



## DROGOWA PRACOWNIA PROJEKTOWA

EWA BIAŁEK

25-015 Kielce, ul. Złota 23

tel./fax.: (0-41) 368-04-24, 0-604-561-440, e-mail: [dppeb@go2.pl](mailto:dppeb@go2.pl)

NIP: 657-173-83-28, Regon: 290099580

EGZ. NR 1

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

Branża elektryczna - Oświetlenie uliczne

*Arkadia Mazowiecka -*

*- przebudowa i rozbudowa drogi gminnej Płock - Rydzyno,  
tj. od granicy Gminy Słupno do m. Rydzyno*

**TOM II PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY**

**Dział 3 Część elektroenergetyczna**  
Zawartość opracowania na stronie nr 2

### AUTORZY PROJEKTU:

Specjalność	Funkcja	Imię i nazwisko	Nr upr.	Podpis
Część elektryczna	Projektant:	mgr inż. Zbigniew Stachewicz	MAZ/0393/POOE/08	
	Opracował:	Tomasz Olewnik		
	Sprawdzający:	mgr inż. Kazimierz Ksepko	70/94	

Inwestor: **Gmina Słupno**  
ul. Miszewska 8 a, 09-472 Słupno

Lokalizacja: Gmina: Słupno  
Powiat: płocki  
Województwo: mazowieckie

Kielce, czerwiec 2015r.

Zbigniew Stachewicz  
mgr inż. elektryk  
upr. bud. MAZ/0436/OWOE/05  
upr. proj. MAZ/0393/POOE/08  
09-402 Płock ul. Kalinowa 98

Na podstawie ROZPORZADZENIA KOMISJI (WE) Nr 2151/2003 z dnia 16 grudnia 2003 r. zmieniające rozporządzenie (WE) nr 2195/2002 Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) przyjęto następujące kody dla przewidywanych robót :

CPV – 44.32.23.00-6 – Ciągi kablowe

CPV – 31.50.00.00 – Urządzenia oświetleniowe i lampy elektryczne

CPV- 31.21.00.00 – Elektryczna aparatura do wyłączania lub ochrony obwodów elektrycznych

CPV - 45.31.61.10 - Instalowanie drogowego sprzętu oświetleniowego

## 1. WSTĘP.

### 1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową oświetlenia drogowego – jak na stronie tytułowej .

### 1.2. CEL I ZAKRES STOSOWANIA SZCZEGÓŁOWEJ SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ.

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### 1.3. ROBOTY W ZAKRESIE INSTALACJI BUDOWLANYCH.

1.3.1 Roboty w zakresie posadowienia słupów oświetleniowych oraz montażu opraw.

1.3.2 Wykonanie linii kablowych ciągów oświetlenia i zasilających .

1.3.3 Wykonanie uziemień słupów.

1.3.4 Wykonanie niezbędnych podłączeń oraz pomiarów pomontażowych.

1.3.5 Wykonanie osłonięcia dwudzielnymi przepustami istniejących kabli abonenckich będących na majątku Energia Operator S.A

## 2. ZAKRES ROBÓT

W zakres robót wchodzi :

- 1) dostarczenie materiałów i sprzętu do wykonania robót.
- 2) obsługa geodezyjna zadania.
- 3) wykonanie ewentualnych niezbędnych kuć betonu na wjazdach i chodnikach.
- 4) wykopy pod fundamenty słupów .
- 6) montaż fundamentów pod słupy .
- 7) wykopy pod linie kablowe oświetleniowe i zasilające .
- 6) ułożenie kabli oświetleniowych i zasilających w wykopach.
- 7) ułożenie przepustów osłaniających kable nowoprojektowane.
- 8) wykonanie instalacji uziemiającej wybranych opraw oświetlenia ulicznego
- 9) zasypanie wykopów.
- 10) zagęszczenie wykopów na wjazdach i pod drogami.
- 11) montaż na fundamentach słupów latarni oświetlenia ulicznego.
- 12) montaż osprzętu na słupach oświetleniowych.
- 13) wykonanie wszystkich podłączeń kabli.
- 14) wykonanie pomiarów i prób kontrolnych.
- 15) wyłączenia , dopuszczenia i odbiory przez Zakład Energetyczny .
- 16) osłonięcie istniejących kabli abonenckich
- 17) inne prace wynikające z zakresu dokumentacji

Kable wewnątrz słupów prowadzić w rurze osłonowej giętkiej – peszel Arot typ Rura giętka – ICTA 3422 Śr 20 mm Legrand..

Zbigniew Stachewicz  
mgr inż. elektryk  
upr. bud. MAZ/0436/OWDE/05  
upr. proj. MAZ/0393/POOE/08  
09-402 Płock, ul. Kalinowa 98

### **3. ZOBOWIĄZANIA WYKONAWCY.**

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania przedmiotu zamówienia w sposób zgodny z dokumentacją budowlaną, przetargową oraz załączonymi standardami wykonania i obowiązującymi przepisami, w tym PN i BN, Wymagania Techniczne. Wszelkie uwagi dotyczące dokumentacji, zakresu robót, sposobu wykonania muszą być zgłoszone przed podpisaniem kontraktu i wyjaśnione w sposób nie budzący wątpliwości. Wykonawca uwzględni w kalkulacji robót wszystkie elementy niezbędne do prawidłowego działania instalacji elektrycznej. Żadne zmiany dotyczące zakresu robót oraz materiałowe po podpisaniu kontraktu nie będą rozpatrywane. Wykonawca na własny koszt sporządzi niezbędną dokumentację powykonawczą z ewentualnymi zmianami. Dostarczy także wszelkie dokumenty i zezwolenia konieczne jako załączniki do dokumentacji koniecznej do uzyskania zezwolenia na użytkowanie. Wszelkie zastosowane urządzenia i materiały muszą posiadać wymagane prawem dokumenty uprawniające do stosowania w budownictwie na terenie R.P.

