

# Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót

## POD BUDOWĘ TYPOWEGO BOISKA Z ZAPLECZEM TYPU ORLIK 2012

### OŚWIETLENIE I ZASIALANIE OBIEKTÓW

**Inwestor:** Miasto Mława.

06 – 500 Mława, ul. Stary Rynek 19.

**Adres budowy:** Mława, ul. Żołnierzy 80 Pułku Piechoty. Działka nr 10-3630.

**Jednostka projektowa:** Biuro Projektów INWEST-P

06-400 Ciechanów

ul. Bat. Chłopskich 17a

**Autor opracowania:** mgr inż. Mirosław Konca

---

**BUDOWA BOISK SPORTOWYCH  
WRAZ Z BUDYNKIEM ZAPLECZA**

Mława oświetlenie i zasilanie obiektów

Mława, ul. Żołnierzy 80 Pułku Piechoty. Działka nr 3630

Inwestor: Miasto Mława. 06 – 500 Mława, ul. Stary Rynek 19.

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

**SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

**Instalacje elektryczne**

**SPIS TREŚCI :**

<b>ST-01</b>	<b>INSTALACJE ELEKTRYCZNE WEWNĘTRZNE .....</b>	<b>2</b>
<b>ST-02</b>	<b>OŚWIETLENIE BOISK POMOCNICZYCH .....</b>	<b>16</b>

Sporządził :

## **ST-01      instalacje elektryczne wewnętrzne**

### 1. WSTEP

#### 1.1 Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem specyfikacji jest wykonanie wszystkich robót elektrycznych niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania budynku obsługi Zespołu boisk sportowych Orlik 2012 w Mławie, ul. Żołnierzy 80 Pułku Piechoty. Działka nr 3630

Niezależnie od określonego zakresu Wykonawca zobowiązany będzie do wykonania w ramach swojej oferty wszelkich czynności koniecznych do właściwego funkcjonowania , uruchomienia i eksploatacji urządzeń i instalacji będących przedmiotem zadania inwestycyjnego

#### 1.2 Zakres stosowania specyfikacji

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.3

#### 1.3 Zakres robót objętych specyfikacją

W zakres instalacji wykonanych w ramach inwestycji wchodzi instalacje elektryczne obejmujące

-montaż tablic głównych i piętrowych i oddziałowych

-montaż wewnętrznych linii zasilających

-montaż instalacji elektrycznych wraz z montażem ostatecznym osprzętu i opraw wyszczególnionych w dokumentacji

-montaż instalacji odgromowej i uziemiającej

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z montażem w/w instalacji elektrycznych wewnętrznych i obejmują w szczególności roboty

-Oprawy oświetleniowe przykręcane wewnętrzne

oprawa 2D28W nastropowa

montaż rozdzielni głównej

Dostawa i montaż podrozdzielni

przykręcane do gotowych otworów

Układanie kabli o masie do 1.0 kg/m w korytach i kanałach elektroinstalacyjnych Kable YKY 5\*16

Układanie kabli o masie do 1.5 kg/m w korytach i kanałach elektroinstalacyjnych Kable YKY 5\*25

Układanie kabli o masie do 0.5 kg/m w korytach i kanałach elektroinstalacyjnych Kable YKY 5\*10

Układanie kabli o masie do 1.5 kg/m w korytach i kanałach elektroinstalacyjnych Kable YKY 5\*6

Oprawy oświetleniowe przykręcane (zwykłe) - świetlówkowa do 2x40 W

Oprawy oświetleniowe przykręcane (zwykłe) - świetlówkowa do 2x40 W rastrowe

Oprawy oświetleniowe przykręcane (zwykłe) - świetlówkowa do 2x26 W kinkiet ścienny

Opraw oświetleniowe przykręcane (zwykłe) - świetlówkowa do 2x40 W z kloszem mlecznym

Montaż modułów awaryjnych w lampie Moduł PZAB 18 - 59 W 3 h

Wykucie bruzd dla przewodów wtynkowych w cegle

Przewody kabelkowe o łącznym przekroju żył do 7.5 mm<sup>2</sup> układane p.t. w gotowych bruzdach w podłożu innym niż betonowe YDY 3\*1.5

Przewody kabelkowe o łącznym przekroju żył do 7.5 mm<sup>2</sup> układane p.t. w gotowych brzdach w podłożu innym niż betonowe YDY 3\*2.5

Przewody kabelkowe płaskie o łącznym przekroju żył do 30 mm<sup>2</sup> układane w tynku betonowym

Przewody kabelkowe o łącznym przekroju żył do 7.5 mm<sup>2</sup> układane p.t. w gotowych brzdach w podłożu innym niż betonowe YDY 4\*1.5

Przewody kabelkowe o łącznym przekroju żył do 7.5 mm<sup>2</sup> układane p.t. w gotowych brzdach w podłożu innym niż betonowe YDY 5\*1.5

Przygotowanie podłoża pod osprzęt instalacyjny mocowany na zaprawie cementowej lub gipsowej - wykonanie ślepych otworów w podłożu ceglany

Puszki instalacyjne podtynkowe pojedyncze o śr.do 60 mm

Puszki instalacyjne podtynkowe o śr.do 80 mm o 4 wylotach - wariant 1

Łączniki i przyciski jednobiegunowe podtynkowe w puszce instalacyjnej - wariant 1

Łączniki i przyciski jednobiegunowe podtynkowe w puszce instalacyjnej - wariant 1

Przyciski jednobiegunowe podtynkowe w puszce instalacyjnej - wariant 1

Łączniki i przyciski instalacyjne bryzgoszczelne jednobiegunowe - wariant 1

Łączniki świecznikowe podtynkowe w puszce instalacyjnej

Gniazda instalacyjne wtyczkowe ze stykiem ochronnym podtynkowe 2-biegunowe przelotowe pojedyncze o obciążalności do 10 A i przekroju przewodów do 2.5 mm<sup>2</sup> gniazda wielokrotne w ramkach

