

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

## **WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT ELEKTRYCZNYCH**

*Nazwa opracowania:* PRZEBUDOWA DROGI ORAZ BUDOWA KANALIZACJI DESZCZOWEJ  
W OBR. 8 MIASTO IŁAWA UL. WARSZTATOWA

*Lokalizacja obiektu:* OBR. 8 MIASTO IŁAWA UL. WARSZTATOWA

*Inwestor:* GMINA MIEJSKA IŁAWA, UL. NIEPODLEGŁOŚCI 13, 14 - 200 IŁAWA

*Branża:* ELEKTRYCZNA

OPRACOWAŁ	mgr inż. Łukasz Ruskań	
-----------	------------------------	--

**wrzesień 2014 r**

# SPIS TREŚCI

<b>1. WSTĘP</b> .....	<b>3</b>
1.1. Przedmiot SST .....	3
1.2. Zakres stosowania SST .....	3
1.3. Określenia podstawowe .....	3
1.4. Zakres robot objętych SST.....	3
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót .....	3
<b>2. MATERIAŁY</b> .....	<b>4</b>
2.1. Materiały do sieci zewnętrznych.....	4
<b>3. SPRZĘT</b> .....	<b>4</b>
<b>4. TRANSPORT</b> .....	<b>4</b>
4.1. Transport materiałów .....	4
<b>5. WYKONANIE ROBÓT</b> .....	<b>5</b>
5.1. Wymagania ogólne .....	5
5.2. Wykopy pod fundamenty i kable .....	5
5.3. Montaż fundamentów prefabrykowanych .....	5
5.4. Montaż słupów .....	6
5.5. Montaż opraw .....	6
5.6. Układanie kabli .....	6
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT</b> .....	<b>7</b>
6.1. Wykopy pod fundamenty i kable .....	7
6.2. Fundamenty.....	7
6.3. Latarnie .....	7
6.4. Linia kablowa.....	7
6.5. Pomiar natężenia oświetlenia.....	7
6.6. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót.....	8
<b>7. OBMIAR ROBÓT</b> .....	<b>8</b>
<b>8. ODBIÓR ROBÓT</b> .....	<b>8</b>
8.1. Wymagania ogólne .....	8
8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu .....	8
8.3. Dokumenty do odbioru końcowego robót .....	8
<b>9. PODSTAWA PŁATNOŚCI</b> .....	<b>9</b>
<b>10. PRZEPISY ZWIĄZANE</b> .....	<b>10</b>

## **WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej STWiOR są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót instalacji oświetlenia terenu na terenie miasta Iława, ul. Warsztatowa.

*Klasyfikacja wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)*

<i>Grupa</i>	<i>Klasa</i>	<i>Kategoria</i>	<i>Opis</i>
45300000-0			Roboty instalacyjne w budynkach
	45310000-3		Roboty instalacyjne elektryczne
		45231400-9	Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych
		45316100-9	Instalowanie urządzeń oświetlenia zewnętrznego

Wszystkie wbudowane materiały i urządzenia powinny mieć aktualne dopuszczenia do stosowania w budownictwie (atesty, aprobaty techniczne, dopuszczenia, deklaracje zgodności itp.).

### **1.2. Zakres stosowania SST**

Specyfikacja techniczna jest dokumentem będącym podstawą do udzielenie zamówienia i zawarcia umowy na wykonanie robót instalacyjnych zawartych w pkt. 1.1.

### **1.3. Określenia podstawowe**

Określenia i nazewnictwo użyte w niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są zgodne z obowiązującymi podanymi w normach PN i przepisach Prawa budowlanego.

