

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Kody CPV:

- 45310000-3 *Roboty instalacyjne elektryczne*
- 45316100-6 *Instalowanie słupów , opraw i urządzeń oświetlenia*

Obiekt: **PRZEBUDOWA BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO WRAZ
Z BUDOWĄ BIEŻNI LEKKOATLETYCZNEJ PRZY ZESPOLE
SZKÓŁ W MODLIBORZYCACH**

Temat: Oświetlenie boiska oraz system monitorowania

Branża: Elektryczna

Lokalizacja: Modliborzyce, Zespół Szkół w Modliborzycach ,
działka nr ewid. 1958/6
gmina Modliborzyce
powiat janowski

Inwestor: Urząd Miejski w Modliborzycach
Ul. Piłsudskiego 63
23-310 Modliborzyce

	Nazwisko i imię	Uprawnienia	Data	Podpis
Opracował:	mgr inż. Marian Oleszek	LUB/0183/PWOE/08	03.2014	

JANÓW LUBELSKI, Marzec 2014 r.

Spis treści	2
1 WSTĘP	3
1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST).....	3
1.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.....	3
1.3 Zakres robót objętych ST.....	3
1.4 Określenia podstawowe.....	3
1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót.....	3
2 MATERIAŁY	4
2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów.....	4
2.2 Materiały użyte do realizacji.....	4
3 SPRZĘT	5
3.1 Ogólne wymagania.....	5
3.2 Rodzaj stosowanego sprzętu.....	6
4 TRANSPORT	6
4.1 Ogólne wymagania.....	6
4.2 Rodzaj stosowanych środków transportowych.....	6
5 WYKONANIE ROBÓT	7
5.1 Ogólne wymagania.....	7
5.2 Prace montażowe przy RO.....	7
5.3 Linie kablowe nn.....	7
5.3.1 Wykonanie linii kablowych.....	7
5.4 Oświetlenie boisk.....	8
5.4.1 Fundamenty.....	8
5.4.2 Słupy oświetleniowe.....	7
5.4.3 Wysięgniki.....	8
5.4.4 Oprawy i źródła światła.....	8
5.4.5 Tabliczka słupowa.....	9
5.4.6 Rozdzielnica sterowania oświetleniem.....	9
5.5 Prowadzenie obwodu zasilania.....	9
5.6 Ochrona od porażień.....	9
5.7. System monitorowania.....	9
5.7.1. Linia sygnału wizyjnego kamer.....	9
5.7.2. Rejestrator cyfrowy.....	9
5.7.3. Kamery zewnętrzne.....	10
5.7.4. Monitor poglądowy.....	10
5.7.5. Zasilanie awaryjne.....	10
6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	11
6.1 Badania linii kablowych nn.....	11
6.2 Kontrola fundamentów.....	11
6.3 Kontrola słupów.....	11
6.4 Kontrola rozdzielnic sterowania oświetleniem.....	11
6.5 Pomiar natężenia oświetlenia.....	12
6.6 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami.....	12
7 OBMIAR ROBÓT	12
7.1 Ogólne wymagania.....	12
8 ODBIÓR ROBÓT	12
8.1 Ogólne wymagania.....	12
8.2 Rodzaje odbiorów robót.....	12
9 PODSTAWA PŁATNOŚCI	13
10 PRZEPISY ZWIĄZANE	13
10.1 Akty prawne.....	13
10.2 Normy.....	14
10.3 Inne dokumenty.....	15
10.4 Normy Unii Europejskiej przyjęte do powszechnego stosowania w Polsce.....	15

1 WSTEP

1.1 *Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST).*

Specyfikacja Techniczna "Roboty elektryczne" odnosi się do wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót elektrycznych, które zostaną wykonane w ramach realizacji zadania: PRZEBUDOWA BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO WRAZ Z BUDOWĄ BIEŻNI LEKKO-ATLETYCZNEJ PRZY ZESPOLESZKÓŁ W MODLIBORZYCACH, w zakresie: **Oświetlenie boiska oraz system monitorowania**

1.2 *Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.*

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontaktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1

1.3 *Zakres robót objętych ST.*

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą robót określonych w Dokumentacji Projektowej stanowiącej część dokumentów przetargowych, opis techniczny oraz rysunki obejmują: Projekt linii kablowych zasilania i oświetlenia boisk sportowych, system monitoringu.

1.4 *Określenia podstawowe.*

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

1.5 *Ogólne wymagania dotyczące robót.*

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i obowiązującymi normami.

Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami inspektora nadzoru.

Prace towarzyszące:

- geodezyjne wytyczenie kabla i inwentaryzacja kabla
- wyгородzenie i zabezpieczenie wykopów
- wyłączenia techniczne linii energetycznych czynnych w związku z prowadzonymi robotami

2 MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

Wszystkie stosowane przez wykonawcę materiały dla których Polskie Normy i Normy Branżowe przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości, lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inspektora Nadzoru.