Gniazda instalacyjne wtyczkowe ze stykiem ochronnym bryzgoszczelne 2-biegunowe przykręcane o obciążalności do 16 A i przekroju przewodów do 2.5 mm<sup>2</sup>

gniazda zespolone gniazdo telefoniczne , gniazdo informatyczne , 2 gniazda sieciowe

- Sprawdzenie i pomiar 1-fazowego obwodu elektrycznego niskiego napięcia - Sprawdzenie i pomiar 3-fazowego obwodu elektrycznego niskiego napięcia - Badania i pomiary instalacji uziemiającej (pierwszy pomiar)

- Badania i pomiary instalacji uziemiającej (każdy następny pomiar)

-inne prace których wykonanie jest niezbędne do prawidłowego wykonania zamierzenia inwestycyjnego

#### 1.4 Określenia ogólne

Określenia podane w niniejszej ST są zgodnie z obowiązującymi Polskimi Normami i Przepisami Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych" oraz definicjami podanymi w ST „Wymagania ogólne"

#### 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z obowiązującymi normami, dokumentacją projektową, ST i poleceniami Nadzoru.

## 2 MATERIAŁY

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót według niniejszej specyfikacji są wszystkie materiały wymienione w dokumentacji technicznej które winny odpowiadać wymaganiom odpowiednich obowiązujących norm.

## 3. SPRZĘT

3.1 Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Sprzęt używany przez wykonawcę powinien uzyskać akceptację inspektora nadzoru i kierownika budowy.

3.2 Przy robotach ziemnych w pobliżu istniejących urządzeń podziemnych, prace należy wykonywać ręcznie

#### 4. TRANSPORT

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót.

Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów, konstrukcji, urządzeń. W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczane przedmioty w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu.

Załadowanie i wyładowanie konstrukcji, urządzeń, maszyn itp. o dużej masie lub znacznym gabarycie należy przeprowadzać za pomocą dźwignic lub posługując się pomostem-pochylnią.

Przemieszczanie w magazynie lub na miejscu montażu ciężkich urządzeń, które nie mają kół jezdnych, należy wykonać za pomocą wózków lub rolek.

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

W czasie transportu, załadunku i wyładunku 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 .aparaturę i urządzenia ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok lakierniczych, osłon blaszanych, zamków .itp.

w czasie transportu i składowania końce wszystkich rodzajów kabli powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem i innymi wpływami środowiska

kable należy przewozić na bębnach; dopuszcza się przewożenie kabli w kręgach,

jeżeli masa kręgu nie przekracza 80 kg, a temperatura otoczenia nie jest niższa niż + 4° C, przy czym wewnętrzna średnica kręgu nie powinna być mniejsza niż 40-krotna średnica zewnętrzna kabla.

Przyjęcie materiałów (w tym również elementów konstrukcji, urządzeń i maszyn) do magazynu na budowie powinno być poprzedzone jakościowym i ilościowym odbiorem tych materiałów.

Parametry techniczne materiałów i wyrobów powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w projekcie technicznym i powinny odpowiadać wymaganiom obowiązujących norm, przepisów dotyczących budowy urządzeń elektrycznych oraz niniejszych warunków technicznych.

Materiały, wyroby i urządzenia dla których wymaga się świadectw jakości, np. aparaty, kable, urządzenia prefabrykowane itp. należy dostarczyć wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru technicznego (np.. w przypadku urządzeń prefabrykowanych).

Przy odbiorze materiałów należy zwrócić uwagę na zgodność stanu faktycznego z dowodami dostawy.

#### 2.2.4. Składowanie materiałów.

Materiały, aparaty, urządzenia i maszyny elektryczne należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych przystosowanych do tego celu, suchych, przewietrzanych i oświetlonych:

rury instalacyjne sztywne z tworzywa sztucznego należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych o temperaturze nie niższej niż - 150 C i nie wyższej niż +250 C w pozycji pionowej, w wiązkach odpowiednio gęsto wiązanych (dla uniknięcia wyboczenia), z dala od urządzeń grzewczych

rury instalacyjne karbowane z tworzywa sztucznego należy przechowywać analogicznie jak wyżej, lecz w kręgach zwijanych związanymi sznurkiem co najmniej w trzech miejscach; kręgi w liczbie nie większej niż 10 mogą być układane jeden na drugim

Przewody izolowane i taśmy izolacyjne należy przechowywać w pomieszczeniach suchych i chłodnych

kable w czasie składowania powinny znajdować się na bębnach; dopuszcza się składowanie krótkich odcinków kabli w kręgach o masie do 80 kg. i średnicy wewnętrznej kręgu nie mniejszej niż 40 krotna średnica zewnętrzna kabla

bębny z kablami powinny być umieszczone na utwardzonych podłożach; bębny powinny być ustawione na krawędziach tarcz (oś bębna pozioma), a kręgi ułożone poziomo (płasko)

osprzęt kablowy powinien być składowany w pomieszczeniach; zaleca się składowanie zestawów montażowych z taśm elektroizolacyjnych oraz z rur termokurczliwych w pomieszczeniach o temperaturze nie przekraczającej +200 C.

#### 2.3. Wymagania ogólne dotyczące wykonawstwa.

## 5.PRACE MONTAŻOWE

- Wykucie wnęk pod tablice piętrowe
- Wykonanie przebić przez ściany
- Montaż p/t rurek instalacyjnych
- Montaż przepustów i instalacyjnych
- Montaż p/t instalacji elektrycznych
- Montaż urządzeń i aparatów
- Montaż opraw oświetleniowych
- Montaż osprzętu instalacyjnego
- Montaż rozdzielni głównej i tablic piętrowych
- Montaż instalacji odgromowej
- Roboty poinstalacyjne: zaprawienie bruzd, uzupełnienie tynków, szlifowanie i malowanie.

