



"AS-ELEKTRO" Projektowanie, Wykonawstwo i Nadzory  
w Branży Elektrycznej Adam Sakowicz  
ul. Witkowska 68, 62-200 Gniezno  
NIP: 784-226-28-79, REGON: 302166400  
tel. 604 315 733, email: adamsakowicz@o2.pl

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

CPV 45315100-9 Instalacyjne roboty elektryczne

CPV 45316110-9 Instalowanie drogowego sprzętu oświetleniowego

Nazwa zamierzenia budowlanego:	Budowa oświetlenia boiska do koszykówki w miejscowości Gniezno ul. Osiniec dz. 4122/55 obręb Gniezno gmina Miasto Gniezno			
Kategoria obiektu budowlanego:	KAT. Obiektu budowlanego: XXVI.			
Obiekt:	Szafka oświetleniowa Linia kablowa elektroenergetyczna nN 0,4kV Słupy oświetleniowe			
Adres obiektu budowlanego:	Gniezno ul. Osiniec gmina Miasto Gniezno działka numer ewidencyjny: 4122/55 w obrębie ewidencyjnej nr 0001 Gniezno w jednostce ewidencyjnej nr 303001_1 Gniezno pow. gnieźnieński, woj. wielkopolskie			
Inwestor:	Miasto Gniezno ul. Lecha 6, 62-330 Gniezno			
Umowa: WD.272.2.79.2025 z dnia 14.11.2025	Nr egzemplarza:  EGZ. NR 1			
ZESPÓŁ AUTORSKI:	IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ I NUMER UPRAWNIENI BUDOWLANYCH	ZAKRES OPRACOWANIA	PODPIS
Projektant:	mgr inż. Adam Sakowicz	Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr uprawnień WKP/0190/PWOE/09	Branża elektryczna	mgr inż. A. Sakowicz Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr ewidencyjny WKP/0190/PWOE/09
Miejsce i data opracowania:		Gniezno, styczeń 2026r.		

## **ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA**

1. Podstawa i zakres opracowania
2. Materiały
3. Sprzęt
4. Transport
5. Wykonanie robót
6. Kontrola jakości robót
7. Obmiar robót
8. Odbiór robót
9. Płatność
10. Przepisy związane

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

### **1.1. Przedmiot opracowania**

Przedmiotem poniższego opracowania jest dokumentacja projektowa dotycząca budowy linii kablowej nN 0,4kV wraz ze słupami oświetleniowymi i szafką oświetleniową dla oświetlenia boiska do koszykówki w miejscowości Gniezno ul. Osiniec dz. 4122/55 obręb Gniezno gmina Miasto Gniezno.

### **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 SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową ulicznego:

- Przejęcie placu budowy od inwestora
- Oznakowanie i zabezpieczenie placu budowy
- Wytyczenie miejsca ustawienia słupów i przebiegu linii kablowej
- Wykonanie wykopu pod kabel nN
- Ułożenie bednarki ocynkowanej w całym wykopie
- Ułożenie linii kablowej nN 0,4kV
- Zasypanie rowu kablowego
- Montaż fundamentów pod słupy oświetleniowe - 4kpl.
- Ustawienie słupów oświetleniowych - 4pl
- Montaż opraw oświetleniowych na słupach - 4kpl.
- Ułożenie rury osłonowa DVK 75 -4m
- Montaż uzemień ochronnych.
- Podłączenie kabla w słupach oświetleniowych
- Plantowanie terenu po wykonywanych pracach
- Wykonanie pomiarów powykonawczych
- Zinventaryzowanie wykonanego oświetlenia oraz linii kablowej nN 0,4kV
- Przekazanie inwestorowi zrealizowanego zadania inwestycyjnego.

### **Projektowane oświetlenie drogowego:**

W celu przyłączenia nowych lamp oświetleniowych należy:

- Z istn. słupa oświetleniowego pobudować linię kablową nN 0,4kV typu YAKY 4x25mm<sup>2</sup> o łącznej długości 17(22)m do proj. wolnostojącej szafki oświetleniowej SO2 (zgodnie z rys. nr E-1)
- Projektowaną szafkę oświetleniową SO2 zabudować na dz. 4122/55 obręb Gniezno zgodnie z załączonym rys. nr E-1, proj. szafkę oświetleniową SO2 należy uziemić  $R \leq 5\Omega$ .
- Z proj. szafki oświetleniowej SO2 pobudować linię kablową nN 0,4kV typu YAKY 4x25mm<sup>2</sup> o łącznej długości 7(11)m - obwód I, którą zasilić projektowane słupy oświetleniowe.
- Z proj. szafki oświetleniowej SO2 pobudować linię kablową nN 0,4kV typu YAKY 4x25mm<sup>2</sup> o łącznej długości 60(74)m - obwód II, którą zasilić projektowane słupy oświetleniowe.
- W miejscach pokazanych na planie sytuacyjnym ustawić słupy oświetleniowy stalowy ośmiokątne 10m. Na słupie zamontować belkę B1. Słupy oświetleniowe posadowić należy na fundamentach prefabrykowanych D22/180.

