

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

## **SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE Nr E/1**

### **INSTALOWANIE URZĄDZEŃ OŚWIETLENIA BOISKA**

#### **SPIS TREŚCI :**

##### **Nazwy i kody robót (wg.słownika CPV)**

##### **Grupy robót**

45300000-0 Roboty w zakresie instalacji budowlanych

##### **Klasy robót**

45310000-3 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

45315300-1 Roboty elektryczne w zakresie sieci zewnętrznych

##### **Kategorie robót**

45311000-0 Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych oraz oprav elektrycznych

45311100-1 Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznej

45311200-2 Roboty w zakresie oprav elektrycznych

45312310-3 Roboty w zakresie ochrony oświetlenia

45312311-0 Instalowanie oświetlenia

45315100-9 Instalacyjne roboty elektryczne (próby)

45315600-4 Instalacje niskiego napięcia

45315700-5 Instalowanie rozdzielni elektrycznych

45316100-6 Instalowanie zewnętrznego sprzętu oświetleniowego

Sporządził : inż. Zygmunt Ścigaj

## **1. CZĘŚĆ OGÓLNA**

### **1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego:**

Zagospodarowanie terenu przy Szkole Podstawowej w Sarnowie przy ul. Szkolnej 5 w tym plac zabaw dla dzieci zgodnie z wytycznymi programu „Radosna Szkoła”, boisko wielofunkcyjne z bezpieczną nawierzchnią, trybuny dla kibiców, parking, ciągu komunikacyjnego dla pieszych

### **1.2. Przedmiot i zakres stosowania specyfikacji technicznej:**

Przedmiot: Specyfikacja techniczna:

E/1- OŚWIETLENIE BOISKA

odnosi się do inwestycji wymienionej w pkt.1.1.

Zakres stosowania: jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### **1.3. Informacje o terenie budowy:**

Wejście na budowę:

1.Warunkiem rozpoczęcia prac elektrycznych sieciowych jest:

- wykonanie sieci wodno-kanalizacyjnych
- wykonanie ukształtowania terenu
- wykonanie elementów ogrodzenia boisk.

2.Warunkiem rozpoczęcia prac elektrycznych wewnętrznych jest:

- wykonanie adaptacyjnych prac budowlanych
- wykonanie instalacji wodno-kanalizacyjnych i grzewczych

### **1.4. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną**

Zakres prac instalacyjnych elektrycznych w ramach inwestycji wg punktu 1.1 zawiera:

E/1- OŚWIETLENIE BOISK

- Montaż tablicy zasilająco-sterowniczej TOZB
- Montaż złącza pomiarowego ZP
- Montaż masztów oświetleniowych
- Montaż okablowania
- Instalacja przeciwporażeniowa

### **1.5. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych:**

Przewidywane prace towarzyszące:

- Prace związane z w zakresie ustalonym i w koordynacji z wykonawcami prac budowlanych oraz instalacji wod-kan w obrębie zabudowy urządzeń
- pomiary geodezyjne: wytyczanie i pomiary powykonawcze kontrolne (dot. lokalizacji szaf oświetleniowych, masztów oświetleniowych)
- transport materiałów i gotowych elementów do wykonania instalacji w obiekcie

Przewidywane prace tymczasowe:

- Zabiegi służące zabezpieczeniu szaf i tablic rozdzielczych.
- Zabiegi jw. lecz dotyczące wykopów dla linii kablowych oraz dla fundamentów masztów oświetleniowych
- Wykonawstwo instalacji elektrycznych winno być koordynowane z pozostałymi instalacjami celem uniknięcia kolizji.

## **2. MATERIAŁY – wymagania szczegółowe dotyczące właściwości materiałów.**

### **2.1. Wymagania dotyczące materiałów.**

Do realizacji zadania przewiduje się użycie wyłącznie materiałów zastosowanych w dokumentacji projektowej, spełniających określone prawem standardy. W trakcie realizacji zadania nie dopuszcza się użycia materiałów, które są szkodliwe dla pracowników i otoczenia o wartościach większych niż dopuszczalne, określonych przepisami szczegółowym. Materiały użyte do realizacji zadania powinny odpowiadać wymaganiom określonym w przepisach szczegółowych oraz uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru. Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy. Wykonawca zapewni sukcesywny dowóz materiałów w miarę występujących potrzeb. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań jakościowych stosowanych materiałów. Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały ściśle odpowiadającą warunkom określonym w projekcie oraz zgodnym ze świadectwami przedstawionymi w procedurze przetargowej, oferującej rozwiązanie systemowe. Dodatkowe wymagania odnośnie własności użytych materiałów, muszą być potwierdzone stosownymi świadectwami.

Wskazane w projekcie materiały lub elementy gotowe, w przypadku gdy użyto nazw handlowych, zostały określone w ten sposób z powodu szczególnych właściwości lub wskazanego w tym wypadku nawiązania stylistycznego do materiałów lub elementów użytych wcześniej. Mogą być one, czy nawet muszą jednak zastąpione materiałami bądź elementami nie gorszej jakości, zwłaszcza w przypadku utraty aktualności wymaganych świadectw.

Wszystkie instalacje elektroenergetyczne należy wykonać przewodami z żyłami miedzianymi YDY 250V dla instalacji oświetlenia i YDY 750V dla gn. wtykowych oraz YKY, 1kV dla WLZ.

## **2.2. OŚWIETLENIE ZEWNĘTRZNE BOISK**

### **2.2.1. Linie zasilające szafy oświetleniowe i maszty**

1. Kabel elektroenergetyczny 1 kV, YKYżo 5 x 6
2. Kabel elektroenergetyczny 1 kV, YKYżo 4 x 16
3. Kabel sygnalizacyjny 0,7 kV, YKSY 24x1,5
4. Rura giętka śr.32
5. Rura ochronna PCV 70
5. Rura ochronna PCV 50
6. Taśma Fe/Zn 25x4
7. Złącze kontrolne płaskie 2xM10
8. Folia z napisem „kabel“ niebieska
9. Oznacznik kabla
10. Złącze pomiarowe
  - szafka z estroduru szer.400, wysok.800, głęb. 250, z fundamentem,
  - 2 x drzwiczki 400x400z zamkiem Master-key
  - rozłącznik bezpiecznikowy NH 00 160A, 3-bieg.
  - rozłącznik bezpiecznikowy, np. Tytan , 63A, 3-bieg.
  - bezpiecznik mocy gG,25A
  - bezpiecznik gG,20A
- 11.Kabel elektroenergetyczny 1 kV, YAKY 4x25
- 12 Końcówka kablowa do zaprasowywania 2KA25
13. Zacisk pętlicowy do przewodu 25Al
14. Odgromnik zaworowy w wykonaniu napowietrznym typu GZa 0,66/2,5