### **1.4. Zakres robot objętych SST.**

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji elektrycznych zewnętrznych.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową. Rodzaje (typy) urządzeń, osprzętu i materiałów pomocniczych zastosowanych do wykonywania instalacji powinny być zgodne z podanymi w dokumentacji projektowej. Zastosowanie do wykonania instalacji innych rodzajów (typów) urządzeń i osprzętu niż wymienione w projekcie dopuszczalne jest jedynie pod warunkiem wprowadzenia do dokumentacji projektowej zmian uzgodnionych w obowiązującym trybie z Projektantem.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Materiały do sieci zewnętrznych**

- Bednarka FeZn 25x4
- Benzyna do ekstrakcji luzem
- Drobne materiały\_.
- Drobne materiały\_.
- Drobne materiały\_.
- Folia kalandrowana z PCW 0,4-0,6mm
- Kabel YAKXS 4x25mm<sup>2</sup>
- Lakier asfaltowy ogólnego stosowania czarny
- Lakier asfaltowy
- Opaski kablowe
- Oprawa oświetleniowa wraz z sodowym źródłem światła o mocy 100W
- Piasek
- Przewód YDYżo 3x2,5mm<sup>2</sup> / 750V
- Rura ochronna SRS
- Tabliczka słupowa
- Taśma Denso izolacyjna
- Uziom prętowy
- Wazelina techniczna
- Zaprawa cementowa M-4
- Złącze słupowe typu ZB

Inwestor dopuszcza użycie do budowy przez Wykonawcę materiałów innych producentów niż sugerowani pod warunkiem, iż jakościowo nie mogą być gorsze od wymienionych oraz spełniać warunki zgodnie z Ust. o wyrobach budowlanych z 16.04.2004r. (Dz.U. z 2004r. nr 92 poz. 881).

## **3. SPRZĘT**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót i będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w PW i ST. W przypadku braku ustaleń w wymienionych dokumentach, zasady pracy sprzętu powinny być uzgodnione i zaakceptowane przez inspektora nadzoru inwestorskiego. Sprzęt należący do Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót musi być utrzymany w dobrym stanie technicznym i w gotowości do pracy. Do wykonania instalacji elektroenergetycznych przewiduje się użycie następującego sprzętu:

- żurawia samochodowego,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- spawarki transformatorowej do 500 A,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m<sup>3</sup>/h,
- urządzenia przeciskowego do przeciskania rur ochronnych pod istniejącymi drogami.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Transport materiałów**

Materiały na budowę powinny być przywożone odpowiednimi środkami transportu, zabezpieczone w sposób zapobiegający uszkodzeniu oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji elektrycznej zewnętrznej 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. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w OST „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty instalacyjne. Roboty powinny być wykonywane w odpowiedniej kolejności:

### **5.2. 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.

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Pod fundamenty prefabrykowane zaleca się wykonywanie wykopów wąskoprzestrzennych ręcznie.

Wykop rowu pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową, ST lub wskazaniami Inspektora Nadzoru. 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 w terenie zielonym powinien wynosić 0,95 natomiast na przejściach przez drogi oraz wokół słupów powinien wynosić 1,0 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 lub odwieźć na miejsce wskazane w ST lub przez Inspektora Nadzoru.

### **5.3. Montaż fundamentów prefabrykowanych**

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu, zamieszczonymi w dokumentacji projektowej.

Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu, na 10 cm warstwie betonu B 10, lub zagęszczonego żwiru. 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. Projektowane fundamenty prefabrykowane betonowe typu F-100.

#### **5.4. Montaż słupów**

Słupy należy ustawiać na fundamencie dźwigiem. Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa.

Słup należy ustawiać tak, aby jego wnęka znajdowała się od strony chodnika, a przy jego braku, od strony przeciwnej niż nadjeżdżające pojazdy oraz nie powinna być położona niżej niż 20 cm od powierzchni chodnika lub gruntu.

#### **5.5. Montaż opraw**

Montaż opraw na słupach należy wykonywać przy pomocy samochodu z balkonem lub ręcznie.

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.

Należy stosować przewody kabelkowe o izolacji wzmocnionej z żyłami miedzianymi o przekroju żyły 2,5mm<sup>2</sup>. Ilość przewodów -3.