2.2. Materiały użyte do realizacji.

Materiały użyte do realizacji robót określonych w pkt. 1.3 obejmują:

- **Kabel elektroenergetyczny do 1 kV**- odpowiadający standardom określony przez PN-93/E-90401. Kabel czterożyłowy o żyłach miedzianych o przekroju 6mm² w izolacji polwinitowej lub polietylenowej Kabel trzyżyłowy o żyłach miedzianych o przekroju 2,5mm² w izolacji polwinitowej lub polietylenowej. Kable winny być dostarczone na bębnie transportowym i zabezpieczony przed uszkodzeniami mechanicznymi.
- **Przewody elektroenergetyczne**- Wszystkie przewody instalacyjne i kable w izolacji z tworzywa sztucznego (polwinit, polietylen) i żyłami miedzianymi (16; 1,5; 2,5) na napięcie 750V zgodnie z PN-IEC 60363-1; PN-IEC 60364-3; PN-IEC 60364-4-41; PN-IEC 60364-5-52; PN-IEC60364-5-523; PN-IEC60050-826; PN-90/E-5023
- **Piasek**- piasek przy układaniu kabli powinien być co najmniej gatunku 3, odpowiadający wymaganiom BN-87/6774-04.
- **Folia**- folia ostrzegawcza powinna być folią kalandrowaną z uplastycznionego PCW o grubości min. 120 µm i szerokości min. 400mm w kolorze niebieskim, odpowiadająca wymaganiom BN-68/6353-03
- **Bednarka, drut stalowy, konstrukcje wsporcze** - odpowiadające standardom określonym przez PN-70/H-93203

Taśmy stalowe powinny być dostarczane w kręgach, bez załamań lub innych uszkodzeń mechanicznych. Materiały stalowe przeznaczone do wykonywania instalacji uziemiających oraz konstrukcji wsporczych powinny być zabezpieczone przed korozją przez ocynkowanie.

Powłoka ochronna powinna być na całej powierzchni materiału jednolita i bez uszkodzeń.

Pręty, taśmy i linki powinny być przed montażem wyprostowane za pomocą wstępnego naprężenia lub przy zastosowaniu odpowiedniego urządzenia prostującego oraz nie powinny posiadać ostrych krawędzi.

- **Rury osłonowe**- odpowiadające standardom określonym przez PN-74/C-89200

Rury osłonowe do układania w ziemi- rury do ochrony kabli posiadające karbowaną warstwę zewnętrzną i gładką warstwę wewnętrzną oraz gładką warstwę zewnętrzną i wewnętrzną.

Zalecany materiał- polietylen wysokiej gęstości (PEHD).

Grubość ścianek- rura Φ50-75mm- 4mm.

- **Rury instalacyjne**- odpowiadające standardom określonym przez PN-74/C-89200

Zalecany materiał- PCV.

Rury osłonowe do układania na powietrzu i w przepustach w ścianie, na uchwytych- rury pełnościenne winidurowe sztywne RL o średnicach Φ40

Do rur należy używać uchwytów i złączek odpowiednich do podłoża i średnicy rury.

- **Osprzęt instalacyjny**- odpowiadające standardom określonym przez PN-IEC 60364-5-537

Należy zwrócić uwagę na zgodność osprzętu z Projektem Budowlanym, parametrami jakościowymi i technicznymi uwzględnionymi w Przedmiarze Robót. Napięcie znamionowe izolacji osprzętu powinno być dostosowane do napięcia znamionowego instalacji (400VAC, 230VAC).

Osprzęt dostarczony przez Wykonawcę będzie zapewniał poprawną oraz bezpieczną pracę instalacji i urządzeń elektrycznych, powinien być dostosowany do przekrojów i średnic przewodów, rurek oraz uchwytów stosowanych podczas robót.

- **Słupy oświetleniowe**- odpowiadające standardom określonym przez PN/EN 40-5.

Należy zwrócić uwagę na zgodność z Projektem Budowlanym, parametrami jakościowymi i technicznymi uwzględnionymi w Przedmiarze Robót.

Słupy wykonane ze stali ocynkowanej o wysokości 10m i 7,0 m.

Każdy słup powinien posiadać w swej górnej części odpowiedniej średnicy rurę stalową ocynkowaną dla zamocowania wysięgnika rurowego i osłony stożkowej.

W dolnej części każdy słup powinien posiadać jedną wnękę zamykaną drzwiczkami. Wnęką lub wnęki powinny być przystosowane do zainstalowania typowej tabliczki bezpiecznikowo- zaciskowej.

Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna masztów zabezpieczona antykorozyjnie poprzez cynkowanie ogniowe, zapewniającą powłokę cynkową o grubości nie mniejszej niż 450 g/m².

Składowanie masztów oświetleniowych na placu budowy powinno być na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego..

– **Wysięgniki**- wysięgniki powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową.

Należy zwrócić uwagę na zgodność z Projektem Budowlanym, parametrami jakościowymi i technicznymi uwzględnionymi w Przedmiarze Robót.

Ramię wysięgnika o długości 1m -beka montażowa.

Wysięgniki powinny być dostosowane do opraw i masztów oświetleniowych.