### **2.2.2. Szafa zasilająco-sterownicza TOZB**

1. Obudowa z tworzywa szerok.800 wysok.800, głęb. 250  
z fundamentem do ustawienia na zewnątrz
2. Zestaw montażowy aparatury modułowej 4x38mod z osłonami
3. Rozłącznik mocy, np. Vistop100A, 3-bieg.
4. Rozłącznik bezp. np. Tytan , 63A, 3-bieg.
5. Stycznik mocy 3-bieg. 40A, c.230VAC.+2z
6. Wyłącznik różnicowo-prądowy 25A, 0,03A,2-bieg
7. Wyłącznik nadmiarowy B10, 1-bieg. 10kA
8. Przekaznik bistabilny 2-bieg, 230VAC, 2z
9. Przekaznik czasowy, zwłoczny c.230VAC, 1z, 1-10min
- 10.Lampka sygnalizacyjna 230V, zielona
11. Zacisk montażowy 4mm
12. Bezpiecznik DO1, 25A
13. Bezpiecznik DO1, 16A
14. Ochronnik przepięciowy kl. B+C, 15kA, 1,2kV,4-bieg.

### **2.2.3.. Skrzynka sterownicza ST1**

1. Szafka 400x300x200 z drzwiczkami przeszkłonymi
2. Drzwiczki wewnętrzne do szafki jw.
3. Przycisk sterowniczy, podświetlany 1z+1r
4. Korpus łącznika 2z,
5. Łącznik krzywkowy tabl. 16A 2-biegun. 1-0-2
6. Zacisk montażowy 2,5 mm<sup>2</sup>
7. Szyldzik grawerowany 60x20
8. Szyldzik grawerowany 30x15

#### 2.2.4. Oświetlenie boiska wielofunkcyjnego

1. Maszt oświetleniowy H=12m, stalowy, galwanicznie ocynkowany, ze stopą do mocowania przy pomocy 4 kotew. Średnica słupa- dół 220mm, góra 76mm. Wnęk na tabliczki zaciskowe 90 x 500mm 600mm od stopy słupa. Fundament żelbetowy, prefabrykowany 35x35x150.

2. Projektory np. Boreas 250- 400W, odbłyśnik asymetryczny, klasa I IP65, wandaloodporna, do oświetlenia terenów zewnętrznych. Obudowa i ramka klosza z aluminium, pokrytego czarnym poliestrem. Odbłyśnik z anodyzowanego aluminium asymetryczny. Klosz z hartowanego szkła grubości 4mm. Uchwyt montażowy z kątomierzem.  
Lampa metalhalogenowa HIT HSI-Tk 250V, E40, 400W

3. Iglica kominowa, l-1900

4. Skrzynka zaciskowa 3 obwodowa C6,

5. Skrzynka zaciskowa 2 obwodowa C6,

6. Przewód kabelkowy YDYżo 3x2,5

7. Poprzecznik pod 3 projektory l=1700, mocowanie śr.76mm

8. Poprzecznik pod 2 projektory l=1500, mocowanie śr.76mm

#### 2.2.5. Kanalizacja tele dla monitoringu

1. Studnia kablowa SK-1z pokrywą

2. Rura giętka śr.40.

3. Rura PCV 80

4. Kabel wizyjny YAP75-0,59/3,7

5. Kabel zasilający YnTKSYekw 1x2x0,5

### **3. SPRZĘT - wymagania dotyczące sprzętu i maszyn.**

Roboty mogą być wykonywane mechanicznie bądź ręcznie, przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez inspektora nadzoru, zgodnie z wymaganiami w części Wymagań Ogólnych.

Sprzęt pomocniczy powinien być przechowywany w zamkniętych pomieszczeniach;

Stanowisko robocze powinno być urządzone zgodnie z przepisami BHP i przeciwpożarowymi, zabezpieczone od wpływów atmosferycznych, oświetlone, z dostateczną wentylacją.

Stanowisko robocze powinno zostać odebrane przez inspektora nadzoru.

### **4. TRANSPORT - wymagania dotyczące środków transportu**

Materiały, elementy i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez inspektora nadzoru, oraz zabezpieczone przed uszkodzeniami, przesunięciami lub utratą stateczności oraz opadami atmosferycznymi. Ustawienie elementów w środkach transportu powinno odpowiadać warunkom składowania.

Zgodnie z wymaganiami w części Wymagań Ogólnych.

### **5. WYKONANIE ROBÓT:**

#### **5.1. Zasady ogólne przy wykonywaniu robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w OST. Wykonawca przedstawi do akceptacji PT I OR i PZJ uwzględniające wszystkie warunki w jakich roboty będą wykonywane.

Wszystkie instalacje elektroenergetyczne należy wykonać przewodami z żyłami miedzianymi YDY 250V dla instalacji oświetlenia i YDY 750V dla gn. wtykowych oraz YKY, 1kV dla WLZ.

Roboty należy prowadzić zgodnie z dokumentacją techniczną przy udziale środków , które zapewnią osiągnięcie zamierzonego celu.

#### **5.2. TABLICA ZASILAJĄCO-STEROWNICZA TOZB**

Tablicę projektuje się wykonać jako typową wolnostojącą obudowę rozdzielczą przystosowaną do montażu aparatury modułowej z drzwiami pełnymi. Konstrukcja tablicy tworzywa. Szafę należy montować na prefabrykowanym fundamencie w ziemi.. Obudowa powinna posiadać stopień ochrony IP54, II klasa ochronności. Wielkość obudowy dobrano tak, by umożliwiła zabudowanie aparatury zgodnie ze schematem zabezpieczeń poszczególnych obwodów głównych i sterowniczych.

Aparaturę modułową mocować na szynach TH35 oraz bezpośrednio na płycie zgodnie ze specyfikacją. Obudowy winny być wyposażone w odpowiednie otwory wentylacyjne.

### **5.3. UKŁAD STEROWANIA**

Układ sterowania oświetleniem boisk odbywa się w trybie:

-sterowanie zdalne z tabliczki ST1 w pomieszczeniu trenera-sala gimnastyczna

-sterowanie lokalne z rozdź. TOZB

W układzie sterowania znajduje się przełącznik pracy sterowania zdalnego lub lokalnego zabudowany w szafie zasilająco-sterowniczej TOZB. Sterowanie zdalne odbywa się z szafki ST1, zlokalizowanej w dyżurce trenera.