- Na proj. słupie oświetleniowej stalowy ośmiokątny 10m zamontować oprawę oświetlenia typu LED 144 LEDs 55mA NW 740 190W.
- W miejscach pokazanych na projekcie zagospodarowania terenu ustawić słupy oświetleniowe stalowe stożkowe 4m. Słupy oświetleniowe posadzić należy na fundamentach prefabrykowanych D16/120.
- Na proj. słupie oświetleniowej stalowy ocynkowany stożkowy 5m zamontować oprawę oświetlenia parkowego LED typu 16 LEDs 500mA NW 740 o mocy 26W.
- Zabezpieczenie poszczególnych opraw wykonać stosując bezpiecznik typu D01/gL 2A. Połączenie zabezpieczeń z oprawami wewnątrz słupa i wysięgników wykonać przewodami typu YDYżo 3x2,5mm<sup>2</sup> o dł. 10m(dla słupa 10m) oraz 4m(dla słupa 10m)
- Wszystkie słupy należy uziemić do wartości  $R \leq 10\Omega$ .
- Na szafce oświetleniowej zabudować tabliczkę z nazwą właściciela urządzeń tj. Miasto Gniezno.

Prace prowadzić zgodnie z warunkami technicznymi, przejście poprzeczne przez jezdnię wykonać przeciskiem, w rurze osłonowej Ø75, bez naruszania nawierzchni jezdni uwzględniając prawa osób trzecich, zgodnie z obowiązującymi przepisami technicznymi. Po zakończeniu robót należy przywrócić pas drogowy do stanu pierwotnego na własny koszt oraz zgłosić do odbioru w terminie 14 dni. Zachować normatywne odległości w pionie i poziomie od urządzeń podziemnych.

**PRZED ROZPOCZĘCIEM PRAC NALEŻY SZCZEGÓŁOWO ZAPOZNAĆ SIĘ Z TREŚCIĄ PROTOKOŁU Z POSIEDZENIA NARADY KOORDYNACYJNEJ ORAZ TREŚCIĄ POZOSTAŁYCH UZGODNIE.**

#### **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.

## **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.

#### **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.

### **2.1. Materiały stosowane przy układaniu kabli**

#### **2.1.1. Piasek**

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

### **2.1.2. Folia**

Folia służąca do osłony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, powinna być folią kalandrowaną z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6 mm, szerokości 30cm, gatunku I, koloru niebieskiego odpowiadającą wymaganiom normy BN-68/6353-03.

### **2.1.3. Końcówki kablowe.**

Należy stosować końcówki kablowe aluminiowe oraz miedziane przeznaczone do zaprasowywania na żyłach kablowych.

## **2.2. Kable i przewody.**

Należy zastosować kabel aluminiowy w izolacji polwinitowej YAKY 4x25mm<sup>2</sup>. Kabel użyty do zasilania oświetlenia spełnia wymagania PN-93/E-90401. Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

Jako przewody zasilające oprawy oświetleniowe stosować przewody kabelkowe miedziane YDY 3x2,5mm<sup>2</sup> w izolacji polwinitowej o napięciu znamionowym 750V.

## **2.3. Rury ochronne i przepusty kablowe.**

W miejscach skrzyżowań z drogami, wjazdami oraz z uzbrojeniem podziemnym należy użyć osłon rurowych 75mm wykonana z tworzywa HDPEp z gładką ścianką wewnętrzną. Przeznaczona do układania w ziemi jako przepusty pod drogami o małym natężeniu ruchu. Do stosowania w wykopach otwartych. Powyższe osłony rurowe posiadają konstrukcję dwuścienną karbowaną ściankę zewnętrzną i ułatwiającą ściankę wewnętrzną, łączone przy pomocy złączek typu M zapewniają szczelność połączeń. Rury ochronne należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem. Zastosowane typy rur spełniają wymogi norm PN-EN 50096-2-4, PN-80/C-89205 i PN-76/ E-05125 oraz posiadają aprobaty techniczne.