Wysięgniki oraz głowice wykonane z profili stalowych zamkniętych, ocynkowane.

Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna zabezpieczona antykorozyjnie poprzez cynkowanie ogniowe, zapewniającą powłokę cynkową o grubości nie mniejszej niż 450 g/m².

– **Fundamenty**- odpowiadające standardom określonym przez PN-80/B-033222.

Należy zwrócić uwagę na zgodność wymiarów z Projektem Budowlanym, parametrami jakościowymi i technicznymi uwzględnionymi w Przedmiarze Robót.

W zależności od konkretnych warunków środowiskowych i rodzaju wód gruntowych należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne zgodnie z „Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych”

Składowanie fundamentów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu na przekładkach z drewna sosnowego.

– **Oprawy oświetleniowe i źródła światła**- odpowiadające standardom określonym przez PN/EN-13201.

Należy zwrócić uwagę na zgodność z Projektem Budowlanym, parametrami jakościowymi i technicznymi uwzględnionymi w Przedmiarze Robót.

– **Tabliczka bezpiecznikowo-zaciskowa**

Należy zwrócić uwagę na zgodność z Projektem Budowlanym, parametrami jakościowymi i technicznymi uwzględnionymi w Przedmiarze Robót.

– **Rozdzielnica sterowania oświetleniem (rozdzielnia oświetleniowa)** - odpowiadająca standardom określonym przez PN-91/E-05160/01, II klasy izolacji o IP 65 do zabudowy modułowej.

Rozdzielnice powinny zapewniać poprawną oraz bezpieczną pracę instalacji i urządzeń elektrycznych w obiekcie, zaciski rozdzielnic powinny być dostosowane do przekrojów i średnic przewodów, rurek oraz uchwytów stosowanych podczas robót.

Rozdzielnice należy montować do podłoża w sposób trwały i pewny, uniemożliwiający zmianę położenia podczas pracy.

Przewody ochronne powinny być oznaczone kombinacją barw żółtej i zielonej.

Rozdzielnice powinny posiadać oznakowania wykonane w sposób wyraźny, jasny i w kolorze kontrastowym z kolorem rozdzielnicy.

Należy na rozdzielnicach umieścić oznakowanie ostrzegawcze przed porażeniem prądem elektrycznym, oraz wyraźnie oznakować Główny Wyłącznik Rozdzielnicy.

Wraz z rozdzielnicami producent winien dostarczyć kartę gwarancyjną urządzenia, oświadczenie o zgodności z normą jw., protokoły i świadectwa badań zgodnie z normą jw. oraz aktualny schemat elektryczny rozdzielnic zawieszony w kieszeni na drzwiczkach - jest to jednym z warunków zgody na montaż urządzenia w obiekcie.

Przed montażem rozdzielnic powinny one zostać zaakceptowane przez przedstawicieli Zlecającego.

Wraz z rozdzielnicami producent winien dostarczyć kartę gwarancyjną urządzenia, protokoły i świadectwa badań zgodnie z normą jw. oraz aktualny schemat elektryczny rozdzielnic zawieszony w kieszeni na drzwiczkach. Należy zwrócić uwagę na zgodność z Projektem Budowlanym, parametrami jakościowymi i technicznymi uwzględnionymi w Przedmiarze Robót.

Dopuszcza się zastosować materiały zamienne do materiałów podanych w projekcie z zachowaniem parametrów technicznych i jakościowych podanych w dokumentacji projektowej oraz STWiORB.

3. SPRZĘT

3.1. *Ogólne wymagania.*

Sprzęt używany przez wykonawcę powinien uzyskać akceptację Nadzoru Inwestorskiego. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej i wskazaniach Nadzoru w terminie przewidzianym w kontrakcie.

3.2. Rodzaj stosowanego sprzętu.

Wykonawca winien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu niezbędnego do wykonywania linii kablowej oświetlenia oraz posadowienia słupów oświetleniowych.

W szczególności:

- dźwig samochodowy
- samochód dostawczy 3t
- przyczepa dźwigowa
- samochód specjalny liniowy z platformą i balkonem
- spawarka transformatorowa 500A
- wibromłot elektryczny lub spalinowy 4,5kW
- sprzęt elektromechaniczny w odpowiedniej ilości.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania

Należy zwrócić szczególną uwagę na transport rozdzielni oraz aparatów z częściami ruchomymi, powinny one być zabezpieczone we właściwy sposób, lub zdemontowane na czas transportu.

W szczególności nie należy umieszczać w rozdzielnicach wkładek bezpiecznikowych, liczników i urządzeń pomiarowych wskazówkowych, aparatów o znacznym ciężarze, w stosunku do których zachodzi możliwość zmiany położenia podczas transportu.

Należy także w sposób pewny zabezpieczyć powłoki pokryte warstwami antykorozyjnymi przed możliwością uszkodzenia. Po dostarczeniu materiałów i urządzeń na teren budowy należy sprawdzić je pod względem kompletności i uszkodzeń mechanicznych.