Szafka ST1-Układ sterowania pozwala załączać oświetlenie dla boiska na dwie strefy, przed jedną lub drugą bramką albo dla całości- odpowiednie przyciski na froncie tablicy sterowniczej ST1. Dla celów eksploatacyjno-remontowych przewidziano sterowanie lokalne z szafy zasilająco-sterowniczej TOZB. Do załączania poszczególnych segmentów oświetlenia dostęp będzie miał uprawniony personel.

Połączenie z szafy zasilająco-sterowniczej TOZB do szafki ST1 wykonać należy kablem YKSY 24x1,5.

Z szafki ST1 załączane będzie również oświetlenie boiska koszykówki.

### **5.4. ZŁĄCZE POMIAROWE ZP**

Złącze projektuje się wykonać jako typową wolnostojącą obudowę rozdzielczą przystosowaną do montażu aparatury modułowej z drzwiami pełnymi. Szafę należy montować na zintegrowanym prefabrykowanym fundamencie. Fundament należy zagłębić w ziemi na 55cm

Obudowa powinna posiadać stopień ochrony IP54 i II kl. ochronności.

Wielkość obudowy dobrano tak, by umożliwiła zabudowanie aparatury zgodnie ze schematem zasilania i WTP

. Złącze zabudowane będzie obok wejścia do szkoły pod wspornikiem ściennym przyłącza głównego szkoły

### **5.5. LINIE ZASILAJĄCE SZAFY OŚWIETLENIOWE i MASZTY**

Linie zasilającą YKY 4x16 z ZP do szafy TOZB należy prowadzić w ziemi w rurach ochronnych.

Linie zasilające YKY 5x6 z szafy TOZB do masztów należy prowadzić wzdłuż ogrodzenia boisk w ziemi i wprowadzić do tabliczek zaciskowo-bezpiecznikowych dwu lub trzyobwodowych z zabezpieczeniem nadprądowym C6A.w masztach.

#### **5.5.1.Sposób ułożenia kabli**

Kable prowadzić należy w ziemi na głębokości:

- 70 cm –kable oświetleniowe pod drogami i przejazdami
- 50cm – kable oświetleniowe w chodniku lub trawniku

Skrzyżowania kabli z sieciami podziemnymi należy zabezpieczyć rurami ochronnymi PCV 70 w miejscach oznaczonych na planie. Kabel należy układać w wykopie faliście na podsypce z piasku. Do pokrycia kabla w wykopie należy zastosować folię z perforowanym napisem kabel. Montaż i zabezpieczenia kabli należy wykonać zgodnie z normą PN-76/E-05125. Na kablach w odstępach co 8m należy ułożyć trwałe oznaczniki kabla zawierające następujące dane:

- typ kabla
- trasa :skąd-dokąd
- użytkownik

Przy równoległym układaniu kabli należy zachować odstęp 10cm

### **5.6. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA**

Sieć zasilająca pracuje z systemem ochronnym PEN .

Jako podstawową ochronę od porażenia prądem elektrycznym stanowi szybkie wyłączenie.

W projektowanej instalacji zastosowano jako dodatkową ochronę przeciwporażeniową – przewód ochronny PE wg normy IEC 60-369 – odpowiednie arkusze tematyczne.

#### **Połączenia wyrównawcze**

Przewód ochronny PE we wszystkich słupach należy uziemić; podłączyć do uziomu sztucznego taśmą Fe/Zn 25x4, którą należy prowadzić wzdłuż linii zasilających we wspólnym wykopie. Uziom ten zostanie przyłączony do szyny PE rozdź. TOZB. Ponadto od masztów z wyjątkiem M4 należy wykonać połączenie wyrównawcze do metalowego ogrodzenia poprzez złącze kontrolne.

Instalacje ochronne należy wykonać zgodnie z normą PN-IEC 60364-4-41.

Roboty związane z wykonaniem systemu uziemień wyrównawczych należy wykonać przed ukończeniem prac związanych z wykończeniem projektowanej nawierzchni.

### **5.7. MONITORING ZESPOŁU BOISK**

Monitoring zespołu boisk wykonany będzie kompleksowo wraz z obiektami szkoły w terminie późniejszym. Z tego powodu przy budowie zespołu boisk wykonany będzie tylko wymagany ruraż, umożliwiający w terminie późniejszym montaż instalacji. Ponadto wykonanie okablowania wizyjnego i zasilającego kamery. Ruraż wykonany będzie przy pomocy rur PCV 80 oraz studzienek SK-1.Doprowadzenie od studzienek do masztów wykonane będzie rurą giętką 40.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI.

6.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w OST

6.2. Wymagania szczegółowe

- sprawdzić działanie aparatów elektrycznych w tablicach rozdzielczych
- sprawdzić działanie układu sterowania oświetlenia boiska piłkarskiego i koszykówki z tablicy sterowniczej ST1

6.3. Badania

- sprawdzić działanie wyłączników różnicowo - prądowych i nadprądowych
  - sprawdzić rezystancję uziomów instalacji połączeń wyrównawczych
  - sprawdzić stan izolacji oraz zgodność połączeń obwodów 1i 3-fazowych
  - przed oddaniem urządzenia do eksploatacji należy wykonać następujące pomiary elektryczne
    - stanu izolacji przewodów,
    - skuteczności ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
    - próby działania wyl. różnicowo –prądowych oraz pozostałych łączników
- Protokoły z pomiarów należy przekazać Inwestorowi.

## 7. OBMIAR ROBÓT.

Jednostkami przedmiaru i obmiaru są:

1 m<sup>2</sup> – w odniesieniu do powierzchni;

1 szt. – w odniesieniu do ilości jednostkowej;

1 komplet –w odniesieniu do ilości zamkniętych zbiorów elementów;

## 8. ODBIÓR ROBÓT.

Zgodnie z wymaganiami w części Wymagań Ogólnych (OST).

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Płaci się za roboty wykonane w jednostkach podanych w pkt.7.

Cena obejmuje wszystkie czynności wymienione w specyfikacji.

Zapłata zgodnie z wymaganiami w części Wymagań Ogólnych (OST).