Wykonawca musi przewidzieć dodatkowe koszty związane z:

- obsługą geodezyjną
- Obsługą związaną z wyłączeniami oraz dopuszczeniami – styk z Energia Operator S.A.

#### **3.1 Bezpieczeństwo na placu budowy**

Po przekazaniu terenu placu budowy Wykonawca będzie odpowiedzialny za bezpieczeństwo wszystkich zatrudnionych osób, za ochronę przed wandalizmem i kradzieżą materiałów i sprzętu oraz za bezpieczeństwo ruchu publicznego oraz wewnętrznego na tym terenie przez cały okres prowadzenia robót.

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

#### **3.2 Dziennik Budowy**

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy (w przypadku gdy jest wymagany) zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 108, poz. 953). Wykonawca przedstawi Zamawiającemu do uzgodnienia proponowaną formę i szczegółowy spis treści Dziennika Budowy. Dziennik Budowy jest prowadzony w języku polskim.

#### **3.3 Ochrona mienia publicznego i prywatnego**

Wykonawca jest odpowiedzialny za zabezpieczenie mienia publicznego i prywatnego przed szkodami będącymi konsekwencją prowadzonych robót. Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji i urządzeń zlokalizowanych na powierzchni terenu i pod jego poziomem. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

Wykonawca odpowiada za wszelkie spowodowane przez jego działanie uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

W razie roszczenia strony trzeciej w związku z takimi szkodami, Wykonawca wraz ze swoim towarzystwem ubezpieczeniowym podejmie natychmiastowe działanie w celu rozstrzygnięcia roszczenia i będzie informował Zamawiającego o postępach w sprawie oraz o szczegółach osiągniętego porozumienia.

#### **3.4 Ochrona środowiska**

W czasie wykonywania robót Wykonawca ma obowiązek znać i stosować przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

Wykonawca podejmie wszelkie konieczne kroki w celu zapewnienia ochrony środowiska przez cały czas trwania robót, a w tym między innymi za:

I. Składy materiałów i magazyny będą zasłonięte przed widokiem publicznym oraz ulokowane w miejscu, z którego hałas nie przeniknie do lokalnego środowiska.

II. Wykonawcy nie wolno używać żadnych materiałów posiadających wady (nowych lub z odzysku), które mogłyby stwarzać niebezpieczeństwo dla środowiska; wszystkie materiały muszą być stosowane zgodnie z zaleceniami producenta.

III. Wykonawca winien odpowiadać całkowicie za usuwanie odpadów i śmieci ze wszystkich miejsc na placu budowy i z miejsc związanych z prowadzonymi pracami, przy czym zawsze musi ściśle przestrzegać przepisów odnośnych władz.

IV. W trakcie realizacji robót Wykonawca winien nie dopuścić do zanieczyszczenia środowiska zarówno na placu budowy jak i w jego otoczeniu. Wykonawca winien zabezpieczyć wszelkie rodzaje odpadów wraz ze śmieciami, odpadkami przemysłowymi i komunalnymi, a następnie przetransportować je na wysypisko śmieci. Wszelkie koszty z tym związane ponosi Wykonawca.

### 3.5 Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

Ze względu na charakter prac wykonywanych na wysokości, wykonawca doloży wszelkich starań w celu właściwego zabezpieczenia prowadzonych prac.

### 3.6 Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca winien podjąć wszelkie możliwe środki dla zapewnienia na czas realizacji robót bezpieczeństwa pożarowego. Wykonawca winien przestrzegać wszystkie przepisy i zalecenia odnośnych władz w zakresie ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany odpowiednimi przepisami na terenie placu budowy.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca jest odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel wykonawcy.

Charakter prac wykonywanych w otoczeniu elementów łatwopalnych wymusza na wykonawcy zachowanie szczególnej uwagi, w celu nie dopuszczenia do zapruszenia ognia.

### 3.7 Zaplecze Wykonawcy

Wszelkie rzeczywiste koszty związane z ich obsługą i utrzymaniem (oświetlenie, ogrzewanie, zaopatrzenie w wodę, odprowadzenie ścieków, łączność itp.) ponosi Wykonawca.

## 4. MATERIAŁY.

W celu wykonania obliczeń sprawdzających właściwe parametry natężenia oświetlenia, wydano w projekcie wykonawczym konkretne typy opraw, słupów kabli oraz innych urządzeń i materiałów. :

W przypadku zmiany typu opraw lub słupów, należy powtórnie wykonać obliczenia sprawdzające w celu potwierdzenia osiągnięcia parametrów oświetlenia dla założonej klasy ME4a oraz parametrów oświetlenia zgodnych z normą.

Należy przy tym pamiętać, że ewentualne zamienniki nie mogą być gorsze w aspekcie technicznym, jakościowym oraz eksploatacyjnym w stosunku do materiałów wydanych w projekcie.