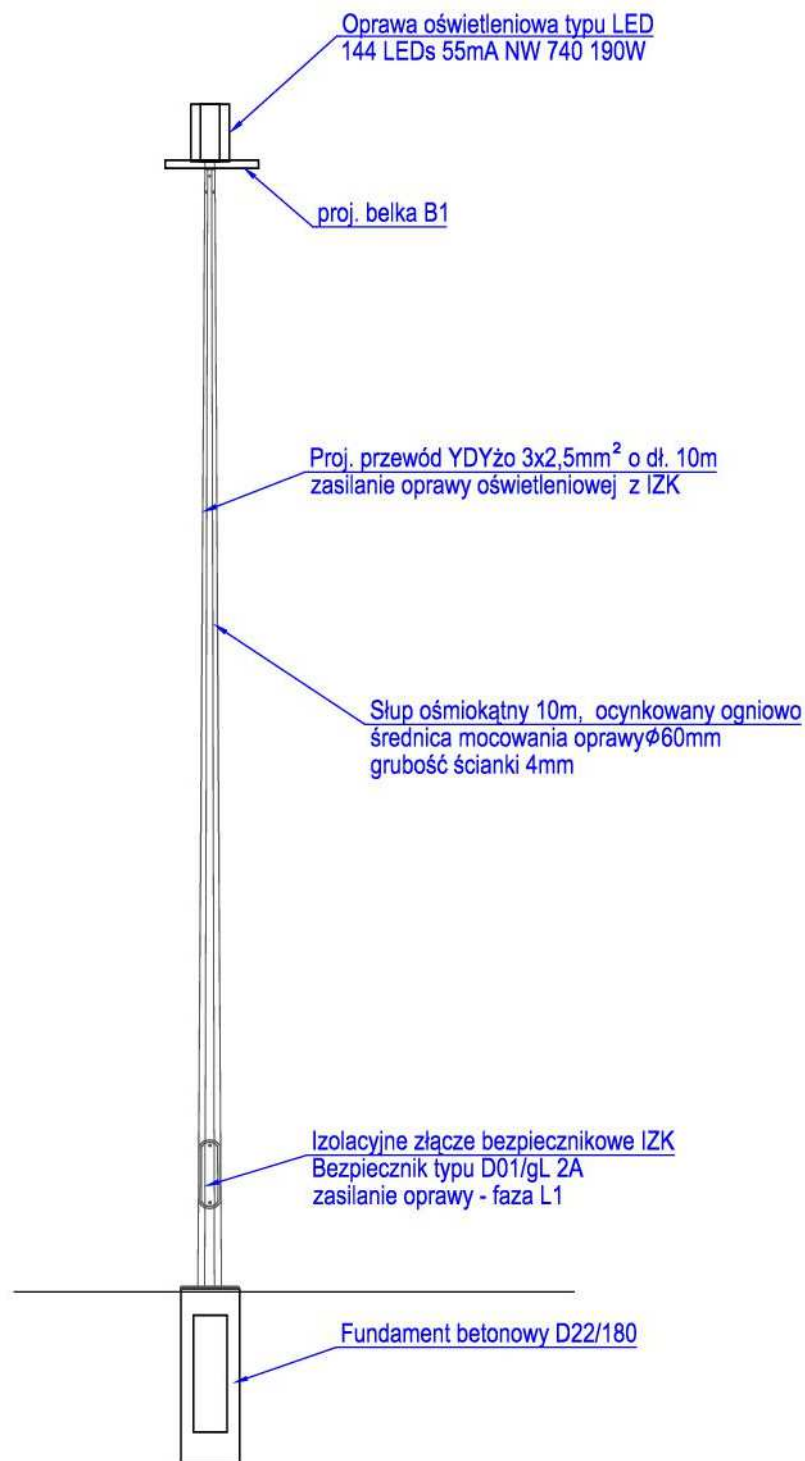
## **2.4. Elementy gotowe**

### **2.4.1. Fundamenty prefabrykowane**

Słupy oświetleniowe posadowić należy na fundamentach prefabrykowanych D22/180. Należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne lepikiem asfaltowym stosowanym na zimno wg PN-B/24620. Mocowanie słupa do fundamentu odbywa się za pomocą czterech śrub M24. Elementy stalowe fundamentu: kotwy, śruby, elementy złączne są ocynkowane. Składowanie prefabrykatów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu, na przekładkach z drewna miękkiego.

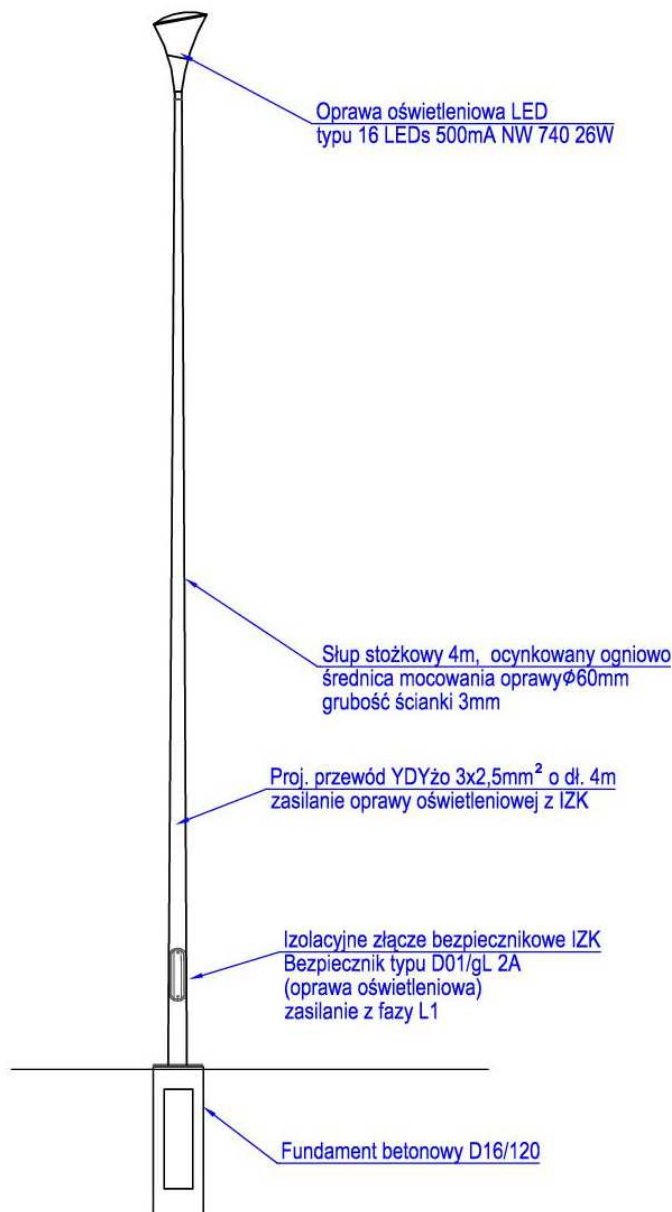
### **2.4.2. Słupy oświetlenia ulicznego ośmiokątny 10m**