## 10. DOKUMENTY ODNIESIENIA.

### Obowiązujące normy

- PN-ISO 3443-7: 1994 Tolerancja w budownictwie. Ogólne zasady ustalania kryteriów odbioru
- PN-IEC 60445; 2002 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczenie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne zacisków urządzeń i zakończeń żył przewodów oraz ogólne zasady systemu alfanumerycznego
- PN-IEC 61239: 2000 Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego. Wymagania bezpieczeństwa.
- PN-88/E-08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa
- PN INC 60364 – 1 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe”.
- PN IEC 60364-4-41 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przeciwporażeniowa”.
- PN IEC 60364-4-43 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed prądem przetężeniowym”.
- PN IEC 60364-4-443 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Zastosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo”.
- PN IEC 60364-4-47 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym”.
- PN IEC 60364-4-473 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym”.
- PN IEC 60364-5-51 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne”.
- PN IEC 60364-5-523 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów”.

- PN IEC 60364-5-56 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa”.
- PN – 83/E – 063305 „Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania”
- PN – 61/E – 01002 „Przewody elektryczne. Podział i oznaczenia”
- PN – 93/E – 90401 „Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV”.
- PN – 89/E – 05003/1 „Ochrona odgromowa obiektów budowlanych”
- PN – IEC 61024-1 „Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne”.
- PN IEC 60364-6-61 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenia odbiorcze”.

## **11. UWAGA**

Szczegółowa specyfikacja techniczna 3/E.02.- Instalowanie słupów, opraw, i urządzeń oświetlenia boisk jest kontynuacją powyższej specyfikacji E/1. Ujęte w 3/E.02. dane techniczne dotyczące słupów, opraw oświetleniowych i tablicy zasilająco-sterowniczej są nieaktualne. Właściwe podane są w specyfikacji E/1

## SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

### 3/E.02.

CPV- 45316100-6

## Instalowanie słupów , opraw i urządzeń oświetlenia boisk

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót związanych ze stawianiem słupów , montażem opraw i rozdzielnic oświetlenia zewnętrznego boisk

#### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna (SST) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót jwk pt .1.1

#### 1.3. Zakres Robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą zasad prowadzenia Robót obejmujących wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu montaż słupów oświetleniowych wraz z podłączeniem opraw

#### 1.3.1. MONTAŻ FUNDAMENTÓW

- Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu, podanymi przez producenta.
- Fundament powinien być ustawiany 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.
- 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.
- W fazie montażu należy zabezpieczyć elementy mocujące słupy przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz korozją
- Po wykonaniu fundamentu dla końcowych słupów w linii należy w jego pobliżu wykonać uziomy szpilkowy długości 6 m, pogrążane w gruncie odcinkami po 1,5 m.

#### 1.3.2. MONTAŻ SŁUPÓW

- Słupy wysokie ustawiać dźwigiem w uprzednio przygotowane fundamenty. Spód słupa powinien opierać się na całej powierzchni fundamentu . Następnie przykręcić słup do podstawy i zabezpieczyć przed korozją.
- Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa.
- Słupy należy ustawiać tak, aby dostęp do tabliczek nie był utrudniony
- Słupki niskie montować ręcznie z zachowaniem zasad określonych przez dostawcę.

#### 1.3.3. MONTAŻ OPRAW I POŁĄCZENIA ELEKTRYCZNE SŁUPÓW

- Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy). Należy również sprawdzić jej ukompletowanie.
- Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i wysięgników typu 3xDY2,5 oddzielnie do każdej z opraw .
- Oprawy należy mocować 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.
- Każdej z opraw powinno odpowiadać osobne zabezpieczenie.
- Zacisk PE tabliczek bezpiecznikowych ostatnich w linii słupów należy przyłączyć za pomocą DYżoLO d<uziomów szpilkowych.
- Kable zasilające i w/w połączenie wprowadzić do słupa przez otwór w fundamencie.

#### 1.3.4 OPRAWY OŚWIETLENIOWE

- Oświetlenie boiska wykonane będzie za pomocą projektorów wyposażonych w lampy metalo-halogenowe
- Naświetlacze umieszczone będą na słupach , ustawionych na fundamentach wykonanych wg. danych katalogowych producenta.
- Wszystkie oprawy mocowane na poziomych wspornikach (belkach poprzecznych T).
- Mocowanie masztów i słupów do fundamentu śrubowe. Po dokonaniu mocowań śruby zabezpieczyć przed korozją wg wskazań dostawcy.



- Kabel zasilający wprowadzić do słupa przez otwory w fundamencie.
- Na słupie należy umieścić nr zgodny ze schematem i planem.
- Połączenia wewnętrzne masztu lub słupa, pomiędzy oprawą a tabliczką bezpiecznikową wykonać przewodem DY2.5. Izolacja żył przewodów i kabli powinny odpowiadać kolorom zgodnym z pn.
- Izolację w kolorze żółtozielonym można stosować wyłącznie w instalacjach związanych z ochroną od porażeń.
- Zaciski PE tabliczek bezpiecznikowych połączone z instalacją ochronno-wyrównawczą.
- Lokalizacja masztów i słupów wg. załącznika graficznego do protokołu ZUD.

### **1.3.5. ROZDZIELNICA ZASILAJĄCO-STERUJĄCA OŚWIECENIEM**

- Tablica wykonana będzie w oparciu o wykonaną z poliestru wzmocnionego włóknem szklanym, szafę rozdzielczą ze zintegrowanym fundamentem (ustojem), wyposażoną w :
  - wyłącznik główny
  - lampki optycznej sygnalizacji obecności napięcia
  - ochronniki przeciw przepięciowe kl. B+C
  - rozłączniki bezpiecznikowe 3-bieg. typu DO2 w torach zabezpieczających linii oświetleniowych
  - styczniki 3-bieg. w torach głównych poszczególnych linii oświetleniowych
  - sterowany radiowo 4-ro kanałowy system sterowania oświetleniem boisk
  - wyłączniki instalacyjne 1-bieg. zabezpieczające zasilanie układów sterujących
  - zegar astronomiczny
  - przełącznik rodzaju sterowania oświetleniem terenu
  - wyłączniki różnicowo-prądowe z członem nadmiarowym typu „A”
  - gniazda wtykowe 1-bieg. z bolcem ochronnym do montażu na szynie
  - łączniki krzywkowe do załączania oświetlenia boisk
  - liczniki do rozliczenia zużytej energii elektrycznej dla poszczególnych boisk.