4.2. Rodzaj stosowanych środków transportowych

Wykonawca winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportowych:

- samochód dostawczy 3t
- przyczepa dźwigowa
- przyczepa do przewożenia kabli
- podnośnik samochodowy koszowy

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania.

Wszystkie roboty zostaną wykonane zgodnie z wymaganiami odpowiednich Norm oraz „Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano Montażowych”- Część V- Instalacje elektryczne PN-90/E-05023

Roboty elektryczne mogą być wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające aktualne uprawnienia wydane w tym celu przez odpowiednią jednostkę (SEP, OIGE).

Ewentualne zastrzeżenia i uwagi zgłosić Inspektorowi Nadzoru przed przystąpieniem do wykonywania prac.

5.2. Prace montażowe przy rozdzielni oświetleniowej.

Przed rozpoczęciem robót uzgodnić z inspektorem nadzoru sposób wykonania robót, zachowania bezpieczeństwa podczas wykonywania robót i zabezpieczenia stanowiska pracy po wykonaniu robót.

Roboty wykonać narzędziami i maszynami gwarantującymi bezpieczeństwo konstrukcji budynku, jak i osób wykonujących prace.

Zamontować obok wejścia do pom. hydroforni szkolnej rozdzielnicę oświetleniową RO, rozdzielnica podtylnkowa, modułowa, 3x18, IP65, z drzwiami z zamkiem. Rozdzielnicę zasilić z istn. rozdzielni głównej.

5.3. Linie kablowe nn.

Zakres robót obejmuje:

- Włz zasilający RO
- linię kablową nn energetyczną oświetlenia boisk
- linię kablową zasilającą kamery monitoringu.

Linie kablowe podlegają dwukrotnemu odbiorowi (po ułożeniu kabla oraz po ułożeniu folii ochronnej przed zasypaniem) przez Inspektora.

- posadowienie fundamentów
- montaż słupów oświetleniowych
- montaż opraw oświetleniowych

5.3.1. Wykonanie linii kablowych

Kable prowadzić w ziemi na głębokości min 0,6m.

Rura osłonowa z tworzywa sztucznego (polietylen wysokiej gęstości PEHD) o średnicy $\Phi 50-75$.

Kabel wyposażyć w trwałe oznaczniki adresowe i przykryć folią koloru niebieskiego.

Trasę linii kablowej winien wytyczyć uprawniony geodeta, następnie trasa winna być przed zasypaniem zinwentaryzowana.

Dla przedmiaru robót przyjęto III kategorię gruntu, wykopy prowadzone ręcznie.

Szerokość rowu powinna wynosić 0,4m, głębokość 0,7m.

Ściany wykopów umocnić zgodnie z zaleceniem Inspektora.

Zmianę kierunku rowu należy wykonywać po łuku przy minimalnym promieniu łuku wynoszącym 0,5m.

Układanie kabli przy temperaturze podanej przez producenta.

Kable należy układać w sposób wykluczający ich uszkodzenie, promień zgięcia układanego kabla nie powinien być mniejszy od podanego w instrukcji producenta.

Kabel powinien być odwijany z bębna, zawieszony na sztywnej osi i zaopatrzonego w hamulec.

Niedopuszczalne jest aby kabel w czasie układania ocierał się o podłoże.

Kable należy układać w następującej kolejności:

- położenie bednarki
- warstwa piasku- 0,1m
- kabel elektroenergetyczny z oznacznikami kablowymi (co najmniej co 10m)
- warstwa piasku- 0,1 m
- grunt rodzimy- 0,15m
- pas folii ostrzegawczej z tworzywa sztucznego- kolor niebieski (stosować taśmę szerokości 400mm o grubości min 120 mm)
- grunt rodzimy- zagęszczany warstwami 20-30cm

Zaleca się układać kable niezwłocznie po wykonaniu wykopu, doprowadzać do szybkiego odbioru robót ulegających zakryciu i możliwie szybko zasypywać wykop.

Ochronę kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi należy wykonywać zgodnie z projektem linii. W miejscach skrzyżowania kabla z innymi urządzeniami podziemnymi kabel chronić w rurze osłonowej z tworzywa sztucznego /polietylen wysokiej gęstości/ o średnicy $\Phi 50-75\text{mm}$. Połączenia i zakończenia kabli należy wykonywać w warunkach ograniczających możliwość niekorzystnego oddziaływania czynników zewnętrznych (wilgoci, pyłów itp.) na izolację kabli oraz montowanych połączeń i zakończeń.

5.4. Oświetlenie boisk.

Przed instalacją należy sprawdzić czy warunki środowiskowe odpowiadają wymogom zawartym w instrukcji producenta urządzenia.

Po ustawieniu słupów należy dokręcić kluczem dynamometrycznym połączenia śrubowe.

Momenty dokręcenia śrub zgodne z DTR producenta .

W tabliczkach słupowych i oprawach należy wykonać niezbędne połączenia ochronne w sposób pewny i trwały.