### Materiały montażowe dedykowane do wykonania oświetlenia drogowego :

Słup oświetleniowy, aluminiowy „ROSA” (z wnęką) SAL-9 WL1/1,5/3,2/5.....	126 szt.
Słup oświetleniowy, aluminiowy „ROSA” (z wnęką) SAL-9 WL2/1,5/3,2/5.....	2 szt.
Podstawa betonowa - fundament B-70 .....	128 szt.
Złącze IZK.....	128 kpl.
Oprawa oświetleniowa „CUDDLE LED” –48W ( kompletna ).....	130 kpl.
Wkładka topikowa BiWts 400 V/ 10 A.....	130 szt.
Kabel YAKY 5x35 mm <sup>2</sup> .....	4100 mb.
Kabel YAKY 4x185 mm <sup>2</sup> .....	1380 mb.
Kabel YAKY 4x150 mm <sup>2</sup> .....	530 mb.
Folia kalandrowa, niebieska szerokości 20 cm .....	3600 mb.
Przepust na kable oświetleniowe AROT DVK 110/95.....	540 mb.
Oznaczniki .....	460 szt.
Tabliczka opisowa na słup .....	128 szt.
Szpilka (6 m/16 mm) .....	23 szt.
Bednarka FeZn 30x4 mm .....	130 m.b.
Przewód YDY 3x2,5 mm <sup>2</sup> .....	1995 m.b.
Rura giętka – peszel ICTA 3422 Śr 20 mm Legrand.....	1665mb.
Szafa sterownicza oświetleniowa SOT ( kompletna z fundamentem ) .....	3 kpl
Szafa pośrednicząca SP ( wyposażenie zgodnie z rysunkiem ideowym nr 3 ) .....	2 szt
Materiały dodatkowe .....	wg potrzeb.

**Materiały montażowe dedykowane – osłonięcie istniejących kabli niskiego napięcia – Energia Operator.**  
Przepust dwudzielny na kable abonenckie AROT A 110PS .....75 mb.

W projekcie celu oświetlenia przewidziano montaż punktów świetlnych zrealizowanych za pomocą opraw LED. Oprawa przeznaczona do montażu na wysięgniku średnica zakończenia wysięgnika powinna wynosić 60 mm. Konstrukcja oprawy z profili oraz blach, wykonywanych z aluminium o przewodności cieplnej (>200W/mK) zabezpieczona przez anodowanie, powłoka 20 mikron. Kształt oprawy według załączonej karty katalogowej powłoka anodowana. Oprawa wyposażona w 24 diod CREE XT-E lub równoważne, diody umieszczone na płytce drukowanej MCPCB z elementami zabezpieczającymi, zintegrowana z soczewką asymetryczną wykonaną z tworzywa PMMA o podwyższonych właściwościach temperaturowych. Moduł optyczny IP 66 montowany na powierzchni radiatora. Moc całkowita oprawy max 55W strumień świetlny oprawy min 5000 lm. Oprawa z możliwością wymiany pojedynczych modułów optycznych. Wymiana pojedynczego modułu optycznego nie może przekraczać 20% wartości oprawy co ma wpływ na koszty eksploatacji po okresie gwarancji. Temperatura barwy światła 5000K. Żywotność diod LED minimum 50 000 godzin, gwarancja producenta na oprawę minimum 5 lat. Oprawa przystosowana do pracy w temperaturach od -40 stopni C do 55 stopni C. W oprawie powinien być zainstalowany zasilacz wyposażony w niezbędne zabezpieczenia: przepięciowe, zwarciove oraz zabezpieczenie chroniące diody LED zamontowane w oprawie przed przegrzaniem, IP66 modułu optycznego i zasilacza. Oprawy muszą posiadać deklarację zgodności CE producenta. Oprawy powinny być dostarczone wraz z nierdzewiejącymi elementami mocującymi i być gotowe do działania i montażu.

#### **Słup aluminiowy**

Słup aluminiowy dwuelementowy cylindryczno stożkowy o średnicy przy podstawie fi 176mm bez szwu anodowany na kolor stali nierdzewnej INOX o minimalnej grubości anody 20mq (mikronów) Wysokość zawieszenia oprawy 9m Integralną częścią słupa jest wysięgnik o długości 1,5m i kącie pochylenia 5 stopni. Grubość ścianki dolnej słupa nie mniej niż 4,3mm grubość ścianki górnej słupa nie mniej niż 4mm. Podstawa słupa wykonana z przetłoczonej blachy aluminiowej o grubości nie mniej niż 12mm i wymiarach 400x400mm i rozstawie śrub 300x300 co zapewnia stabilność całej konstrukcji. Na wysokości 600mm wnęka o wymiarach 400x95mm wyposażona w listwę do zamocowania złącza słupowego

Górna i dolna część wnęki wyposażona w specjalne wzmocnienia które po zamknięciu przez drzwiczki wnęki nie obniżają wytrzymałości słupa. Słupy powinny spełniać wymogi bezpieczeństwa biernego w klasie 100 NE2 oraz posiadać wszelkie certyfikaty dopuszczenia deklaracje zgodności producenta do stosowania na rynku polskim Wymagany okres gwarancji słupów anodowanych minimum 10lat

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny odpowiadać wymaganiom Dokumentacji projektowej i powinny na nie zostać przedłożone atesty wytwórców i dopuszczenia do stosowania w budownictwie oraz wymagane prawem atesty higieniczne .

Ogólne wymagania podano w przepisach – wymaganiach ogólnych .

Kable elektroenergetyczne w izolacji i powłoce polietylen na napięcie 0,6/1 kV wg PN-76/E-90301 typu YAKY o przekrojach zgodnych z Dokumentacją Projektową . Bębny z kablami przechowywać w miejscach zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych . Bębny umieścić na utwardzonym podłożu, pionowo /na krawędzi tarcz/ .