### **1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.1. Latarnia - konstrukcja wsporcza osadzona na fundamencie w gruncie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na określonej wysokości.
- 1.4.2. Oprawa oświetleniowa - urządzenie służące do rozdzielenia, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.
- 1.4.3. Wysięgnik - element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą.
- 1.4.4. Kabel - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować nad i pod ziemią.
- 1.4.5. Fundament - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania masztu lub szafy oświetleniowej w pozycji pracy.
- 1.4.6. Szafa oświetleniowa - urządzenie rozdzielczo-sterownicze bezpośrednio zasilające instalacje oświetleniowe.
- 1.4.7. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Materiały podstawowe**

Materiałami podstawowymi stosowanymi przy wykonywaniu oświetlenia wg. niniejszej SST są:

- 2.1.1. Słup stalowy
- 2.1.2. Naświetlacze
- 2.1.3. Przewód DY 2,5 mm<sup>2</sup>.
- 2.1.4. Rozdzielnica

### **2.2. Materiały budowlane**

- 2.2.1. Cement  
Do wykonania ustojów betonowych pod słupy oświetleniowe zaleca się stosowanie cementu portlandzkiego marki 25 bez dodatków, spełniającego wymagania PN-88/B-30000. Cement powinien być dostarczany w opakowaniach spełniających wymagania BN-88/6731-08 i składowany w dobrze wentylowanych, suchych i zadaszonych pomieszczeniach. Cement może być również dostarczany luzem i przechowywany w silosach.
- 2.2.2. Piasek  
Piasek do układania kabli w ziemi i wykonania ustojów pod słupy oświetleniowe powinien spełniać wymagania BN-87/6774-04.
- 2.2.3. Żwir  
Pod prefabrykowane fundamenty betonowe należy stosować żwir odpowiadający BN-66/6774-01.
- 2.2.4. Woda  
Woda powinna być "odmiany 1", zgodnie z wymaganiami PN-88/B-32250. Barwa wody powinna odpowiadać barwie wody wodociągowej; woda nie powinna wydzielać zapachu gnilnego oraz nie powinna zawierać zawiesiny.
- 2.2.5. Kit uszczelniający

Do uszczelniania połączenia słupa z wysięgnikiem i kapturkiem osłonowym można stosować wszelkie rodzaje kitów spełniające wymagania BN-80/3112-28.

### 2.3. Elementy gotowe i informacje ogólne

#### 2.3.1. Słupy prefabrykowane

Zaleca się stosowanie słupów prefabrykowanych o wymiarach podanych w dokumentacji lub innych wg. atestowanych obliczeń. Słupy powinny być wykonane wg Dokumentacji Projektowej uwzględniającej parametry wytrzymałościowe i warunki, w jakich będą pracowały. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów określone są w PN-80/B-03322.

W zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych, składu wód gruntowych, należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne zgodnie z "Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji budowlanych". Składowanie prefabrykatów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu na przekładkach z drewna sosnowego.

#### 2.3.2. Źródła światła i oprawy

Dla oświetlenia drogowego należy stosować źródła światła i oprawy spełniające wymagania PN-83/E-06305 i podanych w dokumentacji projektowej.

Oprawy powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż -5°C i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80% i w opakowaniach zgodnych z PN-86/O-79100.

#### 2.3.3. Wysięgniki

Wysięgniki powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową. Wysięgniki należy wykonywać z rur stalowych bez szwu o znaku R35 i średnicy zewnętrznej 60,3-76,1 mm.

Grubość ścianki rury nie powinna przekraczać 8 mm.

Ramię wysięgnika powinno być nachylone od poziomu pod kątem zgodnym z dokumentacją projektową i mieć długość w niej określoną. Wysięgniki powinny być dostosowane do opraw i słupów oświetleniowych używanych do oświetlania dróg.

Wysięgniki powinny być zabezpieczone antykorozyjnie powłokami z zewnątrz i wewnątrz rur. Składować wysięgniki na Placu Budowy w miejscu suchym i zabezpieczonym przed ich uszkodzeniem.

#### 2.3.4. Kapturek osłonowy

Kapturek osłonowy należy wykonać zgodnie z typową dokumentacją projektową dla konkretnego wysięgnika i typowego słupa oświetleniowego.

## 3. SPRZĘT

3.1. Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, gwarantujących właściwą jakość Robót:

- samochodu specjalnego liniowego z platformą i balkonem,
- żurawia samochodowego,
- wiertnicy na podwoziu samochodowym ze świdrem śr. 70 cm,
- spawarki transformatorowej do 500 A,

## 4. TRANSPORT

4.1. Do transportu materiałów należy użyć następujących środków transportowych:

- samochodu skrzyniowego,
- samochodu dostawczego,
- samochodu specjalnego liniowego z platformą i balkonem,

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

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Wykopy pod fundamenty

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. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02.

Wykopy pod słupy oświetleniowe zaleca się wykonywać mechanicznie przy zastosowaniu wiertnicy na podwoziu samochodowym.

W obu przypadkach wykopy powinny być wykonane bez naruszania naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-68/B-06050.

### 5.2. Montaż słupów prefabrykowanych

Wykonanie i montaż słupów zgodnie z wytycznymi wykonania montażu dla konkretnego słupa.

Fundament prefabrykowany powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu na 10 cm Warstwie betonu B10 spełniającego wymagania PN-88/B-06250 lub ubitego Swiru spełniającego wymagania BN-66/6774-01.

Przed zasypaniem fundamentu należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek słupów i fundamentów.

Maksymalne odchylenie od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500 z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia  $\pm 2$  cm. Ustawienie słupa w planie powinno być wykonane z dokładnością  $\pm 10$  cm. Wykop należy zasypywać ziemią bez kamieni ubijając ją warstwami co 20 cm. Stopień zagęszczenia gruntu min. 0,95 wg BN-72/8932-01.

### 5.3. Montaż wysięgników

Wysięgniki należy montować na słupach stojących przy pomocy dźwigu i samochodu z balkonem. Część pionową wysięgnika należy wsunąć do oporu w rurę znajdującą się w górnej części słupa oświetleniowego i po ustawieniu go w pionie należy unieruchomić go śrubami znajdującymi się w nagwintowanych otworach. Zaleca się ustawianie pionu wysięgnika przy obciążeniu go oprawą lub ciężarem równym ciężarowi oprawy. Wysięgniki powinny być ustawione pod kątem 90° z dokładnością  $\pm 2$  stopnie do osi jezdni lub stycznej do osi w przypadku, gdy jezdnia jest w łuku. Należy dążyć, aby części ukośne wysięgników znajdowały się w jednej płaszczyźnie równoległej do powierzchni oświetlanej jezdni.