Od tabliczki bezpiecznikowej do oprawy należy prowadzić przewód trzyżyłowy. Oprawy należy mocować na słupach 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 II i III strefy wiatrowej.

#### **5.6. Układanie kabli**

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą N-SEP 004. Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp.

Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0oC.

Kabel można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna jego średnica.

Bezpośrednio w gruncie kable należy układać na głębokości 0,7 m z dokładnością  $\pm 5$  cm na warstwie piasku o grubości 10 cm z przykryciem również 10 cm warstwą piasku, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 15 cm.

Jako ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy, co najmniej 25 cm nad kablem, należy układać folię koloru niebieskiego szerokości 20 cm.

Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami podziemnymi lub z drogami, kabel należy układać w przepustach kablowych. Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem.

W miejscach skrzyżowań kabli z istniejącymi drogami o nawierzchni twardej, zaleca się wykonywanie przepustów kablowych metodą wiercenia poziomego, przewidując po jednym przepuszczeniu rezerwowym na każdym skrzyżowaniu.

Kabel ułożony w ziemi na całej swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne.

Zaleca się przy latarniach, szafie oświetleniowej, przepustach kablowych; pozostawienie 2-metrowych 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 M $\Omega$ /m.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu powinno być zgodne z dokumentacją projektową i ST.

Po zasypaniu fundamentów lub kabli należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

### **6.2. Fundamenty**

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości. Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej oraz aktualnie obowiązującymi przepisami. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia.

### **6.3. Latarnie**

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

### **6.4. 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.

Ponadto należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi.

### **6.5. Pomiar natężenia oświetlenia**

Pomiary należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godz. od włączenia lamp. Lamy przed pomiarem powinny być wyświecone minimum przez 100 godzin. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek obiektów obcych, mogących zniekształcić przebieg pomiaru. Pomiarów 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 wieloarkusową normą PN-HD 60364.

## **6.6. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót**

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach ST zostaną przez Inspektora nadzoru odrzucone.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień ST zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

Wszystkie roboty realizowane w ramach Kontraktu będą obmierzone, z tym iż:

1. W zakresie ryczałtowego rozliczenia umowy, dla pozycji Przedmiaru Robót, dla których ustalono jednostkę „ryczałt” roboty realizowane w ramach niniejszego Kontraktu w oparciu o niniejszą STWiORB będą podlegały obmiarom w celu oszacowania i ustalenia części wykonania pozycji ryczałtowej, z zastosowaniem jednostek wynikających z Kosztorysów ślepych lub ustalonych przez Inżyniera w Księdze Obmiaru.
2. W zakresie obmiarowego rozliczenia umowy, dla pozycji Przedmiaru Robót, dla których ustalono jednostkę inną niż „ryczałt” ilość robót realizowanych w oparciu o niniejszą STWiORB oblicza się według sporządzonych przez służby geodezyjne pomiarów z natury, udokumentowanych operatem powykonawczym, z uwzględnieniem wymagań technicznych zawartych w niniejszych ST i ujmuje w księdze obmiaru

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane do obmiaru robót podlegają akceptacji Inżyniera i muszą posiadać ważne certyfikaty legalizacji.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania Ogólne”,

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora, 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,
- posadowienie fundamentów
- ułożenie kabla z wykonaniem podsypki pod i nad kablem,

### **8.3. Dokumenty do odbioru końcowego robót**

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować,

- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej.
- protokoły z dokonanych pomiarów rezystancji uziemień
- protokoły z dokonanych pomiarów natężenia oświetlenia
- protokoły z dokonanych pomiarów rezystancji izolacji żył kabla i ich ciągłości



## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne zasady dotyczące podstaw płatności podano w OST „Wymagania ogólne”