Przewody ochronne powinny być oznaczone kombinacją barw żółtej i zielonej zgodnie z PN-90/E-05023.

Wraz z masztami i oprawami producent winien dostarczyć kartę gwarancyjną.

5.4.1. Fundamenty.

Pod maszty oświetleniowe zastosowano fundamenty prefabrykowane o wymiarach $0,4 \times 0,4 \times 1,6\text{m}$ i dopuszczalnej wytrzymałości określonej przez moment przy podstawie o wartości 25kNm .

Ogólne wymagania dotyczące fundamentów określone są w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych.

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

5.4.2. Słupy oświetleniowe.

Maszty oświetleniowe stalowe o wysokości 10m ocynkowane, cylindryczne, proste. Spoiny nie mogą wykazywać pęknięć, a otwory na elementy łączące nie powinny mieć podniesionych krawędzi.

Słupy powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia opraw oraz parcia wiatru zgodnie z PN/E-05100-1; 1998 .

W dolnej części słupy powinny posiadać jedną lub dwie wnęki zamykane drzwiczkami.

Wnęka winna być przystosowana do zainstalowania typowej tabliczki bezpiecznikowo-zaciskowej.

Składowanie masztów na placu budowy, powinno być na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego.

Przed ustawieniem w maszt należy wciągnąć kabel $\text{YKY } 3 \times 2,5\text{mm}^2$. Maszty należy ustawiać dźwigiem na uprzednio ustawionych fundamentach.

5.4.3. Wysięgniki.

Wysięgniki należy montować na masztach przy pomocy dźwigu i samochodu z balkonem.

Wysięgniki powinny być ustawione pod kątem 90° do osi boiska.

Połączenia wysięgnika z masztem należy chronić kapturkiem osłonowym. Szczeliny między kapturkiem osłonowym, wysięgnikiem i rurą wierzchołkową masztu należy wypełnić kitem miniowym.

5.4.4. Oprawy i źródła światła.

Dla oświetlenia boisk zastosowano oprawy i źródła światła przeznaczone do oświetlania terenów sportowych.

Ze względu na wysoką skuteczność świetlną, trwałość i stałość strumienia świetlnego w czasie oraz oddawanie barw, zastosowano oprawy metalohalogenowe o mocy 400W

Oprawy charakteryzują się szerokim rozsyłem światła, zamkniętą konstrukcją o stopniu zabezpieczenia przed wpływami zewnętrznymi komory lampowej IP65 i klasą ochronności I zgodnie z PN-92/E-08106

Elementy oprawy, takie jak układ optyczny i korpus, powinny być wykonane z materiałów nierdzewnych.

Elementy oprawy, takie jak układ optyczny i korpus, powinny być wykonane z materiałów nierdzewnych.

Dodatkowo, dla oświetlenia bieżni lekkoatletycznej zamontować lampy oświetlenia ulicznego, źródło sodowe 100W. Lampy montować na wysięgnikach typowych.

5.4.5. Tabliczka słupowa.

Tabliczka bezpiecznikowo-zaciskową zgodnie z dokumentacją projektową powinna posiadać wyłączniki instalacyjne nadprądowe 1-bieg. S301 C6/10A oraz cztery zaciski przystosowane do podłączenia żył kabla zgodnie z PN-IEC 60439.

5.4.6. Rozdzielnica sterowania oświetleniem.

Montaż rozdzielnicy oświetleniowej należy wykonać według instrukcji montażu dostarczanej przez producenta rozdzielnicy.

5.5. Prowadzenie obwodu zasilania.

Przed zamontowaniem urządzenia należy sprawdzić czy warunki środowiskowe odpowiadają wymogom zawartym w instrukcji producenta.

Przed montażem kabli w obiekcie wykonać trasowanie uwzględniając konstrukcję budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami.

Trasa winna być prosta umożliwiającą możliwość konserwacji i rozbudowy.

Trasy winny być prowadzone w liniach poziomych i pionowych.

Zabrania się wykonywania przebiegów przez elementy konstrukcyjno- budowlane obiektu.

Przejścia przez ściany i stropy wykonać w rurach z tworzywa sztucznego.

5.6. Ochrona od porażenia.

Ochrona winna być zrealizowana w oparciu o PN-HD 60364-4-41. W całej linii zastosowano system sieci TN-C.

Ochronę przed dotykiem pośrednim winno zapewniać samoczynne wyłączenie instalacji przez wyłączniki nadprądowe. Czas wyłączenia obwodów instalacji nie przekracza 0,4s (dla linii zasilającej 5s).

Połączenia i przyłączenia przewodów PEN należy wykonywać jako stałe; przerwanie lub rozluźnienie tych połączeń nie powinno być możliwe bez użycia narzędzi, połączenia stałe można wykonać poprzez spawanie, nitowanie lub docisk śrubowy.

Powierzchnie stykowe połączeń należy oczyścić.

Zaciski ochronne powinny spełniać następujące warunki:

zacisk ochronny powinien być na stałe przymocowany do chronionego urządzenia

zacisk ochronny powinien być trwale oznaczony oraz różnić się barwą kontrastującą z barwą urządzenia PN-90/E-05023.