### 5.4. Montaż opraw

Montaż opraw na wysięgnikach należy wykonać przy pomocy samochodu z balkonem. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzanie zaświecenia się lampy). Oprawy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i wysięgników. Należy stosować przewody pojedyncze o izolacji wzmacnionej z żyłami miedzianymi o przekroju żyły nie mniejszej niż 2.5 mm<sup>2</sup>. Ilość przewodów zależna jest od ilości opraw. Od tabliczki bezpiecznikowej lub bezpieczników sieciowych do każdej oprawy należy prowadzić po trzy przewody. Oprawy należy mocować na wysięgnikach i głowicach masztów 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 zmieniły swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej.

## 6. Kontrola jakości Robót

### 6.1. Wykopy pod fundamenty

Sprawdzenie podlega lokalizacja, wymiary i zabezpieczenia ścianek wykopu. Po ustawieniu słupów lub wykonaniu ustojów, sprawdzeniu podlega stopień zagęszczenia gruntu i usunięcia nadmiaru ziemi.

### 6.2. Słupy i ustoje

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

Słupy oświetleniowe, po ich montażu podlegają sprawdzeniu pod kątem:

- dokładności ustawienia pionowego słupów,
- prawidłowości ustawienia opraw względem osi jezdni,
- jakości połączeń przewodów na zaciskach oprawy,
- jakości połączeń śrubowych latarni i opraw,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

### 6.3. Instalacja przeciwporażeniowa

Po wykonaniu instalacji i ochrony należy wykonać pomiary ich rezystancji..

Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy pomierzyć impedancję pętli zwarciovych dla stwierdzenia skuteczności ochrony.

Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

### 6.4. Pomiar natężenia oświetlenia

Pomiary należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godz. od włączenia lamp. Lampy Przed pomiarem powinny być świecące minimum 100 godz. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek obiektów obcych mogących zniekształcić przebieg pomiaru. Pomiary nie należy przeprowadzać podczas nocy księżycowych oraz w złych warunkach atmosferycznych (mgła, śnieżyca, unoszący się kurz, itp.). Do pomiarów należy używać przyrządów pomiarowych o zakresach zapewniających przy każdym pomiarze odchylenia nie mniejsze od 30% całej skali na danym zakresie. *Pomiary natężenia oświetlenia należy wykonywać za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji katowej a element światłoczuły powinien posiadać urządzenia umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru.* Pomiary przeprowadzać dla punktów zgodnie z PN-76/E-02032.

## 7. Obmiar Robót

7.1. Jednostka obmiarowa dla linii jest 1 metr, a dla latarni i opraw jest 1 sztuka.

7.2. Projektowana liczba jednostek obmiarowych winna być zgodna z dokumentacją projektową.

## 8. Odbiór Robót

8.1. Przy przekazywaniu oświetlenia drogowego do eksploatacji Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- aktualną powykonawczą dokumentację projektową,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zerowania zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej protokół odbioru Robót.

## 9. Podstawa płatności

9.1. Cena wykonania Robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- wykopy punktowe i liniowe,
- zdemontowanie elementów oświetlenia,
- wykonanie montażu słupów
- montaż kabli,
- montaż wysięgników
- montaż opraw,
- podłączenie do sieci zgodnie z dokumentacją projektową i SST,
- odtworzenie nawierzchni.
- wykonanie pomiarów i dokumentacji powykonawczej.

**10. Przepisy związane**

1. PN-76/E-02032 Oświetlenie dróg publicznych.
2. PN-83/E-06305 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania.
3. PN-79/E-06314 Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne.
4. PN-76/E-90301 Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
5. PN-75/E-05100 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
6. PN-71/E-05160 Rozdzielnice prefabrykowane niskonapięciowe. Ogólne wymagania i badania.
7. PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne linie kablowe. przepisy budowy.
8. PN-55/E-05021 Urządzenia elektroenergetyczne. Wyznaczanie obciążalności przewodów i kabli.
9. PN-88/B-06250 Beton zwykły.
10. PN-80/B-03322 Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczanie statyczne i projektowanie.
11. PN-88/B-30000 Cement portlandzki.
12. PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane.
13. PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
14. PN-86/O-79100 Opakowania transportowe. Odporność na narażenia mechaniczne. Wymagania i badania.

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**  
**Nr E/2**  
**INSTALACJE ELEKTRYCZNE – OŚWIETLENIE TERENU**

**SPIS TREŚCI :**

**Nazwy i kody robót (wg.słownika CPV)**

Grupy robót

45300000-0 Roboty w zakresie instalacji budowlanych

Klasy robót

45310000-3 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

45315300-1 Roboty elektryczne w zakresie sieci zewnętrznych

Kategorie robót

45311000-0 Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych oraz oprav elektrycznych

45311100-1 Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznej

45311200-2 Roboty w zakresie oprav elektrycznych

45312310-3 Roboty w zakresie ochrony oświetlenia

45312311-0 Instalowanie oświetlenia

45315100-9 Instalacyjne roboty elektryczne (próby)

45315600-4 Instalacje niskiego napięcia

45315700-5 Instalowanie rozdzielni elektrycznych

45316100-6 Instalowanie zewnętrznego sprzętu oświetleniowego

**1. CZĘŚĆ OGÓLNA**

**1.1.Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego:**

Zagospodarowanie terenu przy Szkole Podstawowej w Sarnowie przy ul. Szkolnej 5 w tym plac zabaw dla dzieci zgodnie z wytycznymi programu „Radosna Szkoła”, boisko wielofunkcyjne z bezpieczną nawierzchnią, trybuna dla kibiców, parking, ciągu komunikacyjnego dla pieszych

**1.2. Przedmiot i zakres stosowania specyfikacji technicznej:**

Przedmiot: Specyfikacja techniczna:

odnosi się do inwestycji wymienionej w pkt.1.1.