### Dla części ryczałtowej:

Nie będą realizowane odrębnie jakiegokolwiek płatności za roboty ujęte w pozycjach ryczałtowych Przedmiaru Robót realizowane w oparciu o niniejszą ST. Cena wykonania tych robót ma być na zasadach ogólnych wliczona w scaloną pozycję rozliczeniową Przedmiaru Robót, której rozliczenie wymaga wykonania i ukończenia robót konstrukcyjno-budowlanych oraz innych robót związanych z robotami konstrukcyjno-budowlanymi. Zamawiający przewiduje płatności przejściowe na zasadach wynikających z art. 654 oraz 488 Kodeksu Cywilnego

### Dla części obmiarowej:

Płatność za jednostkę obmiarową roboty wg zakresu wymienionego niniejszej ST należy przyjmować zgodnie z postanowieniami Kontraktu, obmiarem robót, oceną jakości użytych materiałów i jakości wykonania robót, na podstawie wyników pomiarów i badań robót, w jednostkach podanych w Przedmiarze Robót.

### **Linie kablowe**

- Ręczne kopanie rowów dla kabli: wykonanie wykopu przez odspojenie gruntu z przeznaczeniem go na odkład wzdłuż wykopu.
- Ręczne zasypanie rowów dla kabli: zasypanie wykopu z odkładu warstwami grubości 20cm, ubicie ręczne warstwy nasypu, oznaczenie trasy kabla przez zakopanie słupków betonowych, wykonanie nasypu nad rowem, rozplantowanie nadmiaru gruntu.
- Nasypanie warstwy piasku na dnie rowu kablowego: nasypanie warstwy piasku grubości 0,1m.
- Układanie rur ochronnych z PCW w wykopie: wyrównanie dna wykopu, ułożenie rur ochronnych, połączenie rur ochronnych, uszczelnienie wylotu i połączeń.
- Kable wielożyłowe układane ręcznie w gotowych rowach: rozdeskowanie i ustawienie bębna na stojakach, pomiar rezystancji izolacji i ciągłości żył roboczych oraz powrotnej (jeżeli taką żyłę kabel posiada), rolek przez przeszkody i ułożenie kabla, ucięcie i zabezpieczenie końców kabla, założenie opasek oznaczeniowych, uszczelnienie przepustów oraz ewentualne zamocowanie kabla do podłoża istniejącymi uchwyty, przykrycie kabla folią, cegłami lub płytami.
- Układanie kabli wielożyłowych i jednożyłowych w rurach ochronnych; nakłady j.w.
- Montaż muf przelotowych na kablach wielożyłowych do 1kV: nakłady j.w. oraz odtworzenie powłoki zewnętrznej.
- Obróbka na sucho kabli jednożyłowych i wielożyłowych do 1kV: ucięcie kabla, zdjęcie powłok ochronnych, zaizolowanie żył, przylutowanie linki uziemiającej, montaż końcówek, pomiar rezystancji izolacji żył roboczych i żyły powrotnej i sprawdzenie żyły do urządzeń, zamocowanie kabla.
- Układanie bednarki w rowach kablowych: odmierzenie ucięcie i wyprostowanie bednarki, montaż i demontaż zasilania spawarki, spawanie, oczyszczenie miejsc spawu i zabezpieczenie przez pomalowanie.

- Mechaniczne pograżanie uziomów: przygotowanie wibromłota i osprzętu na stanowisku, zakładanie prętów w prowadnicy, pograżenie uziomu, spawanie gazowe, demontaż wibromłota i osprzętu.

- Badanie i pomiar instalacji uziemiającej: oględziny dostępnych części, rozkręcenie lub rozłączenie złącza, pomiar rezystancji elementów instalacji, zabezpieczenie powtórne złącza przed korozją.