Dodatkowo zastosowano uziemienie ochronne z bednaraki ocynkowanej FeZn 25x4mm. Bednarke ułożyć w rowie wspólnie z linią kablową.

5.7. System monitorowania

5.7.1. Linia sygnału wizyjnego kamer

Z pomieszczenia pokoju Sali Gimnastycznej wyprowadzić cztery kable do kamer (na cztery słupy oświetleniowe S-100PC: kabel sieciowy UPT, kat 5E,4x2x0,5 żelowany do kamer zainstalowanych na słupach oświetleniowych (przewidziano zamontowanie dwóch kamer na dwóch słupach oświetleniowych – miejsce montażu zależne od potrzeb).

5.7.2. Rejestrator cyfrowy

Przewiduje się zainstalowanie rejestratora czterokanałowego, nagrywające analogowy sygnał wideo w formacie cyfrowym typu BCS.

Podstawowe parametry techniczne

- Ilość wejść video: **4 (BNC)**
- Ilość wejść audio: **1 (BNC)**
- Ilość wyjść video: **1x BNC, 1x VGA, 1x HDMI**

- Ilość wyjść audio: **1 (BNC)**
- Kompresja obrazu: **H.264**
- Prędkość nagrywanego obrazu w D1: **1-25 kl/s dla kamery**
- Prędkość nagrywanego obrazu w CIF: **1-25 kl/s dla kamery**
- Max. ilość dysków: **1x dysk twardy SATA (np. dysk 1 TB)**
- **Interfejs RS-485: kamery obrotowe, PTZ.**

5.7.3. Kamery zewnętrzne

Wysokiej klasy cyfrowe kamery dualne BCS zapewniające najwyższą możliwą jakość obrazu nawet w najbardziej niesprzyjających warunkach oświetleniowych. W zależności od poziomu oświetlenia boiska, kamera automatycznie przełącza się z trybu kolorowego na mono-chromatyczny. Wykorzystując unikalną, 15-bitową technologię cyfrowego przetwarzania sygnału, kamery zapewniają doskonałą czułość, co wraz z funkcją XF-Dynamic, powiększającą zakres dynamiki, umożliwi uzyskanie ostrzejszego i jeszcze bardziej wyraźnego obrazu, a także niewiarygodnie dokładną reprodukcję kolorów.

5.7.4. Monitor podglądowy.

Projektuje się instalację monitora podglądowego kolorowego 20" LCD o rozdzielczości 1024 x 768 i uniwersalnej konstrukcji umożliwiającej wyświetlanie obrazu w standardzie PAL i NTSC, a także zasilanie z sieci energetycznej o napięciu 96 – 256 VAC.

5.7.5. Zasilanie awaryjne.

W celu zapewnienia niezawodności zasilania systemu monitoringu przewidziano zasilacz buforowy, impulsowy 12 V z wbudowanym akumulatorem.

Cechy zasilacza:

- bezprzerwowe zasilanie DC 13,8V/10A
- miejsce na akumulator 20Ah/12V
- szeroki zakres napięcia zasilania AC 176÷264V
- wysoka sprawność – ponad 80%
- kontrola ładowania i konserwacji akumulatora
- ochrona akumulatora przed nadmiernym rozładowaniem (UVP)
- zabezpieczenie wyjścia akumulatora przed zwarcieniem i odwrotnym podłączeniem
- sygnalizacja optyczna LED
- zabezpieczenia:
 - · przeciwzwarciowe SCP
 - · nadnapięciowe OVP
 - · przepięciowe (wejście AC)
 - · antysabotażowe
 - · przeciążeniowe OLP

Oświadczają się, że można stosować materiały zamienne do materiałów podanych w projekcie z zachowaniem parametrów technicznych i jakościowych podanych w dokumentacji projektowej oraz STWiORB.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Do obowiązków wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Nadzoru Inwestorskiego programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz poleceniami wydanymi przez Nadzór Inwestorski.

Wszystkie badania i pomiary zostaną wykonane zgodnie z wymaganiami niniejszej ST, odpowiednich Polskich Norm oraz „Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano Montażowych” - Część V- Instalacje elektryczne oraz wymaganiami Inspektora Nadzoru.

Badania i pomiary mogą być wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające aktualne uprawnienia wydane w tym celu przez odpowiednią jednostkę (Stowarzyszenie Elektryków Polskich, Okręgowy Inspektorat GE) zgodnie z PN-IEC 60364-6-61; PN/E-04700; 1998

Właściwe badania odbiorcze powinny być poprzedzone:

- szczegółowymi oględzinami zamontowanych urządzeń i układów,
- sprawdzenia zgodności montażu, wyposażenia i danych technicznych z dokumentacją i instrukcjami fabrycznymi,
- sprawdzeniem poprawności połączeń obwodów głównych i pomocniczych oraz działania aparatów i układów,
- usunięciem zauważonych usterek i braków.