Projektuje się słupy oświetlenia ulicznego ośmiokątny 10m ocynkowane ogniowo grubość ścianki słupa 4mm. Na słupie zamontować belkę B1. Słupy oświetleniowe wielokątne wykonane są z blach stalowych zgodnie z obowiązującymi normami. Powierzchnie metalowe słupów zabezpieczane są antykorozyjnie poprzez cynkowanie ogniowe. Słupy będą wyposażone w złącze bezpiecznikowe IZK, w których należy zamontować bezpiecznik D01/gG 2A. Oprawy oświetleniowe należy zasilic od złącza bezpiecznikowego IZK, przewodem typu YDYżo 3x2,5mm<sup>2</sup> o długości 10m. Każdy słup podlega uziemieniu. Słupy oświetleniowe posadowić należy na fundamentach prefabrykowanych D22/180.



#### 2.4.3 Słupy oświetlenia ulicznego stożkowy 4m

Projektuje się słupy oświetlenia ulicznego stożkowe 4m ocynkowane ogniowo grubość ścianki słupa 3mm. Na proj. słupie oświetleniowe stalowy ocynkowany stożkowych 4m zamontować oprawę oświetleniową typu 16 LEDs 500mA NW 740 o mocy 26W. Słupy oświetleniowe wielokątne wykonane są z blach stalowych zgodnie z obowiązującymi normami. Powierzchnie metalowe słupów zabezpieczane są antykorozyjnie poprzez cynkowanie ogniowe. Słupy będą wyposażone w złącze bezpiecznikowe IZK, w których należy zamontować bezpiecznik D01/gG 2A. Oprawy oświetleniowe należy zasilić od złącza bezpiecznikowego IZK, przewodem typu YDYżo 3x2,5mm<sup>2</sup> o długości 7m. Każdy słup podlega uziemieniu  $R \leq 10\Omega$ . Słupy oświetleniowe posadzić należy na fundamentach prefabrykowanych D16/120.




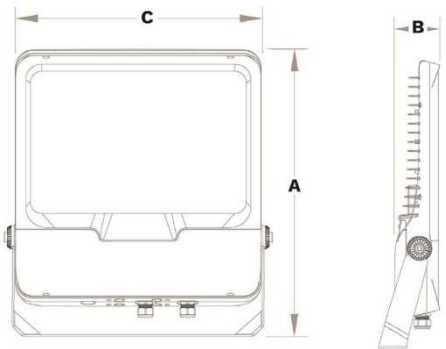
#### 2.4.4. Oprawy oświetleniowe LED 144 LEDs 55mA NW 740 190W

Na proj. słupach projektuje się oprawy oświetleniowe LED 144 LEDs 55mA NW 740 o mocy 190W. Oprawy przeznaczone są do oświetlenia terenów otwartych, dróg osiedlowych, ciągów pieszych parków i placów. Całkowicie szczelna konstrukcja odporna na warunki atmosferyczne i uderzenia IP 66.