Przewody kabelkowe miedziane w izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie 500/750 V wg PN-76/E-90301 typu YDY o przekrojach zgodnych z Dokumentacją Projektową . Krażki przewodów przechowywać w miejscach zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych .

Oprawy oświetleniowe typu wg dokumentacji projektowej elektrycznej o źródłach światła o mocach zgodnych z dokumentacją projektową . Oprawy powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż - 5°C i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80% w opakowaniach zgodnych z PN-86/0-79100.

#### **5.SPRZĘT.**

Wykonawca przystępujący do robót powinien się wykazać możliwością korzystania z następujących maszyn i urządzeń gwarantujących właściwą jakość robót.

- piły do cięcia betonu,
- młota do kucia betonu,
- mallej koparki,
- zagęszczarki wibracyjnej,
- dźwigu
- podnośnika z koszem
- spawarki,
- różnorodnych przyrządów ręcznych,
- przyrządy pomiarowe.

Sprzęt powinien być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym.

Zbigniew Szachawicz  
mgr inż. elektryk  
upr. bud. MAZ/0436/12WSĘ/05  
upr. proj. MAZ/0393/POOŚ/08  
09-402 Płock. ul. Kalinowa 98

## 6. TRANSPORT .

Ogólne zasady dla transportu podano w przepisach – wymaganiach ogólnych. Zasady dla transportu należy przestrzegać także przy załadunku, rozładunku i składowaniu .

### **Ogólne zasady transportu , przyjmowania i składowania materiałów..**

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

Dostawa materiałów przeznaczonych do robót elektrycznych powinna nastąpić dopiero po odpowiednim przygotowaniu składowisk na placu budowy.

Masa składowanych materiałów nie powinna przekraczać granic wytrzymałości podłoża .

Składowanie materiałów , aparatury i urządzeń elektrycznych , powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu uszkodzeniu lub pogorszeniu się ich właściwości technicznych – ( jakości ) na skutek wpływów atmosferycznych lub czynników fizykochemicznych.

Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

Gospodarkę materiałową należy prowadzić zgodnie z wytycznymi gospodarki materiałowej dla przedsiębiorstw budowlano – montażowych i wytycznymi dla przedsiębiorstw wykonujących elektryczne roboty instalacyjno – montażowe..

Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów , elementów, konstrukcji, urządzeń itp. Niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót elektrycznych.

Załadowanie i wylądowanie konstrukcji urządzeń , maszyn o dużej masie lub znacznych gabarytach, należy przeprowadzać za pomocą dźwigu.

W czasie transportu, załadunku i wylądunku oraz składowania aparatury elektrycznej i urządzeń rozdzielczych, należy przestrzegać zaleceń wytwórców , a w szczególności:

- transportowane urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się wewnątrz ładowni.

Na czas transportu należy z przewożonych urządzeń zdemontować i odpowiednio zabezpieczyć i przewozić oddzielnie czułe przyrządy pomiarowe, aparaturę rejestrującą, przekaźniki do elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej.

W czasie transportu i składowania końcówki wszystkich rodzajów kabli powinny być zabezpieczone przed wilgocią innymi wpływami środowiska.

Transport kabli należy wykonywać z zachowaniem następujących warunków:

- kable przewozić na bębnach. Dopuszcza się przewożenie kabli w kręgach, jeżeli masa kręgu nie przekracza 80 kg. A temperatura nie jest niższa niż +4<sup>0</sup> C.

Zaleca się przewożenie bębnow z kablami na specjalnych przyczepkach.

Bębny z kablami powinny być umieszczone na utwardzonych podłożach. Bębny powinny być ustawione na krawędziach tarcz.

Osprzęt kablowy powinien być składowany w pomieszczeniach . Zaleca się składowanie zestawów montażowych z taśm elektroizolacyjnych oraz rur termokurczliwych w pomieszczeniach o temperaturze nie przekraczającej +20<sup>0</sup>C.

Narzędzia należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, suchych, , odpowiednio ogrzewanych i przewietrzanych. Należy je odpowiednio zakonserwować przed działaniem korozji.

Sprzęt ochrony osobistej oraz odzież ochronną i roboczą, należy przechowywać w pomieszczeniach j.w.

Farby płynne , lakiery rozpuszczalniki, oleje zalewy, kablowe itp. Należy magazynować

## 7. SPOSÓB WYKONANIA ROBÓT .

### **Uwagi ogólne**

#### **Zasady organizacji robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z Umową, oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonanych robót, za ich zgodność z wymaganiami ST.

1. Roboty należy wykonywać przy warunkach otoczenia określonych w PN i zgodnie z instrukcją Producenta. W przypadku konieczności wykonania robót w innych warunkach urządzenia należy zabezpieczyć przed niekorzystnymi wpływami atmosferycznymi.

2. Robotami mogą kierować osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje –uprawnienia budowlane do kierowania robotami w obiektach zabytkowych, powinni być również członkami Izby Inżynierów Budownictwa, posiadać aktualne ubezpieczenie OC, oraz aktualne zaświadczenie o ukończeniu szkolenia bhp.

3. Pracownicy wykonujący prace montażowe muszą posiadać odpowiednie kwalifikacje zawodowe potwierdzone świadectwem lub dyplomem szkoły lub uczelni kształcącej w danej specjalności budowlanej oraz aktualne zaświadczenie o ukończeniu szkolenia bhp.

4. Wykonawca przedstawi kierownikowi robót do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki , w jakich będzie wykonana budowa sieci oświetlenia ulicznego.