Metoda wykonywania instalacji elektrycznych uzależniona jest od warunków techniczno organizacyjnych określonych przez użytkownika obiektu i inwestora a zawartych w specyfikacji przetargowej. Warunki te określają ogólne zasady robót , ich okres i terminy poszczególnych etapów Prace wykonawcze instalacji elektrycznych w budynku mieszkalnym prowadzone będą jednoetapowo zgodnie z harmonogramem zatwierdzonym przez inwestora .

### TABLICE I ROZDZIELNICE 0,4 kV

Projektowaną instalację zasilic ze stacji transformatorowej zlokalizowanej na zewnątrz budynku .

#### Rozdzielnica główna RG

W wykonaniu wolnostojącym na parterze

stopień ochrony IP 41 metalowa zamykana na zamki patentowe. Rozdzielnica stanowi główny punkt energetyczny całego obiektu . W rozdzielni zainstalowano zabezpieczenia poszczególnych wlv , układy pomiarowe zgodnie ze schematem ,

Tablice rozdzielcze ogólne i w pomieszczeniach dydaktycznych

Tablice wyposażone zgodnie ze schematem załączonym do dokumentacji technicznej .

Wewnętrzne linie zasilające

Wewnętrzne linie zasilające w wykonaniu podtynkowym w rurach ochronnych i na konstrukcjach nad stropem podwieszanym .

### MONTAŻ INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH WEWNĘTRZNYCH

Wymagania ogólne dotyczące wykonywania instalacji elektrycznych.

- Tablice z aparatami zabezpieczającymi należy sytuować w taki sposób, aby zapewnić: - łatwy dostęp
  - zabezpieczenie przed dostępem ze osób.
- Mocowanie puszek w ścianach i gniazd wtyczkowych w puszkach powinno zapewnić niezbędną wytrzymałość na wyciągnięcie wtyczki z gniazda.
- Równomierne obciążenie poszczególnych faz linii zasilających należy zapewnić przez odpowiednie przyłączenie aparatów I-fazowych.
- Gniazda wtyczkowe i wyłączniki należy instalować w sposób nie kolidujący z wyposażeniem pomieszczenia.

-W łazienkach należy przestrzegać zasady poprawnego rozmieszczenia sprzętu z uwzględnieniem przestrzeni ochronnych.

-Położenie wyłączników klawiszowych należy przyjmować takie, aby w całym pomieszczeniu było jednakowe.

-Pojedyncze gniazda wtyczkowe ze stykiem ochronnym należy instalować w takim położeniu, aby styk ten występował u góry.

-Przewody do gniazd wtyczkowych 2-biegunowych należy podłączać w taki sposób, aby przewód fazowy dochodził do lewego bieguna, a przewód neutralny - do prawego bieguna.

-Instalację ochrony przeciwporażeniowej należy realizować za pomocą środków podstawowych i dodatkowych:

- środki ochrony podstawowej stanowi pokrycie izolacją roboczą metalowych części obwodów elektrycznych, aparatów i urządzeń oraz osłony gołych części będących pod napięciem

- ochrona dodatkowa polega na zastosowaniu wyłącznika przeciwporażeniowego.

-Przyłączenia przewodów ochronnych i roboczych do właściwych obwodów aparatów dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy wykonać wyłączenie poprzez zaciski łączeniowe tych aparatów.

-Przewody ochronne w sieci, w której zastosowano wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowo-prądowe, należy izolować tak jak przewody robocze (skrajne i naturalny). Przewodów roboczych nie wolno uziemiać za wyłącznikiem ani łączyć z przewodem ochronnym za lub przed wyłącznikiem.

- Instalacje wykonywane przewodami jednożyłowymi w rurach instalacyjnych z tworzywa układanych pod tynkiem lub w podłodze.

-Trasowanie należy wykonać uwzględniając konstrukcję budynku oraz zapewniając Trasowanie instalacji winno zapewnić bezkolizyjność z innymi instalacjami. Trasa instalacji powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów. Wskazane jest, aby trasa przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

-Kucie bruzd.

Jeśli nie wykonano bruzd w czasie wznoszenia budynku, należy je wykonać przy montażu instalacji. Bruzdy należy dostosować do średnicy rury z uwzględnieniem rodzaju i grubości tynku. Do wykonywania bruzd należy stosować narzędzia do tego przeznaczone – bruzdownice , wyrzynarki . Wielkość bruzd dostosować do średnic rur i przewodów w nich układanych .

Przy układaniu dwóch lub kilku rur w jednej bruzdzie szerokość bruzdy powinna być taka, aby odstęp między rurami wynosiły nie mniej niż 5 mm. . Rury zaleca się układać jednowarstwowo. Zabrania się wykonywania bruzd w cienkich ścianach działowych w sposób osłabiający ich konstrukcję. Zabrania się kucia bruzd, przebić i przepustów w betonowych elementach konstrukcji no-budowlanych.

Przy przejściach z jednej strony ściany na drugą lub ze ściany na strop cała rura powinna być pokryta tynkiem.

Przebiecia przez ściany należy wykonywać w taki sposób, aby rurę można było wyginać łagodnymi łukami.



Rury w podłodze mogą być układane w warstwach konstrukcyjnych podłogi(stropu), ale w taki sposób, aby nie były narażone na naprężenia mechaniczne. Mogą być one również zatapiające w warstwie wyrównawczej podłogi.

### 2.5.3.Układanie rur i osadzanie puszek.

Rury należy układać i mocować w uprzednio wykonanych bruzdach.

Łuki z rur sztywnych należy wykonywać przy użyciu gotowych kolanek lub przez wyginanie rur w trakcie ich układania. Niniejszy dopuszczalny promień łuku powinien wynosić:

Średnica znamionowa rury, mm	18	21	22	28	37	47
Długość kielicha, mm	35	35	40	45	50	60

Puszki powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnątrzna) krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana z tynkiem. Przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur.

Koniec rury powinien wchodzić do środka puszek na głębokość do 5 mm.