##### PARAMETRY TECHNICZNE OPRAWY TYPU NAŚWIETLACZ

- Materiał korpusu oraz pokrywy: odlew aluminiowy malowany proszkowo na kolor RAL7037
- Wnętrze komory optycznej, komory elektrycznej oraz elementy oprawy (np. pokrywa, uchwyt montażowy) zabezpieczone przed korozją powłoką lakierniczą. Nie dopuszcza się surowego materiału
- Materiał klosza: płaskie szkło hartowane
- Stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne: IK09.
- Szczelność komory optycznej i elektrycznej: IP66. Wymagane jest potwierdzenie szczelności w certyfikacie ENEC
- Uchwyt montażowy U-kształtny z podziałką kątową, malowany proszkowo na kolor oprawy, stanowiący integralną część oprawy, umożliwiający regulację kąta nachylenia oprawy w płaszczyźnie pionowej w zakresie kątowym  $0^\circ/+90^\circ$  z opcją mechanicznego ustawienia precyzyjnego kroku co najmniej  $10^\circ$
- Oprawa (wraz z uchwytem) musi spełniać wymogi dotyczące wibracji IEC 60068-2-6. Wymagany jest raport z badań pochodzący z akredytowanego laboratorium
- Oprawa jest odporna na uderzenia piłką w rozumieniu Norm DIN 18032-3 / DIN EN 13964
- Budowa oprawy pozwala na szybką wymianę układu optycznego oraz modułu zasilającego bez konieczności wykonywania połączeń lutowanych
- Elementy mocujące oprawę na słupie, wysięgniku (śruby, podkładki) muszą być wykonane ze stali nierdzewnej.
- Oprawa wyposażona w system regulacji ciśnienia wewnątrz oprawy, zapobiegający zjawisku kondensacji pary wodnej w komorze elektrycznej

- W celu zminimalizowania gabarytów i obciążenia infrastruktury oświetleniowej, stosunek wartości wyjściowego strumienia świetlnego z oprawy (lm) do masy urządzenia (kg) powinien przyjmować wartość co najmniej 3200 lm/kg (preferowane 3600 lm/kg).
- Oprawa posiada dwie dławnice kablowe umożliwiające wykonanie połączenia typu daisy-chain lub odseparowanie przewodu zasilającego od przewodu sterującego
- Oprawa wykonana w technologii LED, bryła fotometryczna kształtowana za pomocą płaskiej wielosoczewkowej matrycy LED.
- Temperatura barwowa źródeł światła: 4000K  $\pm$ 10%
- Oprawy muszą spełniać wymagania normy EN 62471 „Bezpieczeństwo fotobiologiczne lamp i systemów lampowych”
- Trwałość strumienia światła oprawy mierzona parametrem L90B10 min. 55 000h (zgodnie z IES LM-80 TM-21)
- Wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) nie większa niż określona w Rozporządzeniu WE nr 245/2009
- Oprawa wyposażona w zabezpieczenie przed przepięciami 10kV przed zasilaczem
- Układ zasilający umożliwiający sterowanie oprawą oświetleniową za pośrednictwem sygnału sterującego DALI
- Oprawa wykonana w I klasie ochronności elektrycznej (zgodnie z projektem elektrycznym), znamionowe napięcie zasilania 220-240 V / 50-60 Hz
- Oprawa musi być oznakowana znakiem CE oraz posiadać deklarację zgodności
- Oprawa musi posiadać aktualny certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający wykonanie wyrobu zgodnie z Normami zharmonizowanymi z Dyrektywą LVD (PN-EN 60598-1/PN-EN 60598-2-3) oraz zachowanie reżimów produkcji i jej powtarzalności, zgodnie z Typem 5 wg ISO/IEC 17067. Certyfikat musi zawierać adres fabryki - certyfikat ENEC
- Oprawy muszą spełniać parametry fotometryczne niegorsze niż przedstawione w obliczeniach referencyjnych, potwierdzone raportem oraz plikami wsadowymi wykonanymi w ogólnodostępnym programie komputerowym np. Dialux, Relux. Moce poszczególnych opraw równoważnych nie większe niż referencyjne.
- Dostępność plików fotometrycznych (np. format .Ldt, .les). Pliki zamieszczone na stronie internetowej producenta lub dystrybutora pozwalające wykonać sprawdzające obliczenia fotometryczne w ogólnodostępnych oświetleniowych programach komputerowych (np. Dialux, Relux)
- Wygląd, styl i wielkość oprawy wraz z wysięgnikiem zgodny z cechami wzorniczymi umieszczonymi poniżej. Dopuszczalna tolerancja wymiarów  $\pm$ 5% pod warunkiem zachowania proporcji oraz kształtu:

Wygląd oraz styl oprawy typu	Wymiary oprawy typu naświetlacz LED
	
	<p style="text-align: center;"><b>A= 492mm; B= 77mm; C=421mm</b>  <b>Masa: 8,8kg</b></p>

#### 2.4.5 Oprawy oświetleniowe LED 16 LEDs 500mA NW 740 o mocy 26W


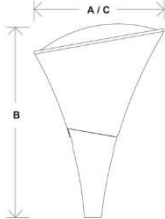
Na proj. słupach projektuje się oprawy oświetleniowe typu LED 16 LEDs 500mA NW 740 o mocy 26W. Oprawy przeznaczone są do oświetlenia terenów otwartych, dróg osiedlowych, ciągów pieszych parków i placów. Całkowicie szczelna konstrukcja odporna na warunki atmosferyczne i uderzenia IP 66.