## Ogólne zasady wykonywania robót:

### Wymagania ogólne.

Przy wykonywaniu robót ogólnobudowlanych związanych pomocniczo z wykonawstwem robót elektrycznych, należy przestrzegać wymagań podanych w WTWiO, tom I.

Montaż konstrukcji stalowych będących konstrukcjami wsporczymi lub osłonowymi urządzeń elektrycznych, w tym również spawanie i zabezpieczenie przed korozją, należy wykonywać w sposób podany w Witwo tom III.

W przypadku wykonywania robót elektrycznych w budownictwie specjalnym, takim jak: drogowe, kolejowe, wodne itp., w którym występują specjalistyczne roboty budowlane, a także przy skrzyżowaniach i zbliżeniach do obiektów budownictwa specjalistycznego (np. przejście linii kablowej pod drogą, pod torami kolejowymi, pod rzeką) może zachodzić potrzeba wykonania specjalistycznych robót pomocniczych.

W przypadkach takich należy stosować się do warunków i wymagań podanych w przepisach (normach) obowiązujących w zakresie danego budownictwa specjalistycznego i uzgodnić wykonywanie robót z jednostkami nadzorującymi dane obiekty.

Montaż instalacji oświetlenia ulic, węzłów komunikacyjnych, placów i parków publicznych.

Wszystkie trasy powinny być wytyczone przez biura geodezyjne.

### Montaż fundamentów:

- fundament powinien być wykonany z betonu o wytrzymałości dostosowanej do występujących obciążeń.

Fundament posadowiony w gruncie działającym korozyjnie na beton powinien być odporny na agresywne działanie środowiska cały zabezpieczony warstwą bitumu lub szkła wodnego.

Nadziemna część fundamentu powinna wystawać 0,1-0,2 m nad poziomem terenu i wykonana w sposób utrudniający przenikanie wody do wnętrza fundamentu.

### Montaż i ustawienie słupów.

We wszystkich typach słupów należy zamontować tabliczkę bezpiecznikowo – zaciskową odpowiedniego typu, a samą wnękę wyposażać w drzwiczki lub pokrywę stalową z zamkiem.

Oś wysięgnika oprawy powinna być ustawiona prostopadle do osi ulicy.

Zaleca się aby dolna krawędź wnęki była usytuowana nie niżej niż 0,5 m od powierzchni gruntu.

Przed zamontowaniem opraw na słupach należy sprawdzić ich działanie oraz prawidłowość połączeń.

Oprawy na słupach należy montować po postawieniu słupów.

Wysięgniki należy montować na słupach w sposób trwały, uniemożliwiający obrót wysięgnika wokół osi słupa..

Oprawy na wysięgnikach również należy mocować w sposób trwały.

Przez mocowanie trwale rozumie się skręcanie na śruby, z podkładkami sprężystymi lub w podobny sposób równorzędny pod względem mechanicznym umożliwiający wymianę oprawy.

Przewody zasilające powinny być przyłączone do zacisków przyłączeniowych oprawy albo bezpośrednio do zacisków oprawek lub stateczników w nią wbudowanych.

Źródła światła do opraw należy założyć po całkowitym zainstalowaniu opraw oświetleniowych na słupach.

Instalowane oprawy powinny być czyste.

### Montaż urządzeń zabezpieczających.

Zabezpieczenie linii oświetleniowych powinno być umieszczone w rozdzielnicy zasilającej.

Zabezpieczenie obwodów odbiorczych w słupie powinno być umieszczone we wnęce słupa.

### Stosowanie ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach i urządzeniach oświetlenia zewnętrznego.

Dodatkowej ochronie przeciwporażeniowej podlegają:

- słupy oświetleniowe żelbetowe i stalowe.
- oprawy oświetleniowe klasy I w obudowie metalowej.
- ramki, drzwiczki, i konstrukcje wsporcze tabliczek bezpiecznikowych w słupach oświetleniowych.
- obudowy metalowe rozdzielnic oświetleniowych.
- wszelkie metalowe urządzenia rozdzielcze i odbiorcze energii elektrycznej.

Przewody ochronne należy przyłączyć do zacisków śrubowych specjalnie do tego typu przewidzianych.

Przewody ochronne i uziomy należy zabezpieczyć przed korozją.

### Przewody ochronne i uziomy :

- Połączenia i przyłączenia przewodów ochronnych należy wykonywać jako stałe.

Przerwanie lub rozluźnienie tych połączeń nie powinno być możliwe bez użycia narzędzi.

- Uziomy sztuczne należy wykonywać z drutów, taśm, prętów, kształtowników lub rur stalowych ocynkowanych rur nie ocynkowanych..

- Uziomy poziome należy wykonywać układając taśmę stalową w gruncie na głębokości co najmniej 0,6 m.

wykopy ziemne na uziomy poziome należy wykonywać zgodnie z z wymaganiami dotyczącymi robót ziemnych przy wykopach płytkich wąskoprzestrzennych, podanymi w Witwo tom I.

Uziomy poziome należy układać na dnie wykopu bez podsypki i zasypać je gruntem drobnoziarnistym Uziomy pionowe sztuczne należy pograżać w grunt do głębokości co najmniej 2,5 m.

Uziomy pionowe wkręcane lub pogrążane wibromłotem należy zagłębiać na taką głębokość, aby w miarę możliwości uzyskać wymaganą rezystancję uziomu przy zastosowaniu uziomu pojedynczego.

Pręty stalowe używane do wykonania uziomu pionowego pogrążanego wibromłotem należy łączyć przez spawanie przy użyciu tulejki łączącej.