Zakres stosowania: jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

**1.3. Informacje o terenie budowy:**

Wejście na budowę:

1.Warunkiem rozpoczęcia prac elektrycznych sieciowych jest:

- wykonanie sieci wodno-kanalizacyjnych
- wykonanie ukształtowania terenu.
- wykonanie elementów małej architektury i chodników

**1.4. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną**

Zakres prac instalacyjnych elektrycznych w ramach inwestycji wg punktu 1.1 zawiera:

**E/2- OŚWIETLENIE TERENU**

- Montaż tablicy zasilająco-sterowniczej TOZ1(w obudowie TOZB)
- Montaż słupów oświetleniowych parkowych
- Montaż oprav oświetleniowych
- Montaż okablowania

- Oświetlenie zadaszenia placu zabaw
- Instalacja przeciwporażeniowa i połączenia wyrównawcze

### **1.5. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych:**

Przewidywane prace towarzyszące:

- Prace związane w zakresie ustalonym i w koordynacji z wykonawcami prac budowlanych oraz instalacji wod-kan w obrębie zabudowy urządzeń.
- transport materiałów i gotowych elementów do wykonania instalacji w obiekcie

Koordynacja międzybranżowa:

- Przed rozpoczęciem robót montażowych należy rozpoznać pozostałe branże by koordynować odpowiednio prace celem uniknięcia kolizji.
- W przypadku wystąpienia kolizji ewentualne zmiany należy uzgodnić z projektantem.
- Pozostałe szczegóły nie ujęte na rysunkach i w opisie, wynikłe w trakcie realizacji będą przekazywane wykonawcy robót w ramach nadzoru autorskiego

Przewidywane prace tymczasowe:

- Zabiegi służące zabezpieczeniu szaf rozdzielczych.
- Zabiegi jw. lecz dotyczące wykopów dla linii kablowych
- Wykonawstwo instalacji elektrycznych winno być koordynowane z pozostałymi instalacjami celem uniknięcia kolizji.

## **2. MATERIAŁY – wymagania szczegółowe dotyczące właściwości materiałów.**

### **2.1. Wymagania dotyczące materiałów.**

Do realizacji zadania przewiduje się użycie wyłącznie materiałów zastosowanych w dokumentacji projektowej, spełniających określone prawem standardy. W trakcie realizacji zadania nie dopuszcza się użycia materiałów, które są szkodliwe dla pracowników i otoczenia o wartościach większych niż dopuszczalne, określonych przepisami szczegółowym. Materiały użyte do realizacji zadania powinny odpowiadać wymaganiom określonym w przepisach szczegółowych oraz uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru. Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy. Wykonawca zapewni sukcesywny dowóz materiałów w miarę występujących potrzeb. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań jakościowych stosowanych materiałów. Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały ściśle odpowiadającą warunkom określonym w projekcie oraz zgodnym ze świadectwami przedstawionymi w procedurze przetargowej, oferującej rozwiązanie systemowe. Dodatkowe wymagania odnośnie własności użytych materiałów, muszą być potwierdzone stosownymi świadectwami. Wskazane w projekcie materiały lub elementy gotowe, w przypadku gdy użyto nazw handlowych, zostały określone w ten sposób z powodu szczególnych własności lub wskazanego w tym wypadku nawiązania stylistycznego do materiałów lub elementów użytych wcześniej. Mogą być one, czy nawet muszą jednak zastąpione materiałami bądź elementami nie gorszej jakości, zwłaszcza w przypadku utraty aktualności wymaganych świadectw.

Wszystkie instalacje elektroenergetyczne należy wykonać przewodami z żyłami miedzianymi YDY 250V dla instalacji oświetlenia oraz YKY, 1kV dla WLZ, przyłącza elektroenergetycznego i sieci rozdzielczej nn.

## **2.2. OŚWIETLENIE TERENU**

### **2.2.1. Linie zasilające**

1. Kabel elektroenergetyczny 1 kV, YKYżo 5 x 4
1. Kabel elektroenergetyczny 1 kV, YKYżo 3x2,5
3. Rura giętka śr.32.
4. Rura ochronna PCV 50
5. Taśma Fe/Zn 25x4
6. Folia z napisem „kabel“ niebieska
7. Oznacznik kabla

### **2.2.2. Tablica TOZ1**

Do zabudowy w tablicy TOZB

1. Rozłącznik manewr.. 63A, 3-bieg.
2. Rozłącznik bezp.np. Tytan , 63/10A, 3-bieg.
3. Stycznik mocy 3-bieg. 40A, c.230VAC.

4. Bezpiecznik DO2, 10A
5. Wyłącznik różnicowo-prąd. nadmiarowy B16, 25A, 30mA
6. Zegar astronomiczny 230VAC, 2z
7. Przełącznik 16A, 1-bieg.
8. Lampka sygnalizac. neonowa 230V

#### 2.2.3. Oświetlenie dróg dojazdowych, chodników

1. Oprawa oświetlenia parkowego 100W, 230V
2. Oprawa oświetlenia ulicznego 100W, 230V
3. Lampa metal-halogenowa 100W, 230V
4. Słup oświetleniowy stalowy, stożkowy S-50c, 5,0 m
5. Fundament prefabrykowany F-100
6. Skrzynka zaciskowa 1 obwodowa C2,
7. Przewód kabelkowy YDYżo 3x2,5

#### 2.2.4. Oświetlenie zadaszania

1. Oprawa oświetleniowa np. PF100 S/2 18W, 230V, IP65
2. Przewód kabelkowy YDYżo 3x1,5
3. Wyłącznik Łuk 16, 1-0, w obudowie IP55
4. Puszka rozgałęźna 4x2,5, IP55
5. Rura giętka śr.20.

### **3. SPRZĘT - wymagania dotyczące sprzętu i maszyn.**

Roboty mogą być wykonywane mechanicznie bądź ręcznie, przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez inspektora nadzoru, zgodnie z wymaganiami w części Wymagań Ogólnych.

Sprzęt pomocniczy powinien być przechowywany w zamkniętych pomieszczeniach;

Stanowisko robocze powinno być urządzone zgodnie z przepisami BHP i przeciwpożarowymi, zabezpieczone od wpływów atmosferycznych, oświetlone, z dostateczną wentylacją.

Stanowisko robocze powinno zostać odebrane przez inspektora nadzoru.

### **4. TRANSPORT - wymagania dotyczące środków transportu**

Materiały, elementy i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez inspektora nadzoru, oraz zabezpieczone przed uszkodzeniami, przesunięciami lub utratą stateczności oraz opadami atmosferycznymi. Ustawienie elementów w środkach transportu powinno odpowiadać warunkom składowania. Zgodnie z wymaganiami w części Wymagań Ogólnych.

### **5. WYKONANIE ROBÓT:**

#### **5.1. Zasady ogólne przy wykonywaniu robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w OST. Wykonawca przedstawi do akceptacji PT I OR i PZJ uwzględniające wszystkie warunki w jakich roboty będą wykonywane.

Wszystkie instalacje elektroenergetyczne należy wykonać przewodami z żyłami miedzianymi.

Roboty należy prowadzić zgodnie z dokumentacją techniczną przy udziale środków, które zapewnią osiągnięcie zamierzonego celu. Wykonawstwo instalacji elektrycznych winno być koordynowane z pozostałymi instalacjami celem uniknięcia kolizji.