6.1. Badania linii kablowych nn.

Po ułożeniu kabli w ziemi przeprowadzić badania i pomiary przed zasypaniem i po zasypaniu wykopu, w zakres tych prób wchodzi:

- sprawdzenie trasy linii kablowej,
- sprawdzenie ciągłości żył i powłok oraz zgodności faz,
- pomiar rezystancji izolacji metodą techniczną
- pomiar rezystancji uziemienia (dla bednarki ułożonej wzdłuż kabla).
- pomiar impedancji pętli zwarcia w poszczególnych masztach.

6.2. Kontrola fundamentów.

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu, wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości. Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej oraz wymaganiami PN-80/B-033222 i PN-88/B-30000.

6.3. Kontrola słupów.

Elementy masztów powinny być zgodne z dokumentacją projektową i PN/EN 40 5.

Maszty po ich montażu podlegają sprawdzeniu pod względem:

- dokładności ustawienia pionowego
- prawidłowości ustawienia wysięgnika i opraw względem boiska lub drogi
- jakości połączenia kabli i przewodów na tabliczce bezpiecznikowo-zaciskowej oraz na zaciskach oprawy
- jakości połączeń śrubowych masztów, słupów, wysięgników i opraw
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów

6.4. Kontrola rozdzielnic sterowania oświetleniem.

Przed zamontowaniem należy sprawdzić czy rozdzielnica oświetleniowa odpowiada wymaganom dokumentacji projektowej.

Sprawdzeniem należy objąć jakość wykonania i wykończenia.

Sprawdzić prawidłowość działania układu sterowania oświetleniem.

6.5. Pomiar natężenia oświetlenia.

Pomiary należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 13201-4:2005 oraz PN-EN 12193. Pomiary należy przeprowadzić po upływie co najmniej 0,5 godziny od włączenia lamp. Lampy przed pomiarem powinny być wyświecone minimum przez 100 godzin. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni.

6.6. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami.

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostaną wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inspektora Nadzoru Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenia cech od określonych w ST powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt.

Na pisemne wystąpienie Wykonawcy, Inspektor Nadzoru może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne i ustali zakres i wielkość potrażeń za obniżoną jakość.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne wymagania

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonanych robót w jednostkach ustalonych w kosztorysie ofertowym. Obmiaru robót dokonuje wykonawca po pisemnym powiadomieniu Nadzoru Inwestorskiego o zakresie obmierzanego robót i terminie obmiaru. Wyniki obmiaru wpisane będą do rejestru obmiarów.

Jednostki obmiarowe:

- m dla ułożonego kabla i przewodu
- szt. dla zamontowanego słupa oświetleniowego i osprzętu, rozdzielnic RO.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne wymagania

Odbioru robót należy dokonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych.

8.2. Rodzaje odbiorów robót

W zależności od ustaleń roboty podlegające następnym etapom odbioru, dokonywanym przez Inspektora Nadzoru przy udziale Wykonawcy:

- odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.
- przejęcie odcinka lub części robót,
- przejęcie końcowe,
- przejęcie ostateczne.

Odbiory częściowe (w ramach Przejęcia Częściowego) oraz robót zanikających i ulegających zakryciu należy przeprowadzać w celu sprawdzenia zgodności wykonania z dokumentacją oraz obowiązującymi normami i przepisami.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

LINIE KABLOWE

Nakłady na 1m układanie kabla obejmują:

- wykonanie wykopu przez odspojenie gruntu z przerzuceniem go wzdłuż wykopu
- nasypianie 10cm warstwy piasku na dno wykopu
- rozciągnięcie z naczepy kablowej
- ułożenie kabla w wykopie
- zamocowanie w odstępach co 10m oznaczników kablowych
- nasypianie 10cm warstwy piasku
- przykrycie kabla folią ostrzegawczą
- wciąganie kabla do rur i przepustów
- zasypanie wykopów
- przyłączenie kabla pod zaciski
- wykonanie niezbędnych badań i pomiarów

SŁUPY OSWIETLENIOWE

Nakłady na 1 szt montażu słupa obejmują:

- posadowienie fundamentu
- wciągnięcie przewodów zasilających oprawę do masztu
- montaż tabliczki słupowej
- montaż oprawy oświetleniowej
- ustawienie masztu na fundamencie
- sprawdzenie i dokręcenie śrub
- wykonanie niezbędnych badań i pomiarów

ROZDZIELNICA OSWIETLENIOWA RO

Nakłady na 1szt. montażu rozdzielnicy oświetleniowej obejmuje:

- montaż
- przyłączenie obwodów
- sprawdzenie prawidłowości działania

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Akty prawne

- Ustawa z dnia 3 kwietnia 1993 r. o normalizacji (Dz. U. nr 55 z 1993 r., poz. 251).
- Ustawa z dnia 3 kwietnia 1993 r. Prawo o miarach (Dz. U. nr 55 z 1993 r., poz. 248; Dz. U. nr 43 z 1997r., poz. 272; Dz. U. nr 121 z 1997r., poz. 770; Dz. U. nr 43 z 2000r., poz. 489; Dz. U. nr 120 z 2000r., poz. 1268; Dz. U. nr 63 z 2001 r, poz. 636).
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity - Dz. U nr 106 z 2000r, poz. 1126; Dz. U. nr 109 z 2000r., poz. 1157; Dz. U. nr 120 z 2000r, poz. 1268; Dz. U. nr 5 z 2001r., poz. 42).
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U. nr 54 z 1997 r., poz. 348; Dz. U. nr 158 z 1997 r, poz. 1042; Dz. U. nr 94 z 1998 r., poz. 594; Dz. U. nr 106 z 1998 r., poz. 66\$- Dz. U. nr 162 z 1998 r., poz. 1126; Dz. U. nr 88 z 1999 r., poz. 980; Dz. U. nr 91 z 1999r., poz. 1042; Dz. U. nr 110 z 1999r., poz. 1255; Dz. U. nr 43 z 2000r, poz. 489; Dz. U. nr 48 z 2000r., poz. 555; Dz. U. nr 103 z 2000r., poz. 1099).
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 3 kwietnia 2000r., w sprawie wprowadzenia obowiązku stosowania niektórych Polskich Norm dla budownictwa (Dz. U. nr 38 z 2000r., poz. 456).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 14 grudnia 1994r., w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jednolity - Dz. U. nr 15 z 1999 r. poz. 140; Dz. U. nr 44 z 1999r., poz. 434; Dz. U. nr 16 z 2000r, poz. 214).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 sierpnia 1999 r., w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych (Dz. U. nr 74 z 1999r, poz. 836).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 25 września 2000r, w sprawie szczegółowych warunków przyłączenia podmiotów do sieci elektroenergetycznych, obrotu energią elektryczną, świadczenia usług przesyłowych, ruchu sieciowego i eksploatacji sieci oraz standardów jakościowych obsługi odbiorców (Dz. U. nr 85 z 2000r., poz. 957).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 stycznia 2000r., zmieniające rozporządzenie w sprawie

wymagań kwalifikacyjnych dla osób zajmujących się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci oraz trybu stwierdzania tych kwalifikacji, rodzajów instalacji i urządzeń, przy których eksploatacji wymagane jest posiadanie kwalifikacji, jednostek organizacyjnych, przy których powołuje się komisje kwalifikacyjne oraz wysokości opłat pobieranych za sprawdzenie kwalifikacji (Dz. U. nr 59 z 1998r., poz. 377; Dz. U. nr 15 z 2000r., poz. 187).

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz. U. nr 80 z 1999r., poz. 912).

10.2. Normy

PN-HD 60364-1 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 1: Wymagania podstawowe, ustalenie ogólnych charakterystyk, definicje.

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

PN-IEC 60364-4-43 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.

PN-IEC 60364-4-46 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączeniowe.

PN-IEC 60364-4-47 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.

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

PN-IEC 60364-4-481 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych.

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

PN-IEC 60364-5-51 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.

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

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

PN-IEC 60364-5-537 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.

PN-HD 60364-5-559 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 5-55: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Inne wyposażenie - Sekcja 559: Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.

PN-HD 60364-5-54 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych.

PN-HD 60364-6 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.

PN-HD 60364-7-704 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 7-704: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.

PN-IEC 60050-826 Słownik terminologiczny elektryki. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

PN-90/E-05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami lub cyframi.

PN-92/E-05031 Klasyfikacja urządzeń elektrycznych i elektronicznych z punktu widzenia ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.

PN-92/E-08106 Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (Kod IP)

PN-IEC 60664-1:1998 Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Zasady, wymagania i badania.

PN-E-04700:1998 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych

PN-90/E-05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami lub cyframi.

PN-93/E -90401 Kable elektroenergetyczne 0,6/1kV

PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

PN/EN 40-5 Słupy oświetleniowe stalowe- wymagania.

PN-80/B-033222 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczenia statyczne i projektowanie

BN-79/9068-01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych oświetleniowych i energetycznych linii napowietrznych

Norma PN EN 12193 Światło i oświetlenie. Oświetlenie w sporcie

10.3. Inne dokumenty

„Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano Montażowych” - Część V - Instalacje elektryczne - wyd. COBR Elektromontaż

„Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych” nr 240, ITB 1982r.

10.4. Normy Unii Europejskiej przyjęte do powszechnego stosowania w Polsce

IEC 60228:1978, Conductors of insulated cables

IEC 60287(all parts), Electric cables - Calculation of the current rating

IEC 60364-4-41:1992, Electrical installations of buildings - Part 4: Protection for safety - Chapter 41: Protection against electric shock

IEC 60364-4-42:1980, Electrical installations of buildings - Part 4: Protection for safety - Chapter 42: Protection against thermal effects

IEC 60364-4-43:1977, Electrical installations of buildings - Part 4: Protection for safety - Chapter 43: Protection against overcurrent

IEC60364-5-52:1993, Electrical installations of buildings - Part 5: Selection and erection of electrical equipment - Chapter 52: Wiring system