Jeżeli pojedynczy uziom nie spełnia warunków podanych w dokumentacji uziomu, należy wykonać układ uziomowi składający się z dwóch lub większej ilości pojedynczych uziomów pionowych bądź mieszany układ uziomowi składający się z uziomów poziomych i pionowych.

#### **Elektroenergetyczne linie kablowe**

a) Rodzaje kabli, osprzętu i materiałów pomocniczych zastosowanych do budowy linii powinny być zgodne z podanymi w projekcie.

Zastosowanie do budowy linii innych rodzajów kabli i osprzętu niż wymieniony w projekcie dopuszczalne jest jedynie pod warunkiem wprowadzenia do projektu linii zmian, uzgodnionych z inwestorem. (użytkownikiem).

b) Kable należy układać w sposób wykluczający ich uszkodzenie z zachowaniem wymagań ogólnych dotyczących wykonawstwa robót.

Układanie kabli w pobliżu czynnych linii kablowych, rurociągów oraz innych urządzeń technologicznych należy wykonywać po uprzednim uzgodnieniu robót z użytkownikiem tych urządzeń z zachowaniem warunków określonych przez użytkownika.

c) Przy układaniu promień gięcia kabla nie powinien być mniejszy od podanego w instrukcji wytwórcy.

d) Kable nie należy układać jeśli temperatura jest niższa niż 0°C - lub zgodnie z wytycznymi producenta.

(dla kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych)

e) Kable można układać ręcznie lub mechanicznie przy użyciu rolek tocznych.

Niedopuszczalne jest, aby w czasie układania kable ocierał się o podłoże.

W przypadku stosowania metody ciągnięcia za żyły, należy do tego celu stosować specjalistyczny sprzęt z kontrolą siły naciągu.

Siła ta nie może być przekroczona w stosunku do dopuszczalnej podanej przez producenta kabli.

f) Ochronę kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi należy wykonywać zgodnie z projektem linii.

W szczególności przed uszkodzeniem mechanicznym należy chronić kable:

- ułożone w ziemi pod drogami, torami itp.

- ułożone na wysokości nie przekraczającej 2 m od podłogi w miejscach dostępnych dla osób nie należących do obsługi urządzeń elektrycznych.

- w miejscach skrzyżowań kabli ułożonych w ziemi z innymi kablami urządzeniami podziemnymi.

Na kablach istniejących w miejscach stawiania słupów lub innych przeszkód należy stosować rury dzielone dwupółkowe.

Każdą linię kablową należy na całej długości oznakować za pomocą trwałych oznaczników nakładanych na:

- kable wielożyłowe

- wiązki kabli jednożyłowych

- poszczególne kable jednożyłowe

Odległość między oznacznikami nie powinna przekraczać 10 m w przypadku kabli ułożonych w ziemi i 20 m w przypadku kabli ułożonych w kanałach lub tunelach.

Ponadto oznaczniki należy umieścić przy mufach i w miejscach charakterystycznych n.p. przy skrzyżowaniach z innymi kablami oraz przepustach.

Trasa kabli ułożonych w ziemi powinna być na całej długości i szerokości oznakowana za pomocą pasa folii z tworzywa sztucznego, ułożonego co najmniej 250 mm nad kablem.

Dla kabli n.n. – folia niebieska.

Głębokość zakopania kabli – zgodnie z normą kablową.

#### **Próby montażowe.**

Po zakończeniu robót należy w ramach prób montażowych wykonać następujące czynności:

- sprawdzenie ciągłości żył kabli i przewodów oraz sprawdzenie zgodności faz za pomocą urządzenia o napięciu nie przekraczającym 24V.

Należy przeprowadzić następujące pomiary linii:

- pomiar poszczególnych odcinków kabla (jak dla linii kablowych)

- pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,

- pomiar rezystancji wszystkich oddzielnych uziomów ochronnych oraz roboczych linii.

- pomiar rezystancji izolacji przewodów.

### **7.1. ZAKRES ROBÓT**

7.1.1. Wytyczenie geodezyjne tras ułożenia kabli, przepustów oraz słupów. Podstawę wytyczenia tras ułożenia kabli oraz słupów stanowi Dokumentacja Projektowa.

7.1.2. Wykonanie wykopów pod linie kablowe oraz fundamenty.

7.1.3. Montaż fundamentów pod słupy.

(Miejsca montażu słupów podano na rysunkach w Dokumentacji Projektowej).

Zbigniew Stachewicz  
mgr inż. elektryk  
upr. bud. MAZ/0435/DW0E/05  
upr. proj. MAZ/0893/PDOE/08  
09-402 Płock, Al. Kalinowa 98



- 7.1.4 Rozkucie wszystkich wjazdów oraz przejść pod drogami.
- 7.1.5 Ułożenie przepustów pod drogami wjazdami oraz przy skrzyżowaniach z innymi urządzeniami.  
( Nie dotyczy przepustu w ulicy Górnej, który został wykonany przez innego wykonawcę dla potrzeb tego oświetlenia w ramach tej dokumentacji ).
- 7.1.6 Nasypanie warstwy piasku w wykopie.
- 7.1.7 Ułożenie wszystkich kabli w wykopach oraz przepustach.
- 7.1.8 Uszczelnienie wszystkich przepustów.
- 7.1.9 Nałożenie oznaczników na kablach.
- 7.1.10 Dokonanie odbioru tras kablowych przez inspektora nadzoru przed zasypaniem.
- 7.1.11 Nasypanie warstwy piasku na ułożone kable.
- 7.1.12 Przysypanie kabli gruntem.
- 7.1.13 Zagęszczenie wykopów na wjazdach i pod drogami do stopnia uzgodnionego z kierownikiem branży drogowej.
- 7.1.14 Montaż słupów .
- 7.1.15 Wykonanie uziemienia słupów .
- 7.1.16 Wykonanie połączeń kablowych.
- 7.1.17 Źródła światła do opraw należy założyć po całkowitym zainstalowaniu opraw .
- 7.1.18 Instalowane oprawy powinny być czyste .
- 7.1.19 Wykonanie pomiarów sprawdzających.
- 7.1.20 Wykonanie osłonięcia istniejących kabli abonenckich Energia Operator S.A – prace pod nadzorem Energia Operator – na polecenie.