##### PARAMETRY TECHNICZNE OPRAWY PARKOWEJ

- Materiał bazy: odlew aluminiowy malowany proszkowo naabrany kolor z ogólnodostępnej palety
- Materiał pokrywy: aluminium
- Wnętrze komory optycznej, komory elektrycznej oraz uchwyt montażowy zabezpieczone przed korozją powłoką lakierniczą. Nie dopuszcza się surowego materiału
- Materiał klosza: PMMA
- Stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne: IK07. Wymagane jest potwierdzenie udarnośći w certyfikacie ENEC oraz raport z badań pochodzący z akredytowanego laboratorium.



- Szczelność komory optycznej i elektrycznej: IP66. Wymagane jest potwierdzenie szczelności w certyfikacie ENEC oraz raport z badań szczelności pochodzący z akredytowanego laboratorium
- Oprawa przystosowana do montażu na słupie o średnicy Ø60mm
- Budowa oprawy pozwala na szybką wymianę układu optycznego oraz modułu zasilającego bez konieczności wykonywania połączeń lutowanych
- Dostęp do komory osprzętu elektrycznego odbywa się bez użycia narzędzi. Nie dopuszcza się stosowania śrub typu „motylek” i podobnych ze względu na brak możliwości jednoznacznego zdefiniowania prawidłowości ich zamknięcia (moment dokręcania).
- Elementy mocujące oprawę na słupie (śruby, podkładki) muszą być wykonane ze stali nierdzewnej.
- Oprawa wykonana w technologii LED, bryła fotometryczna kształtowana za pomocą płaskiej wielosoczewkowej matrycy LED.
- Temperatura barwowa źródeł światła: 4000K  $\pm$ 10%
- Oprawy muszą spełniać wymagania normy EN 62471 „Bezpieczeństwo fotobiologiczne lamp i systemów lampowych”
- Trwałość strumienia światła oprawy mierzona parametrem L90B10 dla temperatury  $T_c = 105^\circ\text{C}$  min. 100 000h (zgodnie z IES LM-80 TM-21)
- Wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) nie większa niż określona w Rozporządzeniu WE nr 245/2009
- Oprawa wyposażona w zabezpieczenie przed przepięciami 10kV przed zasilaczem
- Układ zasilający umożliwiający zaprogramowanie co najmniej 5-ciu stopni autonomicznej redukcji mocy i strumienia świetlnego bez zewnętrznego sygnału sterującego, zgodnie z ustalonym wcześniej harmonogramem
- Oprawa wykonana w I lub II klasie ochronności elektrycznej (zgodnie z projektem elektrycznym), znamionowe napięcie zasilania 220-240 V / 50-60 Hz
- Oprawa musi być oznakowana znakiem CE oraz posiadać deklarację zgodności
- Oprawa musi posiadać deklarację środowiskową (ang. PEP - Product Environmental Profile) spełniającą wymagania normy EN 50693:2019 i potwierdzoną przez niezależną jednostkę badawczą zgodnie z ISO 14025:2006 (Deklaracja III typu)
- Oprawa musi posiadać aktualny certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający wykonanie wyrobu zgodnie z Normami zharmonizowanymi z Dyrektywą LVD (PN-EN 60598-1/PN-EN 60598-2-3) oraz zachowanie reżimów produkcji i jej powtarzalności, zgodnie z Typem 5 wg ISO/IEC 17067. Certyfikat musi zawierać adres fabryki - certyfikat ENEC
- Oprawy muszą spełniać parametry fotometryczne niegorsze niż przedstawione w obliczeniach referencyjnych, potwierdzone raportem oraz plikami wsadowymi wykonanymi w ogólnodostępnym programie komputerowym np. Dialux, Relux. Moce poszczególnych opraw równoważnych nie większe niż referencyjne.
- Dostępność plików fotometrycznych (np. format .Ldt, .les). Pliki zamieszczone na stronie internetowej producenta lub dystrybutora pozwalające wykonać sprawdzające obliczenia fotometryczne w ogólnodostępnych oświetleniowych programach komputerowych (np. Dialux, Relux)
- Oprawa wyposażona w etykietę z kodem QR wraz z dodatkową naklejką do umieszczenia np. we wnęce słupowej i/lub na projekcie. Kod QR poprzez użycie dedykowanej aplikacji producenta umożliwia uzyskanie pełnej charakterystyki oprawy i dostęp do informacji takich jak:
  - - parametry fotometryczne, elektryczne oraz mechaniczne
  - - dokumentacja oprawy, instrukcja montażu
  - - instrukcja serwisowania w przypadku nieprawidłowego działania oprawy oświetleniowej
  - - lista części zamiennych wraz z kodami producenta
- Wygląd, styl i wielkość oprawy wraz z wysięgnikiem zgodny z cechami wzorniczymi umieszczonymi poniżej. Dopuszczalna tolerancja wymiarów  $\pm 5\%$  pod warunkiem zachowania proporcji oraz kształtu:

Wygląd oraz styl oprawy parkowej LED	Wygląd, styl i wymiary opraw parkowej LED
	
	<p style="text-align: center;"><b>A/C= 593mm; B= 881mm</b></p>

### **3. Sprzęt.**

#### **3.1. Sprzęt do wykonania oświetlenia drogowego**

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia drogowego winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- żurawia samochodowego,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- wiertnicy na podwoziu samochodowym ze świdrem Ø 70 cm,
- spawarki transformatorowej do 500 A,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m<sup>3</sup>/h,
- ręcznego zestawu świdrów do wiercenia poziomego otworów do Ø 15 cm,

### **4. Transport**

#### **4.1. Transport materiałów i elementów oświetleniowych**

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

- samochodu skrzyniowego,
- przyczepy dłuźycowej,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- samochodu dostawczego,
- przyczepy do przewożenia kabli.