Średnica znamionowa rury, mm	18	21	22	28	37	47
Promień łuku, mm	190	190	250	250	350	450

Instalacje wtynkowe.

-Mocowanie puszek.

Puszki należy osadzać na ścianach (przed ich tynkowaniem) w sposób trwały za pomocą kołków rozporowych lub klejenia. Na ścianach drewnianych puszki należy mocować pomocą wkrętów do drewna. Puszki po zamontowaniu należy przykryć pokrywami montażowymi. Możliwe jest stosowanie puszek i sprzętu instalacyjnego jak dla instalacji podtynkowej.

-Układanie i mocowanie przewodów.

Instalacje wtynkowe należy wykonywać przewodami wtynkowymi. Dopuszcza się stosowanie przewodów wielożyłowych płaskich.

Na podłożu z drewna lub innych materiałów palnych można układać przewody na warstwie zaprawy murarskiej grubości co najmniej 5 mm, oddzielającej przewód od ściany.

Przewody mające dwie warstwy izolacji, tj. izolację każdej żyły oraz wspólną powłokę, można układać bezpośrednio na podłożu drewnianym lub z innego materiału palnego, jeżeli zabezpieczenie obwodu wynosi nie więcej niż 16 A.

Przewody wprowadzone do puszek powinny mieć nadwyżkę długości niezbędną do wykonania połączeń. Przewód neutralny powinien być nieco dłuższy niż przewody fazowe.

-Podłoże do układania na nim przewodów powinno być gładkie. Przewody należy mocować do podłoża za pomocą klamerek. Dopuszcza się również mocowanie za pomocą gwoździków wbijanych w mostek przewodu.

- Do puszek należy wprowadzać tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszcze; pozostałe przewody należy prowadzić obok puszek. Przed tynkowaniem końce przewodów należy zwinąć w

luźny krążek i włożyć do puszek, a puszki zakryć pokrywami lub w inny sposób zabezpieczyć przed zatynkowaniem.

-Zabrania się układania przewodów bezpośrednio na betonie, w warstwie wyrównawczej podłogi, w złączach płyt itp. Bez stosowania osłon w postaci rur.

Przygotowanie końców żył i łączenie przewodów.

-Łączenie przewodów w instalacjach elektrycznych wewnętrznych należy wykonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręconych. W przypadku gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, a samo ich przyłączenie do instalacji nie zostało opracowane w projekcie, sposób przyłączenia należy uzgodnić z projektantem lub kompetentnym przedstawicielem inwestora.

Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia.

Do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany.

W przypadku stosowania zacisków, do których przewody są przyłączane za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe, zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu.

-Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie.

Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku stosowania żył ocynowanych proces czyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny.

Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane (zaleca się stosowanie takich tulejek zamiast cynowania).

Instalacja odgromowa

Obiekt został zaliczony do II poziomu ochrony odgromowej i będzie wyposażony w instalację odgromową .

Instalację odgromową wykonać w oparciu o dwa Akcelerator SE. Na obecnym etapie realizacji wykonany będzie jeden akcelerator SE

Akcelerator SE jest urządzeniem instalacji odgromowej przyspieszający proces wyładowania atmosferycznego o 50 - 70 ms w porównaniu z ostrzem Franklina.

Używana jest też nazwa ostrza odgromowe z tzw. " wczesną emisją strimerów". Zjawisko emisji strimerów z ostrza występuje przed wyładowaniem atmosferycznym od chmury do ziemi (-).

Akcelerator SE działa również w przypadku wyładowań od ziemi do chmury (+) co rozszerza zakres stosowania i ochrony odgromowej.

W górnej części urządzenia znajduje się zamknięta komora jonizacyjna, której zewnętrzny profil łączy cechy ostrza i kuli. W głowicy następuje sprężenie powietrza, jonizacja i wydmuch zjonizowanego powietrza przez otwory w górnej części. Proces ten powoduje powstanie koronowego pola elektrostatycznego wokół głowicy, co zwiększa determinację wystąpienia impaktu piorunowego i zwiększa się promień ochrony wokół akceleratora ponad 100 m.

Jonizacja powietrza wokół głowicy jonizacyjnej i efekt koronowy powstaje znacznie wcześniej niż efekt emisji strimerów. Jest to proces ciągły.

Przewody odprowadzające z instalacji odgromowej prowadzić w rurach niepalnych pod tynkiem .

Złącza kontrolne instalować jako podtynkowe w skrzynkach DEHN .

Wymagana wartość uziemienia nie powinna przekroczyć wartości  $10 \Omega$  . W przypadku nie uzyskania tej wartości należy wykonać dodatkowo uziemienia szpilkowe podłączając je do wykonanego uziomu fundamentowego . Wszystkie połączenia w ziemi wykonać jako spawane z zabezpieczeniem antykorozyjnym .

Połączenia wyrównawcze

Połączenia wyrównawcze główne realizuje się przez umieszczenie w najniższej (przyziemnej) kondygnacji budynku głównej szyny uziemiającej (zacisku), do której są przyłączone:

- przewody uziemienia ochronnego lub ochronno-funkcjonalnego,
- przewody ochronne lub ochronno-neutralne,
- przewody funkcjonalnych połączeń wyrównawczych, w przypadku ich stosowania,
- metalowe rury oraz metalowe urządzenia wewnętrznych instalacji wody zimnej, wody gorącej, ścieków, centralnego ogrzewania, gazu, klimatyzacji, metalowe powłoki i pancerze kabli elektroenergetycznych itp.
- metalowe elementy konstrukcyjne budynku, takie jak zbrojenia itp.

Elementy przewodzące wprowadzane do budynku z zewnątrz (rury, kable) powinny być przyłączone do głównej szyny uziemiającej możliwie jak najbliżej miejsca ich wprowadzenia.