Pomiary ochrony przeciwporażeniowej należy wykonać wg wymagań zawartych w normie PN-IEC 60364-4-41 w sprawie warunków technicznych, jakimi powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej .

## 8. Kontrola jakości robót

### 8.1 Dane ogólne System kontroli jakości Wykonawcy

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakość materiałów. Wykonawca powinien zapewnić odpowiedni system kontroli, włączając personel, sprzęt, zaopatrzenie, wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów i robót.

System kontroli prowadzony przez Wykonawcę powinien być zatwierdzony przez Inspektora. Wykonawca powinien przeprowadzić badania i inspekcję materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w PT.

Inspektor będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o niedociągnięciach dotyczących urządzeń, sprzętu, zaopatrzenia, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia są tak poważne, że mogą wpływać ujemnie na wyniki badań, Inspektor natychmiast wstrzyma zgodę na użycie badanych materiałów. Ponowne dopuszczenie do użycia nastąpi dopiero wtedy, gdy usunięte zostaną niedociągnięcia.

Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość zostały określone w ogólnych przepisach . Jeżeli jakieś badanie nie zostało określone, to Wykonawca powinien ustalić jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z Umową.

Ustalenia takie powinny być zatwierdzone przez Inspektora.

(1) Sprawdzenie i odbiór robót powinno być wykonane zgodnie z normami i przepisami.

(2) Sprawdzenie i kontrola w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinno podlegać na stwierdzeniu iż występuje :

- zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową,
- właściwe podłączenie przewodu fazowego i neutralnego do gniazd
- załączanie punktów świetlnych zgodnie z założonym programem
- wykonanie pomiarów rezystancji uziemienia, izolacji, pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej z przekazaniem wyników do protokołu odbioru.
- wykonanie sprawdzeń funkcjonalnych oraz sterowania wszystkimi zasilanymi oraz sterowanymi urządzeniami

## 9. Obmiar robót

Obmiar robót obejmuje całość instalacji elektroenergetycznych.

Jednostką obmiarową jest komplet robót.

**Podstawowe zasady i czas przeprowadzenia obmiaru.**

a) Obliczenia powinny być wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

b) Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

c) Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

## 10. Odbiór robót

### 10.1 Zasady ogólne

Inspektor będzie przeprowadzał regularne kontrole i badania robót przez cały okres trwania Umowy, łącznie z okresem gwarancyjnym.

Odbiór robót jest to ocena robót wykonanych przez Wykonawcę, przeprowadzona przez Inwestora zgodnie z art.22 i art. 57 Prawa budowlanego.

Wykonawca musi przedstawić do kontroli wykonaną przez siebie instalację a zamawiający powinien dokonać odbioru.

Podczas odbioru należy :

- sprawdzić wszystkie dokumenty dopuszczające urządzenia do użytkowania oraz atesty zastosowanych materiałów,
- sprawdzić zgodność realizacji instalacji z projektem,
- zgodność zastosowanych urządzeń i materiałów,
- sprawdzić poprawność, jakość realizacji robót,
- sprawdzić dostępność dla obsługi instalacji ze względu na walory eksploatacyjne,
- sprawdzić funkcjonalnie poprawność działania instalacji,

Po przeprowadzeniu prób i pomiarów, przewidzianych dla danego rodzaju robót należy dokonać odbioru technicznego instalacji. W przypadku, gdy wszystkie pomiary, próby i badania dały wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami.

W przypadku nawet 1 negatywnego badania lub próby, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymogami norm i kontraktu.

W tym przypadku wykonawca zobowiązany jest do usunięcia usterek oraz zgłoszenia do ponownego odbioru.

### 10.2. Odbiór części robót

Inspektor wyda Świadectwo Odbioru części lub etapu robót objętych Umową po otrzymaniu wniosku od Wykonawcy oraz po zakończeniu robót dla tej części lub etapu wykonanego w sposób zadowalający Inspektora.

Odbiór częściowy polega na sprawdzeniu zgodności z PT, użycia właściwych materiałów.

### 10.3. Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu

Polega on na ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacyjnym zanikają lub ulegają zakryciu. Odbioru tych robót dokonuje Inspektor po zgłoszeniu przez Wykonawcę gotowości do odbioru. Odbiór powinien być wykonany nie później niż 3 dni od daty powiadomienia Inspektora o gotowości do odbioru. W wypadku stwierdzenia przekroczenia tolerancji Inspektor zarządza rozbiórkę wykonanego elementu na koszt Wykonawcy.

### 10.4 Odbiór końcowy

Wykonawca powiadomi Zamawiającego, gdy uzna, że roboty zostały ukończone i są gotowe do przejścia i użytkowania zgodnie z ich przeznaczeniem, oraz że przygotował do odbioru niezbędne dokumenty.