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 zielen 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 0,8m i szer. dna 0,4m 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 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 Inżyniera budowy.

## 5.2. Montaż fundamentów prefabrykowanych

Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu po uprzednim skręceniu i zakonserwowaniu, na 10 cm warstwie betonu B 10, spełniającego wymagania PN-88/B-06250 lub zagęszczonego żwiru spełniającego wymagania BN-66/6774-01. Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca.

Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500, z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia  $\pm 2$  cm. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością  $\pm 10$  cm.

## 5.3. Układanie kabli

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez uprawnionego geodetę. Projektowany kabel ułożyć na dnie rowu kablowego o głębokości 0,8m i szerokości 0,4m 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  $d_z$  wynoszą dla kabli wielożyłowych i kabli wielożyłowych skręcanych z jednożyłowych  $R=15d_z$ . Układanie kabli powinno być zgodne z normą PN-76/E-05125.

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 upoważnionego pracownika Energetyki, 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 10mb oraz w miejscach charakterystycznych jak załomy do rur itp. zaopatrzyć w trwałe oznaczniki kablowe.

Na oznaczniakach 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 oznaczniakami 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.

Kabel energetyczny prowadzić wraz z bednarką ocynkowana FeZn 25×4 w jednym rowie. Skrzyżowania kabli z drogami i instalacjami podziemnymi wykonać w rurze ochronnej. Przejście poprzeczne przez drogę wykonywać

przeciskiem. Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem.

#### **Wykopy w miejscach kolizji z uzbrojeniem podziemnym prowadzić ręcznie.**

Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0°C. Przy latarniach należy zostawić ok. 0,5m. zapasów eksploatacyjnych kabla. Po wykonaniu linii kablowej należy pomierzyć rezystancję izolacji poszczególnych odcinków kabla induktorem o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, przy czym rezystancja nie może być mniejsza niż 20 MΩ/m.

#### **5.4. Montaż słupów**

Słupy należy ustawiać dźwigiem w uprzednio przygotowane fundamenty prefabrykowane. Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa. Po ustawieniu słupa na fundamencie należy go przykręcić, a śruby zabezpieczyć kapturkami ochronnymi. Słup należy ustawiać tak, aby jego wnęka znajdowała się od strony chodnika oraz nie powinna być położona niżej niż 20 cm od powierzchni chodnika lub gruntu.

#### **5.5. Montaż opraw**

Montaż opraw na wysięgnikach należy wykonywać przy pomocy samochodu z balkonem. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy). Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i wysięgników. Należy stosować przewody kablukowe o izolacji wzmocnionej z żyłami miedzianymi o przekroju żyły 2,5 mm<sup>2</sup>.

Oprawy należy mocować na wysięgnikach w sposób wskazany przez producenta opraw, po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położenie pracy. Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla I i II strefy wiatrowej.

#### **5.6. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej**

Zerowanie polega na połączeniu części przewodzących dostępnych z uziemionym ochronnym PE lub ochronno-neutralnym PEN i powodującym w warunkach zakłóceń odłączenie zasilania. Połączenia słupów stalowych z przewodem PEN wykonać linką LgY 6mm<sup>2</sup>, 750V kolor żółto-zielony. Dodatkowo na końcach linii oświetleniowej należy wykonać uziomy, których rezystancja nie może przekraczać 5Ω. Uziomy wykonać jako prętowe miedziane. Są one zbudowane z rdzenia stalowego o wytrzymałości 600 N/mm<sup>2</sup>, co umożliwia pograżanie uziomów do głęb. 35m, grubość powłoki miedzianej nie mniejsza niż 0,25mm nakładana metodą elektrolityczną gwarantuje żywotność uziomu w glebie do 30lat. Uziom posiada budowę modułową tzn. umożliwia łączenie prętów za pomocą gwintów w tak długi uziom, aby otrzymać odpowiednią rezystancję. Długość pojedynczego pręta wynosi 1,5m. Należy wykonać uziomy nie krótsze niż 2,5 m, połączonych bednarką ocynkowaną 25 x 4 mm. Zastosowane uziomy spełniają wymogi PN-T-45000-2.

### **6. Kontrola jakości robót.**

#### **6.1. Fundamenty**

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości. Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w PN-80/B-03322 i PN-88/B-30000. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia.