W pomieszczeniach o zwiększonym zagrożeniu porażeniem, jak np. w łazienkach wyposażonych w wannę lub/i basen natryskowy, hydroforniach, pomieszczeniach wymienników ciepła, kotłowniach, pralniach, kanałach rewizyjnych, pomieszczeniach rolniczych i ogrodniczych powinny być wykonane połączenia wyrównawcze dodatkowe (miejscowe )

Sterowanie oświetleniem ogólnym

Całość oświetlenie korytarzy i klatek schodowych oraz oświetlenie zewnętrzne budynku sterowane będzie za pośrednictwem przekaźników programowalnych zainstalowanych w rozdzielnicy RG.

Należy przewidzieć możliwość sterowania ;

- przełącznikiem zmierzchowym
- miejscowe przyciskami
- zbiorcze z tablicy RG

Zaprogramowanie przekaźników zostanie wykonane przez biuro projektów w ramach nadzoru inwestorskiego w porozumieniu z inwestorem bezpośrednim )

Zagadnienia BHP

Jako podstawową ochronę od porażień prądem elektrycznym stosuje się izolację roboczą i ochronną kabli, przewodów i urządzeń.

Jako system dodatkowej ochrony od porażień prądem elektrycznym stosuje się

SAMOCZYNNNE WYŁĄCZENIE ZASILANIA , realizowane za pomocą wyłączników różnicowo - prądowych o prądzie różnicowym 30 mA. W tablicach będą wykonane osobne szyny „N” i „PE”, szyny „N” należy montować na izolatorach. Układ sieci - po stronie ZE - TN-C, po stronie inwestora TN-S. Bezpieczeństwo przeciwporażeniowe zapewnia również system szyn i przewodów wyrównawczych połączonych z uziemieniem.

#### OCHRONA PRZECIWPRAZIECIOWA

W celu zabezpieczenia instalacji i urządzeń od przepięć atmosferycznych i łączeniowych , w obiekcie zastosowano ochronniki przeciwprzebieciowe klasy B i C . Projekt przewiduje ochrony klasy D. Ochronniki tego typu będą stosowane dla zabezpieczenia centrali telefonicznej i obwodów zasilonych z tablicy w serweowni

#### OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA.

W zakresie instalacji elektroenergetycznych i niskoprądowych następujące parametry i cechy projektowanych instalacji i urządzeń zostały zastosowane

- a) wszystkie stosowane przewody, aparaty i urządzenia posiadają atesty stosowalności w budownictwie B; przewody elektryczne posiadają izolację o napięciu znamionowym 750V, kable niskiego napięcia - izolację o napięciu znamionowym 1000V;
- b) przy wejściu głównym, na parterze budynku, znajduje się główny wyłącznik prądu GWP umożliwiający ręczne wyłączenie napięcia zasilania w całym obiekcie,
- c) przejścia przewodów i kabli między strefami pożarowymi będą zabezpieczone, z użyciem środków ognioodpornych, w klasie odporności ogniowej (EI) wymaganej dla klasy odporności ogniowej elementów oddzieleni przeciwpożarowych. Przejścia przez stropy (nie będące elementami oddzieleni przeciwpożarowych) powinny mieć klasę odporności ogniowej co najmniej EI-60;
- d) Zastosowano przewody i kable wraz z zamocowaniem, które w systemie zasilenia i sterowania urządzeniami służącymi ochronie przeciwpożarowej gwarantują ciągłość dostawy energii elektrycznej w warunkach pożaru przez wymagany czas działania urządzenia przeciwpożarowego co najmniej 120 minut ( np. kable NKGs...)
- f) Wszystkie zastosowane wyroby i urządzenia służące ochronie przeciwpożarowej będą posiadać certyfikaty zgodności potwierdzające ich ww. wymagane właściwości w zakresie ochrony przeciwpożarowej.

#### 6.PRÓBY I PROTOKOŁY

Po zakończeniu robót należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary. Zakres prób montażowych należy uzgodnić z inwestorem.

Zakres podstawowych prób montażowych obejmuje:

Pomiar rezystancji izolacji instalacji, który należy wykonać dla każdego obwodu

oddzielnie od strony zasilania; pomiarów dokonać należy i induktorem 500 V lub 1000 V; rezystancja izolacji mierzona między badaną fazą i pozostałymi fazami połączonymi z przewodem neutralnym lub uziemiającym nie może być mniejsza od;

- 0,25 MQ dla instalacji 230V,

- 0,50 MQ dla instalacji 400V;

dla instalacji w budynkach nowych z przewodami ułożonymi bezpośrednio w tynku albo w rurach instalacyjnych pod tynkiem dopuszcza się na jeden rok od wykonania instalacji wartość rezystancji mniejszą od wyżej podanej, tj.

- 0,20 MQ dla instalacji 230V - 0,25 MQ dla instalacji 400V

.pomiar rezystancji izolacji odbiorników; rezystancja izolacji silników, grzejników itp. mierzona induktorem 500V nie może być mniejsza od 1 MQ

.pomiar kabli zasilających pomiary obwodów ochrony przeciwporażeniowej.

Z prób montażowych należy sporządzić protokół. Po pozytywnym zakończeniu wszystkich badań i pomiarów objętych próbami montażowymi należy załączyć instalacje pod napięcie i sprawdzić, czy punkty świetlne są załączane zgodnie z założonym programem

w gniazdach wtyczkowych przewody fazowe są dokładnie dołączone do właściwych zacisków

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostkami obmiarowymi są wypust oświetleniowy, wypust na gniazdo, długość przewodów, drutów i ilości aparatów elektrycznych.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi końcowemu na podstawie wyników przeprowadzonych prób, badań, pomiarów i oceny wizualnej.

8.1 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odbiorom robót ulegających zakryciu podlegają następujące roboty:

a) przewody i kable podlegające zamuiowaniu

b) przewody i kable podlegające zabudowie

8.2 Zasady odbioru ostatecznego robót.

Odbioru ostatecznego należy dokonać po wykonaniu prób eksploatacyjnych mających wykazać spełnienie zakładanych parametrów projektowych instalacji. Termin przeprowadzenia prób, ich zakres i czas ich trwania zostaną ustalone oddzielnie.