### **Montaż elementów oświetlenia terenu**

- Montaż fundamentów dla słupa oświetleniowego: wyznaczenie obrysu wykopu, wykonanie wykopu, ustawienie fundamentu w wykopie, zasypanie fundamentu ziemią, ubicie ziemi;

- Ręczne stawianie słupów oświetleniowych: ustawienie słupa na gotowym fundamencie z przykręceniem;

- Wyposażenie słupów oświetleniowych: zamocowanie tabliczki, podłączenie przewodów, pomalowanie konstrukcji farbą olejną, wciągnięcie przewodów;

- Montaż opraw oświetleniowych na słupach: zamocowanie na słupie, wprowadzenie przewodów i ich podłączenie, wkręcenie źródeł światła oraz pozostałego wyposażenia;

- Sprawdzenie i pomiar kompletnego obwodu elektrycznego niskiego napięcia: określenie obwodu, oględziny instalacji, sprawdzenie stanu połączeń w puszkach i łącznikach, odłączenie odbiorników, pomiar stanu izolacji i ciągłości obwodu, podłączenie odbiorników;

- Badanie i pomiary instalacji skuteczności ochrony przeciwporażeniowej: oględziny dostępnych części instalacji, pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej;

- Przepust rurowy przez fundament budynku: mechaniczne przebicie otworów, odmierzenie i ucięcie rur, umocowanie przepustu i zaprawienie w ścianie lub stropie, uszczelnienie przepustu masą wodoodpornym, gazowym, p/poż. ;

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- PN-HD 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 1: Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje;

- PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym

- PN-HD 60364-4-42:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego

- PN-HD 60364-4-43:2012 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed prądem przetężeniowym

- PN-IEC 60364-4-473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo - Środki ochrony przed prądem przetężeniowym

- PN-IEC 60364-4-482:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych - Ochrona przeciwpożarowa

- PN-HD 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Postanowienia ogólne

- PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Oprzewodowanie

- PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Obciążalność prądowa długotrwała przewodów

- PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza
- PN-HD 60364-5-534:2012 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Urządzenia do ochrony przed przepięciami
- PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych
- PN-HD 60364-5-559:2012 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 5-55: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Inne wyposażenie - Sekcja 559: Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe
- PN-HD 60364-5-56:2010 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -Instalacje bezpieczeństwa
- PN-HD 60364-6:2008 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Cz. 6: Sprawdzanie
  - PN-E-08501:1988 Urządzenia elektryczne - Tablice i znaki bezpieczeństwa
- PN-EN 12464-1:2012 Światło i oświetlenie - Oświetlenie miejsc pracy - Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach
  - PN-EN 1838:2013 Zastosowania oświetlenia - Oświetlenie awaryjne
  - PN-N-01256-02:1992 Znaki bezpieczeństwa - Ewakuacja
- PN-N-01256-5:1998 Znaki bezpieczeństwa - Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych
  - N SEP-E-001 Norma SEP. Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
  - N SEP-E-002 Norma SEP. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje elektryczne w obiektach mieszkalnych. Podstawy planowania.
    - BN-76/3500-12 – Sieć trakcyjna kolejowa. Symbole graficzne i oznaczenia.
- BN-76/3500-12 – Sieć trakcyjna kolejowa. Symbole graficzne i oznaczenia.
- BN-75/8939-08 – Sieć trakcyjna kolejowa. Podział, nazwy i określenia.
- PN-K-91002:1997 – Sieć trakcyjna kolejowa. Osprzęt. Ogólne wymagania i badania.
- N-EN 50122-1 Zastosowania kolejowe. Urządzenia stacyjne. Część 1: Środki ochrony dotyczące bezpieczeństwa elektrycznego i uziemień. Luty 2002.
- Instrukcja bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach elektroenergetyki kolejowej. Postanowienia wspólne.- EBH-1 wprowadzona Uchwałą Zarządu PKP Energetyka nr 170 z dn. 16 czerwca 2004 r.
- Instrukcja bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach elektroenergetyki kolejowej. Prace przy i w pobliżu urządzeń sieci trakcyjnej oraz linii potrzeb nieatrakcyjnych zbudowanych na konstrukcjach sieci jezdnej. - EBH-1a wprowadzona Uchwałą Zarządu PKP Energetyka nr 170 z dn. 16 czerwca 2004 r.