygotowanie dokumentacji powykonawczej obiektu budowlanego.

Do odbioru obiektu budowlanego Wykonawca jest obowiązany przygotować:

- dokumentację powykonawczą obejmującą wprowadzone zmiany w trakcie wykonywania robót budowlanych, geodezyjne operaty powykonawcze położenia obiektu budowlanego w terenie, o wszelkie zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót budowlanych muszą być zaakceptowane przez (inspektora nadzoru) Zamawiającego.
- protokoły badań i prób wybudowanego obiektu budowlanego wymienione niniejszej specyfikacji, o stosowne atesty, wymagane oświadczenia o zgodności robót i wykonaniu prób i sprawdzenia, o protokół odbioru robót zanikających i podlegających zakryciu.

Odbiorowi robót zanikających i podlegających zakryciu podlegają:

- a) wykopy pod fundamenty i kable,
- b) wykonanie fundamentów i ustojów
- c) ułożenie kabli z wykonaniem podsypki pod i nad kablem,
- d) wykonanie uziomów taśmowych, miejscowych.

Wykonawca, na wykonane roboty, udziela określonej przez inwestora gwarancji.

## 8. Płatność

Wynagrodzenie jednostkowe będzie uwzględniać wszystkie czynności, i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej Roboty w SST i kosztorysie ofertowym:



Kwota jednostkowa za wykonane dostawy i montaż obejmują:

- robociznę bezpośrednią wraz z narzutami
- wartość zużytych materiałów podstawowych i pomocniczych wraz z ubytkami wynikającymi z robót z kosztami zakupu
- wartość pracy sprzętu z koszty pośrednie (ogólne) i zysk kalkulacyjny
- podatki zgodnie z obowiązującymi przepisami
- przygotowanie stanowiska roboczego
- oczyszczenie i likwidacja stanowiska roboczego

Kwota jednostkowa uwzględniają również przygotowanie stanowiska roboczego oraz wykonanie wszystkich niezbędnych robót pomocniczych i towarzyszących takich jak np. bariery zabezpieczające, oświetlenie tymczasowe, wywóz, wykonanie zaplecza socjalno-biurowego dla pracowników, zużycie energii elektrycznej i wody oczyszczenie i likwidacja stanowisk roboczych i placu.

W przypadku przyjęcia innych zasad określenia kwoty jednostkowej lub innych zasad rozliczeń pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą sprawy te muszą zostać szczegółowo ustalone w Umowie.

## 9. Przepisy związane

Przy realizacji Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania postanowień zawartych w obowiązujących: ustawach, rozporządzeniach, Polskich Normach i innych przepisach.

- PN-ICE 60364-4-4-43:1999 Ochrona przed prądem przetężeniowym
- PN-ICE 60364-4-473:1999 Środki ochrony przed prądem przetężeniowym
- PN-ICE 60364-5-51:2000 Dobór wyposażenia elektrycznego
- PN-ICE 60364-4-4-41:2000 Ochrona przeciwporażeniowa
- PN-ICE 60364-5-54:1999 Uziemienie i przewody ochronne
- PN-E-05032 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym
- PN-ICE 60364-4-443:1999 Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
- PN-76/E-90301 Kable elektroenergetyczne w izolacji z tworzyw termoplastycznych i owłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV
- PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane
- Przepisy budowy urządzeń elektrycznych Wyd. IV z 1997r.
- PN-93/E-90401 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6/6 kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe nie przekraczające 0,6/1 kV
- PN-93/E-90403 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6/6 kV. Kable

- sygnalizacyjne na napięcie znamionowe nie przekraczające 0,6/1 kV
- PN-87/E-90056 Przewody elektroenergetyczne do układania na stałe
  - PN-EN 60947-3;2002 Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa
  - PN-91/E-05160/01 - Rozdzielnice prefabrykowane niskonapięciowe
  - PN-IEC-603 64-4-41:2000 -Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa
  - PN-IEC 60364-5-54:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Uziemienia i przewody ochronne
  - PN-92/E-08106 - Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy
  - PN-76/H-92325 - Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana
  - PN-68/6353-03 - Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu
  - PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
  - PN-E-05100-1:1998 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa - Linie prądu przemiennego z przewodami roboczymi gołymi
  - Norma SEP N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa
  - Norma SEP N SEP-E-002 Wytoczne komentarz. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje elektryczne w obiektach mieszkalnych. Podstawy planowania
  - Norma SEP N SEP-E-003 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami pełnoizolowanymi oraz z przewodami niepełnoizolowanymi
  - Norma SEP N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe

**PROJEKTANT**  
*Karol Dolata*  
Upr. proj. i bud. Nr 122/86/PW