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć następujące dokumenty: a) projektową dokumentację powykonawczą,

b) protokoły z dokonanych badań i pomiarów,

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ustalenia dotyczące Podstawy Płatności

Szczegółowe ustalenia dotyczące płatności zawarte będą w Umowie

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Płatność za 1 m przewodu i kabla, za 1 szt. lub komplet remontowanej instalacji elektrycznej należy przyjmować zgodnie z obmiarem .

Cena wykonania robót obejmuje:

roboty pomiarowe i przygotowawcze

roboty towarzyszące

transport materiałów niezbędnych do wykonania robót d) demontaż przewodów, kabli, aparatów, i urządzeń

montaż przewodów, kabli, aparatów, i urządzeń

badania i próby pomontażowe

## PRZEPISY ZWIĄZANE

- PN-IEC 60364-4-41: 2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przeciwporażeniowa.
  
- PN-IEC 66364-4-42: 1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
  
- PN-IEC 60364-4-43: 1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed prądem przetężeniowym.
  
- PN-IEC 60364-4-443: 1999- Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami . Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi.
  
- PN-IEC 60364-4-45: 1999- Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed spadkiem napięcia.
  
- PN-IEC 60364-4-47: 1999- Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo - zastosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo - Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym
  
- PN-IEC 60364-4-473: - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla 1999 zapewnienia bezpieczeństwa - Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo - Środki ochrony przed prądem przetężeniowym
  
- PN IEC 364-4-481. - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych.
  
- 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-IEC 60364-5-51: 2000- Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Postanowienia ogólne.
  
- PN-IEC 60364-5-523: 2001- Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Przewodowanie - Obciążalność prądowa długotrwała przewodów

- PN-IEC 60364-5-53: 2000- Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura łączeniowa i sterownicza
  
- PN-IEC 60364-5-537: 1999- Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza - Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia
  
- PN-IEC 60364-5-54: 1999- Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Uziemienia i przewody
  
- PN-901E-05029. - Kod do oznaczania barw.
  
- PN-921E-05031. - Klasyfikacja urządzeń elektrycznych i elektronicznych z punktu widzenia ochrony przed porażeniem elektrycznym.
  
- PN-921E-08106. - Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy ~ Kod IP}.
  
- PN-861E-05003101 - Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.
  
- PN-IEC 61024-1: 2001- Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne
  
- PN-861E-0500303 - Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona obostrzona.
  
- PN-861E-05003104 - Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona specjalna
  
- PN-EN 12464-1:2004 Światło i oświetlenie .Oświetlenie miejsc pracy. Część 1 : Miejsca pracy we wnętrzach



## ST-02 Oświetlenie boisk pomocniczych

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem specyfikacji jest wykonanie wszystkich robót elektrycznych niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania Zespołu boisk sportowych Orlik 2012 w Mławie, ul. Żołnierzy 80 Pułku Piechoty. Działka nr 3630 –oświetlenie boisk

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacje Techniczne są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy budowie oświetlenia .

#### 1.4. Określenia podstawowe

Jezdnia - część drogi przeznaczona do ruchu pojazdów

Pas ruchu - część jezdni oszerokości wystarczającej do ruchu jednego rzędu pojazdów dwuśladowych

Wysokość zawieszenia oprawy  $h$  – odległość środka źródła światła w oprawie od powierzchni jezdni

Odstępy między oprawami  $a$  –odległość między rzutami na jezdnię środków źródeł światła umieszczonych w dwu sąsiednich oprawach znajdujących się po tej samej stronie drogi

Szerokość jezdni  $s$  – odległość między skrajnymi krawędziami jezdni

Wysunięcie oprawy nad jezdnię  $d$  - odległość rzutu środka źródła światła od bliższej krawędzi jezdni

Kąt nachylenia oprawy  $\sigma$  – kąt, pod jakim nachylona jest oprawa w stosunku do poziomu.

Luminancja jezdni – luminancja określona w kierunku zgodnym z kierunkiem ruchu z punktu, którego położenie na jezdni określone jest na rys. nr 2 w PN-76/E-02032-2.

Średnie natężenie oświetlenia na jezdni – stosunek strumienia świetlnego padającego na powierzchnię jezdni do jej pola.

Olśnienie – stan procesu widzenia, w którym odczuwa się niewygodę widzenia, albo obniżenie zdolności rozpoznawania przedmiotów, albo oba te wrażenia razem, na skutek niesprzyjającego rozkładu luminancji lub jej zbyt szerokiego zakresu, lub też nadmiernego kontrastu w przestrzeni lub czasie.

Osprzęt elektryczny linii kablowej - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia rozgałęziania lub zakańczania kabli np. mufy, głowice

Skrzyżowanie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakakolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakakolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego albo naziemnego

Osłona kabla - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabli przed uszkodzeniem mechanicznym, chemicznym i działaniem łuku elektrycznego

Pozostałe określenia są zgodne z normą PN-64/E-01005 i PN-76/E-05125 oraz definicjami podanymi w ST ST-00.00.00. "Wymagania ogólne"

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Kierownika Projektu. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST ST-00.00.00.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Rodzaje stosowanych materiałów

Materiałami podstawowymi stosowanymi przy wykonywaniu oświetlenia wg. niniejszych ST są:

- kabel YKY 5 x 6(10,16) mm<sup>2</sup> wg. PN - 76 / E -90300
- przewód kabelkowy YDYżo 3x2,5 wg. PN – 9-/E-05010
- bednarka Fe/Zn 40x3 wg. PN-76/H-92325
- oprawy
- słupy oświetleniowe różnego typu

#### 2.2. Składowanie materiałów

Materiały należy przechowywać w pomieszczeniach przystosowanych do tego celu, zamkniętych, suchych przewietrzanych i dobrze oświetlonych. Gospodarkę materiałami należy prowadzić zgodnie z wytycznymi gospodarki materiałowej dla przedsiębiorstw budowlano-montażowych i wytycznymi dla przedsiębiorstw wykonujących elektryczne roboty instalacyjno-montażowe. Sposób składowania materiałów elektrycznych w magazynie jak i konserwacja tych materiałów powinny być dostosowane do danego rodzaju materiałów.