Odbioru końcowego dokonuje się po zakończeniu robót. Inspektor dokonuje oceny jakościowej i ilościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań oraz wnikliwej oceny wizualnej wykonanych robót. W wypadku kiedy Inspektor stwierdzi, że obiekt pod względem przygotowania dokumentacyjnego lub zakresu robót nie jest gotowy do odbioru, wyznacza ponowny termin odbioru. Inspektor może powołać komisję odbioru złożoną z przedstawicieli Zamawiającego.

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumenty jak przy odbiorze częściowym,
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych i robót zanikających,
- świadectwa jakości, atesty, certyfikaty, świadectwa gwarancyjne

lub aprobaty techniczne wydane przez dostawców materiałów i urządzeń,

Oraz oświadczenia:

- kierownika budowy o zgodności wykonanych robót z przepisami i przywołanymi Polskimi Normami oraz o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z PT,
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczących usunięcia usterek.
- protokoły pomiaru instalacji elektrycznych oraz urządzeń.

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego robót jest protokół odbioru końcowego robót.

### 10.5. Uchybienia

Jeżeli Wykonawca porzuci roboty, odmówi lub nie zastosuje się do obowiązującego polecenia Zamawiającego, przerwie lub prowadzi roboty w sposób opieszawy, niezgodny z umową lub mimo pisemnego upomnienia w inny sposób łamie Umowę, to zamawiający może wydać odpowiednie powiadomienie. Jeżeli wykonawca w ciągu 14 dni od dnia otrzymania takiego powiadomienia nie podejmie starań w celu naprawy zaniedbań, to Zamawiający może wypowiedzieć

umowę.

W przypadku, gdy Zamawiający poniesie straty lub szkody, lub zostanie obciążony karami lub innymi należnościami w następstwie działań lub zaniechań Wykonawcy, to Zamawiający jest upoważniony do obciążenia Wykonawcy całością powstałych kosztów lub taką ich częścią, za jaką zdaniem Zamawiającego Wykonawca jest odpowiedzialny.

#### **10.6. Usuwanie wad**

Zamawiający może powiadomić Wykonawcę o wystąpieniu wad w wykonanych robotach, w każdym czasie przed upływem gwarancji lub rękojmi. Wykonawca w możliwie najkrótszym czasie przystąpi do ich usunięcia. W przypadku, kiedy Wykonawca nie usunie wad, Zamawiający będzie upoważniony do wykonania wszelkich niezbędnych prac na koszt Wykonawcy.

#### **11. Podstawa płatności**

##### **11.1. Roboty towarzyszące**

Wykonawca zobowiązany jest do wykonywania wszelkich prac zabezpieczających elementy budowlane, a także okoliczne strefy realizacji prac przed szkodliwym wpływem prowadzonych robót.

Roboty tymczasowe związane z zapewnieniem bezpieczeństwa pracy, obejmują:

- budowę oraz rozbiórkę pomostów roboczych, rusztowań do wykonywania prac na wysokości,
- oznakowania i zabezpieczenia stref roboczych, także pod oknami przy ich demontażu i montażu
- zasilanie placu budowy
- utrzymanie zaplecza budowy,
- ochrona mienia oraz zabudowanych urządzeń do czasu odbioru końcowego.

##### **11.2. Ustalenia ogólne**

Cena jednostkowa będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w PT.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- robocizną bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartości zużytych materiałów,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- opłaty administracyjne obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

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

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

Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za roboty od dnia rozpoczęcia aż do dnia, z którym nastąpi odbiór końcowy. Wykonawca zrekompensuje Zamawiającemu, jego wykonawcom, przedstawicielom i pracownikom skutki wszelkich roszczeń, strat, szkód i wydatków poniesionych w związku z niepoprawnie wykonanymi robotami.

##### **11.4 Podstawę płatności stanowi komplet wykonanych robót i pomiarów pomontażowych.**

Sposób rozliczenia prac podstawowych i prac towarzyszących określony zostanie w umowie na wykonanie zadania między inwestorem i realizującym zamówienie.

Jeżeli w umowie nie będzie szczegółowych zapisów odnośnie kosztów prac towarzyszących, należy traktować że wchodzi w zakres prac podstawowych.

## **12. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **12.1. NORMY .**

- PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa .
- Norma kablowa SEP 004/2004
- Wytyczne polskiego Komitetu Oświetleniowego.
- CEN/TR 13201-1 Oświetlenie dróg cz 1.
- EN 13201-2 Oświetlenie dróg cz 2.

Zbigniew Stachewicz  
mgr inż. elektryk  
upr. bud. MAZ/0438/O/WOE/05  
upr. proj. MAZ/0293/P/OOE/08  
09-402 Płock, ul. Kalinowa 98

- EN 13201-3 Oświetlenie dróg cz 3.
- EN 13201-4 Oświetlenie dróg cz 4.
- PN-IEC 60364- 4-41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych . Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym .
- PN-76/E-02032 Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1kV .
- PN-88/B-32250 Materiały budowlane .
- PN-80/0-79100 Opakowania transportowe. Odporność na narażenia mechaniczne. Wymagania i badania .

#### 12.2.INNE DOKUMENTY .

1.Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1980r .

2.Rozporządzenie Ministra budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych . Dz. Ustaw nr 13 z dnia 10.04.1972r.

3.Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom V. Instalacje elektryczne . Wyd. 1988r.

Zbigniew Stachewicz  
mgr inż. elektryk  
upr. bud. MAZ/0436/10W0E/05  
upr. proj. MAZ/0393/100E/08  
09-402 Płock, ul. Kalinowa 98