## **6.2. Latarnie oświetleniowe**

Elementy latarni powinny być zgodne z dokumentacją projektową i BN-79/9068-01. Latarnie oświetleniowe, po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod względem:

- dokładności ustawienia pionowego słupów,
- prawidłowości ustawienia wysięgnika i opraw względem osi oświetlanej jezdni
- jakości połączeń kabli i przewodów na tabliczce bezpiecznikowo-zaciskowej oraz na zaciskach oprawy,
- jakości połączeń śrubowych słupów, wysięgników i opraw,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

## **6.3. Linia kablowa**

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.

## **6.4. Instalacja przeciwporażeniowa**

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiar głębokości ułożenia bednarki oraz sprawdzić stan połączeń spawanych, a po jej zasypaniu, sprawdzić wskaźnik zagęszczenia i rozplantowanie gruntu. Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji.

Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy pomierzyć (przy zerowaniu) impedancje pętli zwarciovych dla stwierdzenia skuteczności zerowania. Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

## **6.5. Pomiar natężenia oświetlenia**

Pomiary należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godz. od włączenia lamp. Lampy przed pomiarem powinny być świecące minimum przez 100 godzin. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek obiektów obcych, mogących zniekształcić przebieg pomiaru. Pomiary nie należy przeprowadzać podczas nocy księżycowych 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 należy przeprowadzać dla punktów jezdni, zgodnie z PN-76/E-02032.

## 7. Obmiar robót.

Jednostką obmiarową dla linii kablowej jest metr, a dla latarni jest sztuka.

Zestawienie montażowe																							
Lp			Trasa linii kablowej	wykop	linia kablowa nN 0,4kV YAKY 4x25mm <sup>2</sup>	folia niebieska	opaski kablowe Oki	rura osłonowa DVK 75	końcówka kablowa Al 25mm <sup>2</sup>	slup ośmiokątny 10m, ocynkowany ognioowo, grubość ścianki 4mm	slup stożkowy 4m, ocynkowany ognioowo, grubość ścianki 3mm	belka B1	fundament betonowy D22/180	fundament betonowy D16/120	oprawa oświetleniowa LED 144 LEDs 55mA NW 740 190W	oprawa oświetleniowa LED 16 LEDs 500mA NW 740 26W	bezpiecznikowe IZK	bezpiecznik D01/gg 2A	szafka oświetleniowa SO2 wg. rys E-2	zegar astronomiczny	przewód YDYzo 3x2,5mm <sup>2</sup>	bednarka ocynkowana 25x4	Uziom pionowy kompletny ocynkowany 3m (3x1.0m) 4xM8/16
-	od	do	m	m	m	szt.	m	szt.	kpl.	kpl.	kpl.	kpl.	kpl.	kpl.	kpl.	kpl.	kpl.	szt.	kpl.	szt.	m	m	kpl.
Projektowana linia kablowa nN 0,4kV - zasilanie szafki oświetleniowej																							
1	istn. slup oświetleniowy	pro. szafka SO2	17	22	17	4	4	8										1	1		24	1	
RAZEM			17	22	17	4	4	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	24	1	
Projektowana linia kablowa nN 0,4kV - zasilanie oświetlenia - obwód nr I																							
1	pro. szafka SO2	proj. slup nr I/1	7	11	7	3		8		1		1	1		1	1	1			4	7	1	
RAZEM			7	11	7	3	0	8	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	4	7	1	
Projektowana linia kablowa nN 0,4kV - zasilanie oświetlenia - obwód nr II																							
1	pro. szafka SO2	proj. slup nr II/1	14	18	14	4	2	8	1		1				1		1	1			10	14	1
2	proj. slup nr II/1	proj. slup nr II/2	24	29	24	5		8	1		1				1		1	1			10	24	1
3	proj. slup nr II/2	proj. slup nr II/3	22	27	22	5	2	8		1		1	1		1	1	1				4	22	1
RAZEM			60	74	60	13	4	24	2	1	2	1	1	2	1	3	3	0	0	24	60	3	
PODSUMOWANIE - Linia kablowa nN 0,4kV																							
RAZEM			84	107	84	21	8	40	2	2	2	2	2	2	2	4	4	1	1	28	91	5	

## 8. Odbiór robót.

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykopy pod fundamenty i kable,
- wykonanie fundamentów
- ułożenie kabla z wykonaniem podsypki pod i nad kablem,
- wykonanie uziomów taśmowych i szpilkowych.

### 8.3. Dokumenty do odbioru końcowego robót

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować, geodezyjną dokumentację powykonawczą, protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zerowania zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej.

## 9. 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 montażu instalacji elektrycznej zewnętrznej oświetlenia 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.

#### **10. Przepisy związane**

- N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe
- PN-ICE 60364-4-4-43:1999 Ochrona przed prądem przetężeniowym
- PN-ICE 60364-4-4-473:1999 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-90301Kable elektroenergetyczne w izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1kV
- 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- 79/E-06314 - Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne.
- 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.
- BN-68/6353-03 - Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.