### 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST ST-00.00.00 „Przepisy ogólne” pkt 3.

Sprzęt stosowany przy wykonywaniu instalacji oświetlenia to:

- samochód dostawczy
- samochód skrzyniowy
- przyczepa dźwigowa
- żuraw samochodowy
- wciągarka
- spawarka transformatorowa
- wibromłot elektryczny lub spalinowy
- podnośnik montażowy samochodowy

Sprzęt powinien odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom co do ich jakości jak i wytrzymałości.

Sprzęt powinien mieć ustalone parametry techniczne i powinien być ustawiony zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowany zgodnie z ich przeznaczeniem. Maszyny można uruchomić dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i działania. Należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane.

### 4. TRANSPORT

Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów konstrukcyjnych itp. niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót. W czasie

transportu należy zabezpieczyć przemieszczane przedmioty w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu. Załadowanie i wyładowanie konstrukcji oraz urządzeń o dużej masie lub znacznym gabarycie należy przeprowadzić za pomocą dźwignic lub posłużyć się pomostem pochylnią. W czasie transportu, załadowania i wyładowania oraz składowania aparatury należy przestrzegać zaleceń wytwórcy. Zaleca się dostarczenie urządzeń i aparatów na stanowisko montażu bezpośrednio przed montażem.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca przedstawi Inżynierowi harmonogram wyłączeń linii, w porozumieniu z właścicielem linii, który uwzględni wszystkie warunki w jakich będzie wykonywana budowa oświetlenia.

### 5.1. Roboty przygotowawcze

Podstawą wytyczenia tras linii kablowych i posadowienia słupów oświetleniowych stanowi Dokumentacja Projektowa. Trasy linii określone w Dokumentacji Projektowej należy odtworzyć w terenie przed przystąpieniem do budowy. Wytyczenie trasy wykona geodeta z uprawnieniami

### 5.2. Roboty ziemne

Fundamenty słupów zakopać w gruncie na taką głębokość, aby górna płaszczyzna fundamentu (płaszczyzna mocowania słupa) wystawała około 2cm ponad poziom krawężnika lub gruntu.

Wykopy pod słupy należy wykonać mechanicznie za pomocą świdra mechanicznego. Zasypanie wykopów ręcznie. Przy obsadzaniu słupa w gruncie należy starannie ubijać ziemię warstwami. Po zasypaniu słupów należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu, który powinien wynosić co najmniej 0,85 wg BN-72/8932-01.

Wykopy pod linie kablowe wykonać mechanicznie koparką podsiębierną. Szerokość rowu kablowego na dnie nie powinna być mniejsza niż 0,4m. Zmian kierunku rowu należy wykonać po łuku.

Jednocześnie wymaga się aby minimalny promień łuków nie był mniejszy niż: 0,5 m dla kabli na napięcie 0,4 kV. Głębokość rowu kablowego powinna być taka, aby po uwzględnieniu ewentualnej warstwy piasku oraz średnicy kabla odległość górnej powierzchni kabla od powierzchni gruntu była nie mniejsza niż: 0,7m w przypadku kabli o napięciu 0,4 kV.

### 5.3. Roboty instalacyjno – montażowe

#### Montaż kabli w ziemi

Przy układaniu kabli promień gięcia kabla nie powinien być mniejszy od: 20 krotnej średnicy zewnętrznej kabla dla kabli jednożyłowych o izolacji polietylenowej i powłoce z PCV, 15 krotnej średnicy zewnętrznej kabla dla kabli wielożyłowych. Kabla nie należy układać jeżeli temperatura otoczenia i temperatura kabla jest niższa niż:

0 °C w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych. W gruntach nie piaszczystych kable należy układać na warstwie piasku o grubości 0,1 m i zasypać warstwą piasku 0,1m a pozostałą część wykopu należy wypełnić gruntem rodzimym. Zaleca się ubijanie gruntu w wykopie. Kable powinny być ułożone w rowie w jednej warstwie. Kable powinny być ułożone w wykopie linią falistą z zapasem nie mniejszym ni 1% długości wykopu. Po obydwu stronach muf, zaleca się pozostawienie zapasu kabla, nie mniejszego niż 2m. Każdy z krzyżujących się kabli z innymi kablami, należy chronić przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania na długości 0,5m, w obie strony osłoną otaczającą. Przy skrzyżowaniu kabli z drogami, kable należy chronić rurami stalowymi. Każdą linię kablową

należy na całej długości oznakować za pomocą trwałych oznaczników, nakładanych na kable oraz za pomocą pasa folii z tworzywa sztucznego o barwie niebieskiej dla kabla o napięciu 0,4 kV. Miejsca ułożenia muf kablowych zaleca się oznakować za pomocą słupków betonowych oznakowanych literą M.

#### 5.3.2. Montaż kabli w rurach umieszczonych w ziemi

Głębokość umieszczenia rur w gruncie, mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury powinna wynosić co najmniej: 0,7m przy układaniu linii kablowej w terenie bez nawierzchni, 1m przy układaniu linii kablowej w częściach dróg i ulic przeznaczonych do ruchu kołowego. Rury należy układać ze spadkiem co najmniej 0,1%. W jednej rurze powinien być ułożony tylko jeden kabel. Średnica wewnętrzna rury nie powinna być mniejsza niż 50 mm i jednocześnie nie mniejsza niż: 1,5-krotna zewnętrzna średnica kabla, gdy jeden kabel, 3,5-krotna zewnętrzna średnica kabla, gdy wiązka 3 kabli jednożyłowych. Kable w miejscach wprowadzenia i wyprowadzenia z rur powinny być uszczelnione sznurem konopnym i gliną.