#### 5.1.1. Oświetlenie dróg dojazdowych, chodników

Oświetlenie chodników i placu zabaw wykonane będzie przy pomocy opraw parkowych z lampami metalohalogenowymi 100W na słupach stalowych o wysokości 5m. Oświetlenie drogi dojazdowej wykonane będzie przy pomocy opraw ulicznych z lampami metalohalogenowymi 100W na słupach stalowych o wysokości 5m. Słupy montowane będą na prefabrykowanych fundamentach o wymiarach 0,3x0,3x1,0m. Górna część fundamentu winna wystawać ponad teren około 5cm. Słup winien być przykręcony do fundamentu przy pomocy 4 śrub M20, zabezpieczonych przed korozją osłonkami. Rozmieszczenie opraw wzdłuż drogi co 15 do 20 m. Linie zasilające YKY 5 x 4 wyprowadzone są z tablicy TOZ1 i prowadzone w ziemi wzdłuż linii słupów. Tablica TOZ1 zabudowana jest w rozdzielni. TOZB

#### 5.3.2. Sterowanie oświetlenia

Układ sterowania oświetleniem terenu odbywa się w trybie:

- sterowanie automatyczne poprzez zegar astronomiczny
- sterowanie lokalne z rozd. TOZ1

W układzie sterowania znajduje się przełącznik pracy sterowania automatycznego lub lokalnego zabudowany w tablicy TOZ1.

### 5.3.3. Tabliczki zaciskowe, oraz wprowadzenie kabli.

Wszystkie słupy oświetlenia terenu należy wyposażyć w tabliczki bezpiecznikowe z zabezpieczeniem nadprądowym C2A. Tabliczki mocować we wnęce na przygotowanych wspornikach. Od zabezpieczenia do lampy należy wykonać połączenie przewodem kabelkowym YDY 3 x 2,5.

### 5.3.4. Sposób ułożenia kabli

Kable prowadzić należy w ziemi na głębokości:

- 70 cm – kable oświetleniowe pod drogami i przejazdami
- 50 cm – kable oświetleniowe w chodniku lub trawniku

Skrzyżowania kabli z sieciami podziemnymi należy zabezpieczyć rurami ochronnymi PCV50 w miejscach oznaczonych na planie. Kabel należy układać w wykopie faliście na podsypce z piasku. Do pokrycia kabla w wykopie należy zastosować folię z perforowanym napisem kabel. Montaż i zabezpieczenia kabli należy wykonać zgodnie z normą PN-76/E-05125. Na kablach w odstępach co 8 m należy ułożyć trwałe oznaczniki kabla zawierające następujące dane:

- typ kabla
- trasa :skąd-dokąd
- Użytkownik
- 

### 5.3.5. Instalacja oświetlenia zadaszenia.

Dla oświetlenia zadaszenia na Placu zabaw przewidziano oprawy świetlówkowe zewnętrzne 1x18W, IP65.

Obwód opraw zasilany będzie z najbliższego słupa oświetleniowego przy pomocy kabla ziemnego wyprowadzonego na skrajny słupek konstrukcji wsporczej, na której zabudowany będzie łącznik 16A, 250V, IP 55. Łącznik zabudować na wysokości 1,7m od terenu.

### 5.3.6. Instalacja przeciwporażeniowa.

Sieć zasilająca pracuje w układzie TT z systemem ochronnym PE

Jako podstawową ochronę od porażenia prądem elektrycznym stanowi szybkie wyłączenie.

W projektowanej instalacji zastosowano jako dodatkową ochronę przeciwporażeniową – przewód ochronny PE wg normy IEC 60-369 – odpowiednie arkusze tematyczne.

### Połączenia wyrównawcze

Przewód ochronny PE wszystkich słupach należy uziemić; podłączyć do uziomu sztucznego taśmą Fe/Zn 25x4, którą należy prowadzić wzdłuż linii zasilających we wspólnym wykopie. Uziom ten zostanie przyłączony do szyny PE w rozdzielni TOZB.

Instalacje ochronne należy wykonać zgodnie z normą PN-IEC 60364-4-41.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI.**

6.3. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w OST

### 6.4. Wymagania szczegółowe

- sprawdzić działanie aparatów elektrycznych w tablicach rozdzielczych
- sprawdzić działanie układu sterowania oświetlenia terenu z tablicy TOZ1

### 6.3. Badania

- sprawdzić działanie wyłączników różnicowo - prądowych i nadprądowych
- sprawdzić rezystancję uziomów instalacji połączeń wyrównawczych
- sprawdzić stan izolacji oraz zgodność połączeń obwodów 1 i 3-fazowych
- przed oddaniem urządzenia do eksploatacji należy wykonać następujące pomiary elektryczne
  - stanu izolacji przewodów,
  - skuteczności ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
  - próby działania wył. różnicowo –prądowych oraz pozostałych łączników

Protokoły z pomiarów należy przekazać Inwestorowi.

## **7. OBMIAR ROBÓT.**

Jednostkami przedmiaru i obmiaru są:

1 m<sup>2</sup> – w odniesieniu do powierzchni;

1 szt. – w odniesieniu do ilości jednostkowej;

1 komplet –w odniesieniu do ilości zamkniętych zbiorów elementów;

## **8. ODBIÓR ROBÓT.**

Zgodnie z wymaganiami w części Wymagań Ogólnych (OST).



## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Płaci się za roboty wykonane w jednostkach podanych w pkt.7.

Cena obejmuje wszystkie czynności wymienione w specyfikacji.

Zapłata zgodnie z wymaganiami w części Wymagań Ogólnych (OST).

## 10. DOKUMENTY ODNIESIENIA.

### Obowiązujące normy

- PN-ISO 3443-7: 1994 Tolerancja w budownictwie. Ogólne zasady ustalania kryteriów odbioru
- PN-IEC 60445; 2002 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczenie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne zacisków urządzeń i zakończeń żył przewodów oraz ogólne zasady systemu alfanumerycznego
- PN-IEC 61239: 2000 Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego. Wymagania bezpieczeństwa.
- PN-88/E-08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa
  
- PN INC 60364 – 1 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe”.
- PN IEC 60364-4-41 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przeciwporażeniowa”.
- PN IEC 60364-4-43 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed prądem przetężeniowym”.
- PN IEC 60364-4-443 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Zastosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo”.
- PN IEC 60364-4-47 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym”.
- PN IEC 60364-4-473 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym”.
- PN IEC 60364-5-51 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne”.
- PN IEC 60364-5-523 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów”.
- PN IEC 60364-5-56 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa”.
- PN IEC 60364-6-61 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenia odbiorcze”.