#### 5.3.3. Montaż osprzętu kablowego

Przy montażu muf należy zachować warunki: wykop powinien mieć szerokość nie mniejszą niż 1,5m a długość nie mniejszą niż 2,5m., poszczególne mufy powinny być przesunięte w stosunku do siebie o odległość równą co najmniej długości mufy z dodatkiem 1m.

Wszystkie materiały demontowane i nie montowane ponownie podlegają zwrotowi do magazynu użytkownika. W czasie robót na istniejących liniach należy zwracać uwagę na bezpieczeństwo pracy zagrożone ewentualnie złym stanem słupów i przewodów lub obecnością napięcia.

#### 5.3.4. Montaż słupów

Podczas montażu i stawianiu słupów w pobliżu urządzeń pod napięciem należy spowodować wyłączenie tych urządzeń. W przypadku niemożliwości ich wyłączenia należy zachować odległość najbliższego punktu ruchomego sprzętu i słupa 0,5m. Posadowienie słupów powinno być zabezpieczone przed korozją do wysokości co najmniej 0,2 m nad poziomem gruntu w przypadku gruntu działającego korozyjnie. Fundamenty i części betonowe słupów znajdujące się w gruncie powinny być zabezpieczone przez pokrycie powierzchni betonu powłokami izolacyjnymi zgodnie z normą PN-75/E-05100 pkt. 7.8.3, 7.8.4. Beton należy zabezpieczyć lakierem bitumicznym lub szkłem wodnym. Połączenia stalowe elementów ustojowych należy chronić przed korozją przez malowanie lakierem asfaltowym.

Należy przestrzegać właściwego usytuowania słupów. Słupy ustawione na stanowiskach powinny spełniać wymagania: słupy powinny stać pionowo, z tym że dopuszczalne odchylenie wierzchołka, słupa w każdym kierunku od osi pionowej może być:

$r < 2h / 300$ , gdzie: h - nadziemna wysokość słupa.

Przed posadowieniem słupy pomalować dwukrotnie zestawem farb ochronnych dla powierzchni ocynkowanych.

Kolor powłoki ochronnej należy uzgodnić z Inwestorem.

Fundament i dolną część słupa nadługości min. 0,3m od jego stopy malować abizolem.

Końcówki kablowe osłonić rurką izolacyjną termokurczliwą z wyjątkiem płaszczyzny styku połączenia śrubowego, zachowując kolory żył kabla.

### 5.3.5. Montaż przewodów

Rozwijanie i montaż przewodów należy prowadzić w sposób uniemożliwiający ich uszkodzenie mechaniczne.

W czasie budowy należy przestrzegać zasad:

powierzchnie styków przewodów przewodzących prąd muszą być dobrze oczyszczone, powierzchnie styku powinny być duże, należy stosować właściwy osprzęt łączeniowy, połączenia muszą być mocne, połączenia muszą być zabezpieczone przed korozją wazeliną bezkwasową a w ziemi lakierem bitumicznym i taśmami.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady dotyczące kontroli jakości robót podano w ST ST-00.00.00 „Przepisy ogólne” pkt 6.

W czasie wykonywania robót należy wykonać czynności:

sprawdzenie lokalizacji, wymiarów wykopów pod słupy,  
kontrola jakości i ustawienia fundamentu,  
sprawdzenie wymiarów ustojów,  
sprawdzenie instalacji oświetleniowej, opraw  
pomiar rezystancji instalacji uziemiającej.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest:

1 m dla układania kabli  
1 szt. dla słupów i wysięgników z oprawami

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena wykonania oświetlenia obejmuje:

oznakowanie robót  
wykopy pod kable  
układanie kabli z podsypką i obsypką wraz z folią ostrzegawczą  
przykrycie kabli piaskiem  
wykopy pod maszty  
wykonanie fundamentów  
montaż słupów i masztów  
montaż wysięgników  
montaż opraw  
wykonanie instalacji przeciwporażeniowej  
podłączenie do źródła zasilania  
sprawdzenie działania instalacji  
przeprowadzenie testów i pomiarów  
wykonanie dokumentacji geodezyjnej powykonawczej  
utrzymanie urządzeń do momentu ich odbioru  
testy i pomiary zgodnie z pkt. 6 ST

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Normy

PN-76/E-05125 - "Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe"

PN-76/E-90301 - "Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwitowej "

PN-90/E-06401/04 - "Mufy kablowe"

PN-92/E-5009/41 – „Ochrona przeciwporażeniowa w w urządzeniach elektroenergetycznych o napięciu do 1kV”

PN-68/B-06050 - "Roboty ziemne budowlane. Wymagania z zakresu wykonania i badania przy odbiorze".

PN-70/H-97051 -"Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne".

PN-88/B-06250 -"Beton zwykły"

P-SEP-0001 –„Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.”

### 10.2. Inne dokumenty

DZ.U. nr 81 z dn. 26.11.1990r. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 08.10.1990r. Nr 473

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych wyd.5. Instalacje elektroenergetyczne. Wyd. COBR PRE ELEKTROMONTAŻ.

Materiały pomocnicze do projektowania instalacji elektrycznych niskiego napięcia. Część B. „PEWA” wyd.2 W-wa 1986r.

Wytyczne projektowania ulic. Centrum Badawczo-Rozwojowe Gospodarki Przestrzennej W-wa 1985r.

Polski Komitet Oświetleniowy SEP. W-wa listopad 1997r. Zalecenia Polskiego Komitetu Oświetleniowego. Zeszyt nr 1/97.

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn. 02.03.1999r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Poz. 430 Dz. U. Rz. P. z dn. 14.05.1999r.

Ustawa o drogach publicznych z dn. 21.03.1985 r. Dz.Ustaw nr 14 z dn. 15.04.1985 r.

Ustawa Prawo Budowlane z dn. 07.07.1994 r. Dz.Ustaw nr 89 z dn. 25.08.1994 r. warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowy