

SZCZEGÓLWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE  
BRANZA ELEKTRYCZNA

**INSTALACJE ELEKTROENERGETYCZNE – OSWIETLENIE TERENU Z  
MONITORINGEM ,OSWIETLENIE BOISK SPORTOWYCH ,  
MODULOWY SYSTEM ZAPLECZA BOISK SPORTOWYCH TYPU ORLIK2012**

09-905 NOWY DUNINÓW DZ. NR 113/1

Wykaz zawartosci opracowania:

1. –CPV –45315300-1 – Elektroenergetyczne linii kablowe zasilajace
2. –CPV – 45316100-6 – Instalowanie slupów, opraw i urzadzen  
oswietlenia boisk
- 3.- CPV -45311000-0 -Instalacje elektryczne zaplecza boisk sportowych

Sporzadzil:

mgr inz. Leszek Jankowski

30 czerwiec 2011 r.

# I ENERGETYCZNE LINIE KABLOWE ZASILAJACE

(Kod CPV 45315300-1)

## 1.CZESC

### OGÓLNA

#### 1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego

Budowa boisk sportowych z zapleczem przy Szkole Podstawowej i Gimnazjum w Nowym Duninowie gm. Nowy Duninów w ramach programu Moje Boisko - Orlik 2012.

#### 1.2. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) sa

wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z instalowaniem linii kablowych zasilających oświetlenie zewnętrzne boisk

#### 1.3. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (SST) stanowi dokument przetargowy i przy zleceniu i realizacji robót

wymienionych w pkt. 1.2

### ZAKRES ROBÓT:

#### 1.3.1. LINIE KABLOWE ZASILANIA OSWIETLENIA BOISK I TERENU

- Linie kablowe zasilające oświetlenia boisk projektuje się wykonać

kablami :

a) typu YAKY 4x25 mm<sup>2</sup> o izolacji 1,0 kV. - linia /włz/ zasilania całego obiektu od stacji transformatorowej

S4-1256 do tablicy TR/TE

b) typu YKYzo 5x6 mm<sup>2</sup> - linie oświetlenia boisk

c) typu YKYzo 3x6mm<sup>2</sup> - linia oświetlenia terenu

- Kable należy wprowadzić na tabliczki bezpiecznikowe i innych słupów. Wprowadzenie kabli do tabliczek przez otwory technologiczne w fundamencie.

#### 1.4. Przedmiot i zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej (ST) dotyczą

zasad wykonywania i odbioru robót związanych z:

– układaniem kabli w ziemi, w kanałach i tunelach, na mostach i pomostach kablowych oraz w budynkach,

– montażem muf i głowic kablowych,

– montażem konstrukcji wsporczych do układania kabli, wraz z transportem i składowaniem materiałów, trasowaniem linii i miejsc posadowienia fundamentów pod kontenery, robotami ziemnymi i fundamentowymi, przygotowaniem podłoża i robotami towarzyszącymi.

ST dotyczy wszystkich czynności mających na celu wykonanie robót związanych z:

- kompletacją materiałów potrzebnych do wykonania podanych wyżej prac,
- wykonaniem wszelkich robót pomocniczych w celu przygotowania podłoża (w szczególności roboty ziemne, murarskie, ślusarsko-spawalnicze, montaż elementów osprzętu instalacyjnego itp.),
- ułożeniem wszystkich materiałów w sposób i w miejscu z danym z dokumentacją techniczną,
- wykonaniem oznakowania zgodnego z dokumentacją techniczną wszystkich elementów wyznaczonych w dokumentacji,
- wykonaniem oznakowania zgodnego z dokumentacją techniczną wszystkich wyznaczonych kabli i linii,
- przeprowadzeniem wymaganych prób i badań oraz potwierdzenie protokołami kwalifikującymi montowany element linii energetycznej do eksploatacji.

#### 1.5. Okreslenia podstawowe, definicje

Okreslenia podane w niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są

zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-07, a także podanymi poniżej:

Kabel elektroenergetyczny – odmiana przewodu, służąca do przesyłania energii elektrycznej.

Kabel sygnalizacyjny – przewód wykorzystywany w obwodach sygnalizacyjnych, sterowniczych, kontrolno-pomiarowych, zabezpieczających.

Linia kablowa – kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli połączonych równolegle, które wraz z osprzętem ułożone są na wspólnej trasie, łącząc zaciski dwóch urządzeń elektroenergetycznych.

Trasa kablowa – pas terenu lub przestrzeń, w której osi symetrii ułożono jedną lub więcej linii kablowych.

Skrzyżowanie – miejsce na trasie kabla, w którym rzuty poziome różnych linii kablowych pokrywają się lub przecinają.

Zbliżenie – miejsce na trasie kabla, w którym odległość pomiędzy różnymi liniami kablowymi, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i nie występuje skrzyżowanie.

Studzienka kablowa – przestrzeń podziemna przeznaczona do instalowania muf kablowych, ułatwiająca przeciąganie i łączenie kabli prowadzonych pod ziemią oraz w kanałach, rurach, blokach betonowych itp.).

Blok kablowy – osłona otaczająca kabel; posiada otwory przeznaczone do wciągania kabli.

Napięcie znamionowe kabla  $U_0/U$  – napięcie na jakie zbudowano i oznaczono kabel; przy czym  $U_0$  – napięcie pomiędzy żyłą a ziemią lub ekranem kabla, natomiast  $U$  – napięcie międzyprzewodowe kabla.

W kraju produkuje się kable elektroenergetyczne na napięcia znamionowe: 0,6/1 kV, 3,6/6 kV, 6/10 kV, 8,7/15 kV, 12/20 kV, 18/30 kV, 23/40 kV; dla napięcia 64/110 kV stosuje się kable olejowe, gazowe lub o izolacji polietylenowej.

Ilość żył tych kabli może wynosić od 1 do 5, natomiast przekroje znamionowe wg oferty producenta od 1 do 1000 mm<sup>2</sup> (praktycznie od 4 mm<sup>2</sup>).

Kable sygnalizacyjne produkowane są na napięcia znamionowe: 0,6/1 kV – ilość

żył od 2 do 75, przekroje znamionowe od (0,64) 0,75 do 10 mm<sup>2</sup>.

żyła robocza – izolowana żyła wykonana z miedzi lub aluminium: w kablu elektroenergetycznym, służy do przesyłania energii elektrycznej; w kablu sygnalizacyjnym służy do przesyłania lub odcinania sygnału, impulsu itp. Jako część przewodząca może występować drut o przekroju kołowym, owalnym lub wycinek koła (sektorowe) lub linka, złożona z wielu drutów o mniejszym przekroju. Ze względu na duże natężenie pola elektrycznego na ostrych krawędziach ogranicza się stosowanie kabli z żyłami sektorowymi do napięć znamionowych 0,6/1 kV i 3,6/6 kV i przekrojach powyżej 16 mm<sup>2</sup>. Żyły ielodrutowe zapewniają większą elastyczność kabla, są jednak droższe. Sploty poszczególnych wiązek, zawierających po kilka żył splecione są we współosiowe warstwy w kierunkach przemiennych.

Kable sygnalizacyjne posiadają w swej budowie dodatkowo żyłę licznikową (brązową) i kierunkową (niebieską) dla ułatwienia rozpoznawania i oznaczenia kolejnych warstw kabla.

żyła ochronna „zo” – izolowana żyła w kablu elektroenergetycznym, oznaczona barwą

zielono-żółta izolacji, bezwzględnie wymagana przez określone środki ochrony przeciwporażeniowej. Łączy metalowe części przewodzące – dostępne urządzenia elektryczne (które mogą przypadkowo znaleźć się pod napięciem), części przewodzące

obcych instalacji elektrycznych, główna szyna (zacisk) uziemiający i uziemiony punkt neutralny. Stosowana w kablach na napięcie od 0,6/1 kV, przy czym dla napięć znamionowych do 12/20 kV przekrój żyły nie musi być identyczny z przekrojem roboczym kabla (np. dla żyły roboczej do 50 mm<sup>2</sup> – przekrój żyły ochronnej minimum 16 mm<sup>2</sup>, natomiast powyżej 95 mm<sup>2</sup> – minimum 50 mm<sup>2</sup>).

żyła powrotna (stara nazwa „ochronna”) – wymagana bezwzględnie dla kabli elektroenergetycznych o izolacji z tworzyw sztucznych o napięciu znamionowym 3,6/6 kV i wyższym. Wykonana zwykle jako warstwa metaliczna (druty lub taśmy miedziane), współosiowa z przewodzącym ekranem niemetalicznym, znajdującego się na izolacji żyły lub

w środku kabla. Służy przewodzeniu prądów zwarciovych i wyrównawczych (prądów zakłóceniovych) w układzie wielofazowym.

żyła probiercza „zp” – izolowana żyła w kablu elektroenergetycznym, zwykle umieszczona w wielodrutowej żyłce roboczej; służy do pomiarów, sygnalizacji, obsługi urządzenia elektrycznego. Stosowana głównie dla kabli jednożyłowych, aluminiowych o przekrojach znamionowych ponad 400 mm<sup>2</sup>, w formie 1-2 żył o przekroju 1,5 lub 2,5 mm<sup>2</sup>.

żyła neutralna – izolowana żyła robocza, oznaczona kolorem niebieskim, w kablach czterożyłowych pełni rolę przewodu ochronno-neutralnego PEN. Przekrój uzależniony od przekroju roboczego kabla, zwykle mniejszy np. dla przekrojów roboczych powyżej 35 mm<sup>2</sup> może wynosić 50% tego przekroju.

Mufa kablowa – osprzet kablowy służący połączeniu odcinków kabla lub kabli.

Głowica kablowa – osprzet kablowy służący wykonaniu zakończeń kabli, ułatwiających ich podłączenie do innego elementu instalacji elektrycznej.

Stacja transformatorowa – kontenerowa – węzłowy punkt sieci elektroenergetycznej, w którym odbywa się zmiana parametrów użytkowych sieci (napiecie) oraz usytuowane są

urządzenia rozdzielcze energii elektrycznej, a całość urządzeń zaizolowanych jest w prefabrykowanym kontenerze, który posadowiony jest na gotowym lub zbudowanym indywidualnie fundamencie lub konstrukcji.

Przygotowanie podłoża – zespół czynności wykonywanych przed układaniem kabli mających na celu zapewnienie możliwości ich ułożenia zgodnie z dokumentacją; zalicza się

tu następujące grupy czynności:

- wiercenie i przebijanie otworów przelotowych i nieprzelotowych,
- osadzanie kolków w podłożu, w tym ich wstrzeliwanie,
- montaż uchwytów do mocowania i układania kabli oraz montaż powłok z tworzyw sztucznych lub metalowych,
- montaż konstrukcji wsporczych i tuneli kablowych,
- odkrywanie i zakrywanie kanałów kablowych.

1.6.

1 Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność

z dokumentacją projektową,

specyfikacjami technicznymi i poleceniami Inspektora nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST

„Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt. 1.5.

## 2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁASCIWOŚCI MATERIAŁÓW

Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji służy

ustaleniu pożądanego standardu wykonania i określenia właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji technicznej dla projektowanych rozwiązań.

Dopuszcza się zamieszczenie rozwiązań w oparciu o produkty (wyroby) innych producentów pod warunkiem:

- spełniania tych samych właściwości technicznych,
- przedstawienia zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania, uzyskanie akceptacji projektanta).

2.1. Ogólne wymagania dotyczące właściwości materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST

„Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 2

Do wykonania i montażu instalacji, urządzeń elektrycznych i odbiorników energii elektrycznej w obiektach budowlanych należy stosować kable, osprzet oraz aparaturę i urządzenia elektryczne posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

Za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyrob dla których producent lub jego upoważniony przedstawiciel:

– dokonał oceny zgodności z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności,

– wydał deklarację zgodności z dokumentami odniesienia, takimi jak: zharmonizowane specyfikacje techniczne, normy opracowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (IEC) i wprowadzone do zbioru Polskich

Norm, normy krajowe opracowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa Międzynarodowej Komisji ds. Przepisów Dotyczących Zastosowania Sprzętu Elektrycznego (CEE), aprobaty techniczne,

– oznakował wyroby znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z obowiązującymi przepisami,

– wydał deklarację zgodności z uznanymi regulami sztuki budowlanej, dla wyrobu umieszczonego w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa,

– wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego, dopuszczonego do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym, z indywidualną dokumentacją projektową, sporządzoną przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnioną.

Zastosowanie innych wyrobów, wyżej nie wymienionych, jest możliwe pod warunkiem posiadania przez nie dopuszczenia do stosowania w budownictwie i uwzględnienia ich w

zatwierdzonym projekcie dotyczącym montażu urządzeń elektroenergetycznych w obiekcie budowlanym.

## 2.2. Rodzaje materiałów

Wszystkie materiały do wykonania instalacji elektrycznej powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach, aprobatkach technicznych).

Jednocześnie praktyczne przykłady zastosowania elementów linii kablowych, w tym urządzeń elektroenergetycznych zawierają opracowania techniczne – szczególnie albumy producentów lub specjalizujących się w tym zakresie firm naukowo-badawczych i projektowych, które mogą być wykorzystane w praktyce.

### 2.2.1. Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne – rodzaje i układy

a) Izolacja żył – jako izolacje stosuje się papier, gumę i tworzywa sztuczne.

Izolacja papierowa wykonana jest z taśm z papieru kablowego przesyconego syciwem elektroizolacyjnym, dla polepszenia własności dielektrycznych i utrudnienia procesu zawilgocenia izolacji. Syciwa mogą być sciekające (dla kabli układanych standardowo) lub niesiekające (dla kabli układanych przy dużych różnicach poziomów) – kable te dodatkowo zabezpiecza powłoka (pancerz ołowiany).

b) Powłoka – chroni izolację kabla przed czynnikami zewnętrznymi, głównie wilgocią, szkodliwymi związkami chemicznymi, podwyższa także bezpieczeństwo użytkownika kabla w określonym środowisku. Stosuje się powłoki metalowe: ołowiane i aluminiowe oraz z taśm stalowych lub z tworzyw sztucznych. Obecnie coraz szersze zastosowanie znajdują kable z powłoką z tworzyw sztucznych usieciowanych, o zwiększonej odporności na

działanie ognia – klasa ich ognioodporności zawarta jest w symbolu kabla np. (N)HXH FE180/E90 0,6/1 kV.

c) Wypełnienie – materiał izolacyjny, stosowany pomiędzy żyłami kabla a powłoką, w celu ograniczenia możliwości jonizacji powietrza w przestrzeni wewnątrz kabla. Jako wypełnienie stosuje się: papier, tworzywa sztuczne, materiały włóknopochodne nasycone olejami.

d) Pancierz – stosowany dla ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, w formie drutów lub taśm stalowych zabezpieczonych przed korozją np. ocynkowanych, nawiniętych spiralnie na osłonę powłoki kabla.

e) Osłona zewnętrzna – (warstwa wytłoczona lub zewnętrzny obwód) chroni kabel przed szkodliwym wpływem czynników chemicznych i wilgoci. Osłony wykonuje się z materiałów włóknopochodnych, pokrytych warstwą powłoki ochronnej lub z tworzyw sztucznych (polwinitu lub polietylenu).

f) Oznaczenia kabli – w celu łatwiejszego rozróżniania i identyfikacji kabli opracowano krajowe systemy oznaczania kabli, różniące się między sobą symboliką, zwykle zbieżne z zawartością informacji o danym kablu np. polskie oznaczenie OWY 300/500V i odpowiednik wg symboliki DIN: H05VV-F. W opisie symbolami zawarte są najczęściej dane na temat: materiału żył, typu izolacji, ochronności ogniowej (lub odporności na przetrwanie w ogniu), typu powłoki, izolacji, opancerzenia, rodzaju syciwa, typu żył specjalnych itp., za symbolem

literowym umieszcza się symbol cyfrowy, zawierający dane o napięciu fazowym i międzyprzewodowym oraz na końcu symbolu ilość przekrojów żył.

### 2.2.2. Osprzet kablowy – mufy i głowice

Służą do połączeń i zakończeń kabli, zapewniając zachowanie możliwie niezmiennych właściwości użytkowych kabla oraz uniemożliwiając przenikanie wilgoci do wnętrza kabla.

Mufy kablowe wykonywane są jako przelotowe lub odgaleźne (trójkątowe), głowice kablowe jako wewnętrzne i napowietrzne; dla prawidłowego ich montażu opracowano „karty montażowe”, oddzielnie dla każdego z rodzajów osprzetu.

„Karty montażowe” zostały usystematyzowane wg metody zakończenia lub połączenia kabli:

– Zakończenia bezgłowicowe – stosowane dla wewnętrznych zakończeń kabli na napięciu do 1 kV i napowietrznych do 3,6/6 kV, pod warunkiem nielaczenia w mufie z kablami o izolacji papierowej oraz zabezpieczenia przed wnikaniem wody i skroplin.

– Osprzet tradycyjny oraz jego modyfikacje – przeznaczony dla złączy na niskie i średnie napięcia, wykonywanych na kablach o izolacji papierowej i polwinitowej. W skład osprzetu tradycyjnego wchodzi: Korpusy metalowe, chroniące przed uszkodzeniami mechanicznymi (Seliwne, aluminiowe lub inne),

- Izolatory porcelanowe, izolatory i rury izolacyjne i ochronne z tworzyw sztucznych do ochrony przed oddziaływaniem wpływów atmosferycznych przy głowicach napowietrznych,
- Środki ochrony przed wilgocią np. syciwa, zalewy bitumiczne, impregnaty,
- Papier izolacyjny do odtwarzania izolacji przy złączu.

– Osprzet z taśm – stosowany głównie dla kabli YHAKXS na napięcia znamionowe 15-20 kV, o izolacji z tworzyw sztucznych – polietylenowej.

Wyróżnia się następujące typy taśm:

- Półprzewodzące, wykonane jako samoprzylepne, służą do likwidacji i łagodzenia ostrych elementów części przewodzącej (metalowe złączki, końcówki, ekrany lub elementy o nieregularnych kształtach),

- Sterujące, wykonane jako samoprzylepne, służą do regulacji pola elektrycznego przy krawędziach, po usunięciu ekranu kabla na napięciu powyżej 6 kV

- Izolacyjne – wykonane jako samoprzylepne lub przylepne, służą do odtwarzania izolacji kabla. Taśmy przylepne, stosowane jako izolacja lub ochrona przed wilgocią kabli na napięciu do 1 kV.

– Osprzet z żywic chemoutwardzalnych – przeznaczony do kabli o izolacji papierowej i z tworzyw sztucznych na napięcia znamionowe 1-10 kV. Montażu dokonuje się metodą odlewania kadłubów z żywicy epoksydowej w formie rozbielanej (wielokrotnego uSytku) lub nierozbielanej.

– Osprzet z materiałów termokurczliwych i zimnokurczliwych – przeznaczony do kabli o izolacji z tworzyw sztucznych na napięciu znamionowe do 1 kV dla materiałów



termokurczliwych i do 6 kV dla materiałów zimnokurczliwych. Do produkcji osprzetu wykorzystuje się tworzywa sztuczne usieciowane, posiadające własność odkształcalności powrotnej (pamięć kształtu) po podgrzaniu lub po ochłodzeniu.

– Osprzet mieszany (kombinowany), prefabrykowany i inne – przeznaczony do dokonywania połączeń lub zakończeń kabli, z pominięciem wad innych typów osprzetu lub w sposób nietypowy np. różnych typów kabli.

2.3. Podstawowe materiały dla linii kablowych oświetlenia boisk i terenu :

- a) rury osłonowe gietkie DVK fi 75
- b) kable YKY 5x6 mm<sup>2</sup> , YKY 3x6 mm<sup>2</sup>
- f) plaskownik FeZn 25x4mm ,30x4mm

2.4 Urządzenia monitoringu oświetlenia terenu i boisk sportowych

Zasilanie instalacji monitoringu odbywać się będzie z rozd. RM / schemat wg.rys.4/ umieszczonej w sekretariacie Szkoły i podłączonej do rozd. RG . W sekretariacie będą znajdować się podstawowe urządzenia wizyjne poza kamerami , które będą zainstalowane na maszcie i słupach oświetlenia zewnętrznego co pokazano na rys. nr3.

Do każdej kamery z sekretariatu należy doprowadzić po dwa kable:

- kabel LAN-T11B 4X2X0,5 do transmisji wizji
- kabel YKY 3x2,5mm<sup>2</sup> do zasilania kamer

Na wskazanych na rysunkach masztach oświetleniowych należy zamontować kamery CAM-640IV3B/OSD.

Zaprojektowana kamera jest wodoodporna z wbudowanymi diodami podczerwieni zasięg IR 40m, 1/3” SONY CCD Nextchip DSP, 520 linii TV, czułość 0 luxa przy aktywnym promienniku IR, menu ekranowe OSD, BLC, AGC, AES, AWB/ATW, 64 pola detekcji, 4 strefy prywatności, funkcja DNR minimalizująca obciążenie dysku, wbudowany obiektyw o zmiennej ogniskowej 4-9mm, zasilanie 12VDC, uchwyt z przepustem kablowym.

Celem sprawnej rejestracji wizji należy zastosować rejestrator BCS-0804HE-T / DVS-08HET, który posiada następujące parametry techniczne:

kompresja H.264,PENTAPLEX,Prędkość zapisu: 200 kl/s przy HD1, 200kl/s przy D1,2 x USB 2.0,wyjście VGA,wyjście HDMI

obsługa do 6 dysków twardych ( max 2TB każdy) i nagrywarki DVD-RW lub 8 dysków twardych (max 1TB każdy),Shuttle Jog,możliwość pełnego sterowania za pomocą myszy komputerowej,8 torów audio,LAN,pilot oraz mysz komputerowa w zestawie,detekcja ruchu,sabotaz kamer,pełne sterowanie PTZ,

możliwość definiowania użytkowników z przypisaniem 58 uprawnień dla każdego,  
funkcja WATCH DOG, czytelne ikonowe MENU oraz zdalny program w języku  
polskim

wyjścia przelotowe, jednoczesne odtwarzanie 8 kanałów

Do każdej kamery i rejestratora należy zastosować transmitery video.

Miniaturowy transformator VIDEO TR-1C z prostym wtykiem BNC przeznaczony  
jest do przesyłu sygnału wizyjnego z jednego źródła za pomocą przewodu  
elektrycznego, telefonicznego lub skretki komputerowej.

Podstawowe parametry techniczne:

Typ transformatora: pasywny, Wejście(wyjście) video: przewód 1-parowy, Wyjście(wejście)  
video: wtyk BNC katowy, Zasięg przesyłania:

do 200m (przewód elektryczny, telefoniczny),

do 400m (skretka komputerowa),

Przy rejestratorze należy ustawić monitor SMT-1723P LCD 17 z matrycą  
wandaloodporną

Profesjonalny Monitor SMT-1723P przeznaczony jest do pracy ciągłej w cyfrowych i  
analogowych systemach monitoringu wizyjnego. Zastosowano w ich produkcji  
nowoczesną matrycę TFL-LCD zabezpieczoną wandaloodporną osłoną.

### 3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU, MASZYN I NARZĘDZI

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV  
45000000-7, pkt 3

Prace można wykonywać przy pomocy wszelkiego sprzętu zaakceptowanego przez  
Inspektora nadzoru.

### 4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV  
45000000-7, pkt 4

4.2. Podczas transportu na budowę ze składu przyobiektowego do miejsca wbudowania,  
należy zachować ostrożność, aby nie uszkodzić materiałów do montażu. Minimalne  
temperatury wykonywania transportu ze względu na możliwość uszkodzenia izolacji,  
wynoszą dla kabli nawiniętych na bębny:  $-15^{\circ}\text{C}$  oraz  $-5^{\circ}\text{C}$  dla zwiniętych w „ósemkę”  
odcinków.

Stacje kontenerowe lub ich elementy konstrukcyjne należy przewozić zgodnie z instrukcjami i zaleceniami producenta. Stosować dodatkowo opakowania materiałów w przypadku możliwości uszkodzeń transportowych.

## 5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT

### 5.1. Informacje szczegółowe

#### 5.1.1. LINIE KABLOWE ZASILANIA OSWIETLENIA BOISK

- Linie kablowe zasilające oświetlenia boisk projektuje się wykonać kablami 5-cio żyłowymi typu YKYzo o izolacji 1,0 kV.

- Kable należy prowadzić na tabliczki bezpiecznikowe poszczególnych słupów. Wprowadzenie kabli do tabliczek przez otwory technologiczne w fundamencie.

#### 5.1.2.. UZIOMY INSTALACJI ODGROMOWEJ I INSTALACJA POLACZEN

##### OCHRONNO WYRÓWNAWCZYCH

Zgodnie z przepisami zawartymi w pkt. 4 PN-92/E-05003/04 „Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona specjalna”, dla słupów oświetleniowych rozmieszczonych na terenie boiska projektuje się specjalne systemy uziomowe wykonane z płaskownika FeZn 25x4.

Tworzą one w ich rejonie układy ekwipotencjalizujące i wysterowujące potencjał na powierzchni ziemi. Układy uziomowe wykonane będą

z ułożonych koncentrycznie w stosunku do masztu (słupa), oddalonych od siebie o 1 m i wykonanych płaskownika FeZn25x4, kolistych, uziomów otokowych. Uziomy będą zagłębiane w miarę oddalania się

od środka układu poczynając od 0,6 a kończąc na 1,4 m. uziom i oddalony jest od osi słupa na ok. 5,0m. Poszczególne kregi połączyć w sposób trwały galwanicznie np. za pomocą zacisków krzyżowych, zabezpieczonych przed korozją, z biegnącymi ku środkowi okręgu prostymi odcinkami płaskownika FeZn25x4.

Roboty związane z realizacją systemu uziomów instalacji odgromowej należy wykonać, z uwagi na ich lokalizację pod docelowymi nawierzchniami przed rozpoczęciem robót niwelacyjnych. Z uwagi na występujące zbliżenia pomiędzy słupami oświetleniowymi i metalowymi elementami ogrodzeń

należy wykonać pomiędzy nimi, za pomocą płaskownika FeZn25x4, połączenia wyrównawcze. Łączenie płaskownika z metalowymi elementami wyposażenia obiektu za pomocą zacisków i obejm.

Pojedyncze elementy uziomowe i łączące układać na głębokości nie mniejszej niż 0,5 m. Roboty ziemne z

uwagi na infrastrukturę i drzewa wykonywać należy ręcznie.

### 5.1.3. INFORMACJE OGÓLNE DOTYCZĄCE UKŁADANIA LINII KABLOWYCH

- Kable należy układać w trasach wytyczonych przez uprawnione służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą

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

- Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skrecanie, rozciąganie itp.

na warstwie piasku o grubości 10 cm lub bezpośrednio na dnie wykopu, jeżeli grunt jest piaszczysty.

- Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0°C.

Kabel można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 15-krotna zewnętrzna jego średnica.

Bezpośrednio w gruncie kable należy układać na głębokości 0,7 m

Przy skrzyżowaniach z ciągnięciami komunikacyjnymi i elementami wyposażenia podziemnego boisk kable należy osłaniać za pomocą rury ochronnej DVK75

Kable w osłonach zasypać warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 25 cm.

Wzdłuż całej trasy, co najmniej 25 cm nad kablem, należy układać folie koloru niebieskiego szerokości 20 cm.

- Po ułożeniu folii rowy kablowe zasypać a grunt zagęścić. Nadmiar ziemi usunąć i odtworzyć powierzchnię nad wykopem do stanu sprzed rozpoczęcia robót.

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

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

- Zaleca się przy latarniach, szafie oświetleniowej, przepustach kablowych; pozostawienie 2-metrowych zapasów eksploatacyjnych kabla.

- W rejonie występowania drzew zalecane jest wykonanie robót ręcznych, związanych z układaniem kabli, ręcznie. W pozostałych przypadkach dopuszcza się wykonywanie prac mechanicznie.

- Szczegółowa trasa przebiegu kabli wg. załącznika graficznego do protokołu ZUD.

### 5.2. Informacje ogólne -Układanie kabli

Przy układaniu kabli w ziemi zakres robót obejmuje:

- wyznaczenie trasy linii kablowej,

- wykonanie robót ziemnych, w tym staranne ubijanie warstwami przy zasypywaniu dolów oraz wymianie gruntu w przypadku nieodpowiedniego składu gruntu rodzimego,
- nasypanie warstwy piasku na dno rowu kablowego,
- układanie kabli w rowach i wykopach,
- układanie kabli w rurach i blokach, ułożonych w ziemi,
- ułożenie folii oznaczeniowej,
- zasypianie rowów i wykopów kablowych z rozplantowaniem lub wywiezieniem nadmiaru ziemi.

Uwagi dodatkowe:

1. Wytaczanie trasy linii kablowej powinien dokonywać prawniony geodeta, lub za zgodą inwestora – wykonawca robót, na podstawie projektu technicznego linii oraz map geodezyjnych. Przebieg trasy wyznaczają wbijane w grunt paliki drewniane lub prety metalowe. Należy jednocześnie prowadzić trasę kablową w taki sposób, aby zachować odpowiednie odległości od innych elementów znajdujących się w ziemi, w okolicy trasy np. minimum 50 cm od fundamentów budynków i granicy pasa jezdni, 150 cm od rosnących drzew, itp. Szczegółowe wartości odległości kabli od innych elementów znajdujących się w ziemi zawiera norma N SEP-E-004.

2. Roboty ziemne: ze względu na podobieństwo do wykopów wykonywanych przy robotach liniowych dla instalacji sanitarnych należy przyjąć zasady zawarte w ST Kod CPV 45111200-0 pt.: „Roboty ziemne przy wykonywaniu wykopów liniowych do rurociągi w gruntach kat. I-IV”.

3. W przypadku rozpoczynania prac ziemnych, dla robót prowadzonych w terenie zabudowanym lub dostatecznie nierozpoznanym, należy zwrócić szczególną uwagę aby nie uszkodzić istniejącego uzbrojenia. W tym celu, przy zachowaniu dużej ostrożności, należy dokonać przekopów próbnych na głębokość większą od projektowanego dna wykopu i o długości około 2 m przez linię trasy kablowej, prostopadle do jej osi. Podobne obostrzenia dotyczą wykopów prowadzonych przy istniejących budynkach i budowlach.

Szerokość rowu kablowego zależy od liczby i rodzaju kabli układanych równolegle, jednak nie powinna być mniejsza od: 30 cm dla głębokości do 60 cm i 40 (50) cm w pozostałych przypadkach.

Głębokość minimalna układania, mierzona w osi kabla, zależy od rodzaju, przeznaczenia oraz napięcia znamionowego kabla (ze względu na warstwę podsypki piaskowej oraz średnicę kabla wykop jest kilkanaście centymetrów głębszy):

- 50 cm dla kabli układanych pod chodnikami i przeznaczonymi do zasilania oświetlenia, związanego z ruchem drogowym,
- 70 cm dla pozostałych rodzajów i przeznaczeń kabli o napięciu do 1 kV,

- 80 cm dla kabli o napięciu do 15 kV, układanych poza terenami rolniczymi,
- 90 cm dla kabli o napięciu do 15 kV, układanych na terenach rolniczych,
- 100 cm dla kabli o napięciu powyżej 15 kV.

Reczne wykopy należy wykonywać z zachowaniem zasad bezpieczeństwa i wg zaleceń jak w ST „Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne” kod CPV 45111200.

4. Linie kablowe pod drogami, ulicami, torami kolejowymi należy prowadzić w osłonach otaczających (rury ochronne lub bloki kablowe), układanych w wykopach. W niektórych przypadkach można dokonać ułożenia osłon bez konieczności rozbiórki drogi, toru lub ścieżki, stosując technologie podkopów i przecisków. Podkopy wykonuje się specjalnymi łopatami, które posiadają zmniejszoną powierzchnię roboczą oraz wydłużone trzonki, w celu ułatwienia kopania. Przeciski wykonuje się specjalnie do tego celu przystosowanymi urządzeniami.

5. Układanie kabli w rowach i wykopach:

– Kabel należy ułożyć na dnie wykopu na podsypce piaskowej grubości min. 10 cm – dopuszcza się pominięcie podsypki dla gruntów piaszczystych. Linia układanego kabla powinna być falista, aby ilość ułożonego kabla była większa o 1-3% od długości wykopu. Zasada jest układanie w jednym rowie kabli na jednym poziomie, przy czym odległość minimalna od kabli sąsiednich zależy od napięcia znamionowego i wynosi: 10 cm dla kabla do 1 kV i 25 cm dla kabla powyżej 1 kV. Dla kabli układanych na terenie zakładu przemysłowego dopuszcza się warstwowe układanie kabli, z zachowaniem odległości 15 cm pomiędzy warstwami i oddzieleniem warstw od siebie przegrodami np. z cegieł lub bloczków betonowych. Dla ułatwienia lub umożliwienia robót naprawczych należy przewidzieć układanie kabli z zapasem, przy każdym elemencie, gdzie następuje połączenie lub odłączenie kabla (mufy, złącza kablowego, stacji transformatorowej itp.),

– Stosuje się dwa sposoby układania kabli:

– reczny:

a) przenoszenie lub przesuwanie kabla w rekach,

b) przesuwanie kabla na rolkach

– mechaniczny:

a) przemieszczanie kabla, znajdującego się na bebnie, wozonym przez pojazd (traktor z przyczepą lub skrzyniowy samochód ciężarowy o napędzie terenowym, stojaki do bebnów),

b) przy pomocy rolek napędzanych (skrzyniowy samochód ciężarowy, wyposażony w cięgarkę i żurawik, zespół rolek i zasilanie ich napędów poprzez agregat prądowy lub zestaw kabli przenosnych, stojaki do bebnów),

c)

przy pomocy cięgarki (tzw. uciąg czolowy) – podobny zestaw jak dla układania przy pomocy rolek napędzanych, dodatkowo komplet uchwyty na żyły i ponczoż stalowych. W celu

uniknięcia uszkodzenia kabla wciągarka musi być wyposażona w ogranicznik siły ciągnięcia, jej wartość dopuszczalna wyznacza się w zależności od całkowitego przekroju kabla.

Zasypanie następną warstwą piaskową grubości min. 10 cm i ubicie warstwy, a następnie gruntem rodzimym ubijanym warstwami grubości do 15 cm (większość inwestorów wymaga wymiany gruntu wykopu na piasek),

– Ułożenie folii oznaczeniowej o grubości powyżej 0,5 mm i o szerokości powyżej 20 cm, przykrywającej przysypany warstwą piasku kabel. Kolory folii używanych do oznaczeń

wskazują napięcie znamionowe kabla: niebieska do 1 kV i czerwona powyżej 1 kV.

6.

Układanie kabli w rurach i blokach umieszczonych w ziemi :

Kable układane w miejscach, gdzie są szczególnie narażone na uszkodzenia, chroni się

poprzez osłony kablowe z rur kanalizacyjnych kamionkowych, PCV sztywnych lub giętkich, stalowych oraz jedno- lub wielootworowych blokach betonowych. Instalacje osłonowe dłuższe niż 60 m lub posiadające rozgałęzienia i zmiany kierunku prowadzenia linii kablowej wyposaża się w studnie kablowe. Studnie żelbetonowe są najpopularniejsze i posiadają wymiary minimalne 800x800 mm, powinny posiadać odwodnienie (kanalik) i zamknięty wlot lub przykrycie z płyty betonowej lub żelbetonowej, a także odpowietrznik dla umożliwienia odpływu ewentualnych gazów jakie mogą się zbierać w studni. Średnica otworu osłony kabla powinna mieć co najmniej 1,5 średnicy kabla, jednak nie mniej niż 50 mm. Zasada jest prowadzenie jednego kabla w danym otworze, jednak dopuszcza się odstępstwa od tej zasady w przypadku zestawu kabli jednożyłowych tworzących wiązkę wielofazową, zestawu kabli sygnalizacyjnych podłączonych do jednego urządzenia zestawu kabli energetycznych i sygnalizacyjnych podłączonych do jednego urządzenia. Po wprowadzeniu kabla (lub kabli) do osłony należy oba konce uszczelnić, szczególnie kiedy następuje przejście pomiędzy odrębnymi strefami wydzielenia pożarowego (stosuje się wtedy przepusty ogniowe lub specjalne materiały izolujące, w zależności od wymaganego stopnia ochrony pożarowej). Wciąganie kabli do rur można wykonywać przy budowie nowych linii, niekiedy występuje konieczność wykonania osłon kablowych na ułożonych wcześniej kablach lub ich odcinkach – wtedy stosuje się technologie z zastosowaniem rur osłonowych dwudzielnych.

7. Układanie kabli w budynkach Wszelkie typy kabli z wyjątkiem, posiadających osłonę ochronną włóknistą, układa się bezpośrednio na ścianach lub sufitach, na konstrukcjach wsporczych osadzonych w elementach konstrukcyjnych budynku oraz kanałach – niektóre sposoby układania omówiono w pozycjach poprzednich.

Szczególne uwagi należy zwrócić przy przejściach kabli przez ściany i stropy z zastosowaniem przepustów kablowych. Rura lub specjalny przepust powinny być zabetonowane lub wmurowane w otwór, oba konce uszczelnione materiałem niepalnym na długości 8 cm dla stropów i 10 cm dla ścian. Dodatkowe zabezpieczenia wykonuje się w przypadkach szczególnych np. izolacja od szkodliwych oparów (pomieszczenia akumulatorowni) lub p-pożarowa przy przejściu pomiędzy wydzielonymi strefami ochrony pożarowej i wewnątrz stref. Dla pomieszczeń zagrożonych pożarem lub wybuchem przepusty powinny być oddzielne dla każdego kabla, również jednożyłowego. Skrzyżowania kabli należy wykonać w taki sposób, aby minimalne odległości pomiędzy kablami wynosiły: 5 cm dla kabli

na napięcie do 1 kV i 15 cm dla kabli na napięcie powyżej 1 kV. Odległości minimalne od rurociągów podaje N SEP-E-004 i wynoszą od 20 do 150 cm. Jeśli nie można spełnić warunków minimalnej odległości, podanych w normie jw., należy bezwzględnie prowadzić kable w rurach ochronnych.

### 5.3. Montaż osprzetu kablowego i oznaczanie linii kablowych

– montaż muf i głowic kablowych,

Uwagi dodatkowe:

1. Montaż osprzetu kablowego powinni wykonywać pracownicy dodatkowo przeszkoleni przez producenta lub organ uprawniony, w czasie tego samego dnia.

2. Stosowany osprzet powinien być nowy, chyba że inwestor wyda pisemną zgodę na ponowne zastosowanie osprzetu pochodzącego z demontażu.

3. Osprzet powinien być montowany w miejscu docelowego ułożenia lub jeśli to jest niemożliwe w najbliższym sąsiedztwie np. obok rowu kablowego. Nie wolno wykonywać połączenia głowic kablowych na poziomie terenu, a następnie umieszczać je na wymaganej wysokości, na słupie.

4. Nie wolno stosować muf w miejscach zagrożonych wybuchem, natomiast w miejscach ogólnodostępnych powinny znajdować się w studzienkach kablowych np. na mostach.

5. Przy montażu zestawu muf na kablach jednożyłowych, tworzących wiązkę, należy kolejne mufy montować z przesunięciem odpowiadającym długości mufy + min. 1 m.

– oznaczanie linii kablowych.

Uwagi dodatkowe:

1. Oznaczniki kabli stosuje się w celu umożliwienia identyfikacji ułożonych i będących pod napięciem kabli. Rozmieszczenie oznaczników powinno ułatwiać pracę pracownikom dokonującym rozpoznania i dlatego należy oznaczniki montować: na końcach i lukach kabla, w sąsiedztwie osprzetu (mufy i głowice) oraz w miejscach charakterystycznych takich jak, skrzyżowania, przepusty, zbliżenia, a także w prostych odcinkach linii kablowej ułożonej w ziemi co 10 m, natomiast w kanałach, tunelach, pomostach co 20 m.

2. Prawidłowe oznaczenia kabla powinny zawierać

następujące dane:

– użytkownika, symbol i numer ewidencyjny linii kablowej,

– rok ułożenia kabla,

– symbol typu i przekrój kabla wg odpowiedniej normy,

– znak fazy (przy kablach jednożyłowych),



### 3. Znakowanie trasy kablowej

W terenie nie zabudowanym oznacza się trasę poprzez wkopanie wzdłuż trasy słupków betonowych z literą „K” oraz nazwą użytkownika i kierunkiem przebiegu. Miejsca oznakowania: początek i koniec trasy, skrzyżowania, zbliżenia, zmiany kierunku oraz na odcinkach prostych co 100 m. Zaleca się podobnie oznaczać miejsca montażu muf z tym, że stosuje się wtedy oznaczenie literowe „M”. Miejsca zainstalowania muf można także oznaczać na budynkach lub innych trwałych elementach zabudowy przy pomocy tabliczek, zamocowanych na wysokości 1,5 m nad poziomem terenu.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-07 pkt 6

6.2. Szczegółowy wykaz oraz zakres pomontażowych badań kabli i przewodów zawarty jest w PN-IEC 60364-6-61:2000 i PN-E-04700:1998/Az1:2000

6.3. Ponadto należy wykonać sprawdzenia odbiorcze składające się z oględzin częściowych i końcowych polegających na kontroli:

- zgodności dokumentacji powykonawczej z projektem i ze stanem faktycznym,
- jakości i zgodności wykonania robót z ustaloną w dokumentacji powykonawczej, normami, przepisami budowy oraz bhp,
- poprawności wykonania i zabezpieczenia połączeń srubowych instalacji elektrycznej potwierdzonych protokołem przez wykonawcę montażu,
- pomiarach rezystancji uziemień i wszelkich innych wynikających z dokumentacji technicznej, norm, przepisów budowy i eksploatacji lub uzgodnień z Inwestorem.

Po wykonaniu oględzin należy sporządzić protokoły z przeprowadzonych badań zgodnie z wymogami zawartymi w normie PN-IEC 60364-6-61:2000.

6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami materiałami

Wszystkie materiały, urządzenia i aparaty nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostały wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inspektora nadzoru Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt. Na pisemne wystąpienie Wykonawcy Inspektor nadzoru może uznać wadę za niemającą zasadniczego wpływu na jakość funkcjonowania instalacji i ustalić zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

### 7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT

7.1. Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 7

7.2. Szczegółowe zasady przedmiaru i obmiaru robót montażowych instalacji linii kablowych

Obmiaru robót dokonuje się z natury (wykonanej roboty) przyjmując jednostki miary odpowiadające zawartym w dokumentacji i tak:

- dla konstrukcji wsporczych: szt., kpl., kg, t,
- dla kabli: km, m lub kpl.,
- dla osprzetu linii: szt., kpl.,
- dla robót ziemnych: m lub m<sup>3</sup>.

7.3. W specyfikacji technicznej szczegółowej dla robót montazowych budowy linii kablowej, opracowanej dla konkretnego przedmiotu zamówienia, można ustalić inne szczegółowe zasady przedmiaru i obmiaru przedmiotowych robót. W szczególności można przyjąć zasady podane w katalogach zawierających jednostkowe nakłady rzeczowe dla odpowiednich robót jak np. 1 km linii.

## 8. SPOSÓB ODBIORU ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 8

8.2. Warunki odbioru instalacji energetycznych i urządzeń

### 8.2.1. Odbiór międzyoperacyjny

Odbiór międzyoperacyjny przeprowadzany jest po zakończeniu danego etapu robót mających wpływ na wykonanie dalszych prac. Odbiorowi takiemu mogą podlegać m.in.:

- kanały kablowe, bloki, rury osłonowe,
- montaż koryt, drabinek, wsporników,
- podsypki i zasypki,
- stacje transformatorowe – kontenerowe wraz z fundamentami.

### 8.2.2. Odbiór częściowy

Należy przeprowadzić badanie pomontazowe częściowe robót zanikających oraz elementów urządzeń, które ulegają zakryciu (np. wszelkie roboty zanikające), uniemożliwiając ocenę prawidłowości ich wykonania po całkowitym ukończeniu prac.

Podczas odbioru należy sprawdzić prawidłowość montażu oraz zgodność z obowiązującymi przepisami i projektem:

- wydzielonych instalacji np. instalacja uziemiająca,
- wykonanie wykopów, jakość i prawidłowość wykonania fundamentów.

### 8.2.3. Odbiór końcowy

Badania pomontazowe jako techniczne sprawdzenie jakości wykonanych robót należy przeprowadzić po zakończeniu robót elektrycznych przed przekazaniem użytkownikowi całości linii elektroenergetycznych. Parametry badań oraz sposób przeprowadzenia badań są określone w normach PN-IEC 60364-6-61:2000 i PN-E-04700:1998/Az1:2000. Wyniki badań trzeba zamieścić w protokole odbioru końcowego.

## 9. PODSTAWA ROZLICZENIA ROBÓT

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy rozliczenia robót podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 9

### 9.2. Zasady rozliczenia i płatności

Rozliczenie robót montażowych linii i instalacji elektroenergetycznych może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót. Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy zamawiającym a wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru pogwarancyjnego. Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

- określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót zaakceptowanych przez zamawiającego lub
- ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

Ceny jednostkowe wykonania robót instalacji elektroenergetycznych lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty ww. uwzględniają:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie do stanowiska roboczego materiałów, narzędzi i sprzętu,
- obsługę sprzętu nie posiadającego etatowej obsługi,
- ustawienie i przestawienie drabin oraz lekkich rusztowań przestawnych umożliwiających wykonanie robót na wysokości do 4 m (jeśli taka konieczność występuje),
- usunięcie wad i usterek oraz naprawienie uszkodzeń powstałych w czasie robót,
- uporządkowanie miejsca wykonywania robót,
- usunięcie pozostałości, resztek i odpadów materiałów w sposób podany w specyfikacji technicznej szczegółowej,
- likwidację stanowiska roboczego.

W kwotach ryczałtowych ujęte są również

koszty montażu, demontażu i pracy rusztowań niezbędnych do wykonania robót na wysokości do 4 m od poziomu terenu.

Przy rozliczaniu robót według uzgodnionych cen jednostkowych koszty niezbędnych rusztowań mogą być uwzględnione w tych cenach lub stanowić podstawę oddzielnej płatności. Sposób rozliczenia kosztów montażu, demontażu i pracy rusztowań koniecznych do wykonywania robót na wysokości powyżej 4 m, należy ustalić w postanowieniach pkt. 9 specyfikacji technicznej (szczegółowej) SST robót w zakresie robót instalacji elektroenergetycznych opracowanych dla realizowanego przedmiotu zamówienia.

## 10.DOKUMENTY ODNIESIENIA

### 10.1. Normy

PN-IEC 60050(604):1999

Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki – Wytwarzanie, przesyłanie i rozdzielanie energii elektrycznej – Eksploatacja.

PN-EN 60439-1:2003

Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe – Część 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.

PN-EN 60439-1:2003/A1:2006

Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe – Część 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.

PN-EN 60446:2004 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy oddziaływaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja – Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi.

PN-90/E-05029 Kod do oznaczania barw.

PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Sprawdzenie – Sprawdzenie odbiorcze.

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

PN-E-04700:1998/Az1:2000

PN-E-04700:1998/Az1:2000 badań odbiorczych.

N SEP-E-0004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

PN-90/E-06401.01 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzet do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Postanowienia ogólne.

PN-90/E-06401.02 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzet do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Połączenia i zakończenia żył.

PN-90/E-06401.03 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzet do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Mufy przelotowe na napięciu nie przekraczające 0,6/1 kV.

PN-90/E-06401.04 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzet do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Mufy przelotowe na napięciu powyżej 0,6/1 kV.

PN-90/E-06401.05 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzet do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Głowice wewnętrzne na napięciu powyżej 0,6/1 kV.

PN-IEC 742+A1:1997 Transformatory separacyjne i transformatory bezpieczeństwa. Wymagania.

PN-HD 605 S1:2002 (U) Kable elektroenergetyczne. Dodatkowe metody badań.

PN-HD 605 S1:2002/A3:2003 (U) Kable elektroenergetyczne. Dodatkowe metody badań (Zmiana A3).

## **SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

### **CPV-45316100-6**

#### **Instalowanie słupów , opraw i urządzeń oświetlenia boisk**

##### **1. WSTEP**

###### **1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej SST sa 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 jw. 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. MOTAZ 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 zageszczonego żwiru.
- Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni.
- Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie może 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, pograżony w gruncie odcinkami po 1,5 m.

###### **1.3..2. MOTAZ SLUPÓW**

- Słupy wysokie ustawiać dźwigiem w uprzednio przygotowane fundamenty. Spód słupa powinien opierać się na całej powierzchni fundamentu . Następnie przykrecić 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. MONTAZ OPRAW I POLACZENIA ELEKTRYCZNE SŁUPÓW

- Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy). Należy również sprawdzić jej ukończenie.
- 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 do uziomów szpilkowych.
- Kable zasilające wprowadzić do słupa przez otwór w fundamencie.

### 1.3.4 OPRAWY OSWIETLENIOWE

- Oświetlenie boiska wykonane będzie za pomocą naswietlaczy z asymetrycznym odbłyśnikiem np. POWERLUNG Premium IP66 400W (30szt.) wyposażonych w lampy metalohalogenowe 400W
- Naswietlacze umieszczone będą na 8 słupach o wysokości 12 m, ustawionych na fundamentach wykonanych wg. danych katalogowych producenta.
- Wszystkie oprawy mocowane na poziomych wspornikach (belkach poprzecznych T).
- Mocowanie masztów i słupów do fundamentu srubowe. Po dokonaniu mocowania sruby zabezpieczyć przed korozją wg. wskazań dostawcy.

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.

- Izolacje w kolorze żółtozielonym można stosować wyłącznie w instalacjach związanych z ochroną od porażen
- 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 OSWIETLENIEM TR

- Tablica wykonana będzie jako natynkowa wg. rys.E2 i wyposażona będzie w

-włącznik główny

-lampki optycznej sygnalizacji obecności napięcia

-ochronniki przeciwprzepięciowe kl. B+C

-rozłączniki bezpiecznikowe 3-bieg. typu DO2 w torach zabezpieczających linii oświetleniowych

- styczniki 3-bieg. w torach głównych poszczególnych linii oświetleniowych

-włączniki instalacyjne 1-bieg. zabezpieczające zasilanie układów sterujących

-zegar astronomiczny

-przełącznik rodzaju sterowania oświetleniem terenu

-włączniki różnicowo-prądowe z członem nadmiarowym typu „A”

-gniazda wtykowe 1-bieg. z bolcem ochronnym do montażu na szynie T35

-łączniki krzywkowe do załączania oświetlenia boisk

.

#### 1.4. Okreslenia 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 rozdzielania, filtracji i przekształcania strumienia światła 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 maszty 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 zakłóceńowych.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Materiały podstawowe

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

2.1.1. Słup stalowy dl.12m na fundamentach prefabrykowanych, typu M- 120SE szt.7 ;

M-120E szt.1 ; słup uliczny S100/6 z wysięgnikami „St” szt.2 /prod. Elektromontaz Rzeszów/

2.1.2. Naswietlacze POWERLUNG Premium IP66 400W (30szt.) wyposażonych w lampy metalohalogenowe 400W

2.1.3. Przewód DY 2,5 mm<sup>2</sup>.

2.1.4. Rozdzielnica TR wg schematu rys. E2

### 2.2. Materiały budowlane

2.2.1. Cement Do wykonania ustojów betonowych pod słup 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 słupów oświetleniowych powinien spełniać wymagania BN-87/6774-04.

### 2.2.3. Zwir

Pod prefabrykowane fundamenty betonowe należy stosować zwir 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 kapturem osłonowym można stosować wszelkie rodzaje kitów spełniające wymagania BN-80/3112-28.

### 2.3. Elementy gotowe 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 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, twardej 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. Ramie wysięgnika powinno być nachylone od poziomu pod kątem zgodnym z dokumentacją projektową i mieć długość w niej określona. 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. SPRZET

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

- samochodu specjalnego liniowego z platformą i balkonem,
- Zurawia 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 musi wykonać badania geotechniczne i badania laboratoryjne, w celu 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 żwiru 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 pionowa wysięgnika należy wsunąć do oporu w rurę znajdującą się w górnej części słupa oświetleniowego i po ustawieniu go w pionie należy unieruchomić go srubami 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 ukosne wysięgników znajdowały się w jednej płaszczyźnie równo j 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 wzmocnionej z żyłami miedzianymi o przekroju żyły nie mniejszej niż 2.5 mm<sup>2</sup>. Ilość przewodów zależy 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 zmieniały 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

slupów lub wykonaniu ustojów, sprawdzeniu podlega stopień zageszczenia grun i suniecia nadmiaru ziemi.

## 6.2. Slupy i ustoje

Program badan powinien obejmowac sprawdzenie ksztaltu i wymiarów, wygladu zewnetrznego i wytrzymalosci. Parametry te powinny byc zgodne z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej oraz wymaganiami PN-80/B-03322 i PN-88/B-30000. Ponadto nalezy sprawdzic dokladnosc ustawienia w planie i rzedne posadowienia.

Slupy oswietleniowe, po ich montazu podlegaja sprawdzeniu pod katem:

- dokladnosc ustawienia pionowego slupów,
- prawidlowosci ustawienia opraw wzgledem osi jezdni,
- jakosci polaczen przewodów na zaciskach oprawy,
- jakosci polaczen srubowych latarn i opraw,
- stanu antykorozyjnej powloki ochronnej wszystkich elementów.

## 6.3. Instalacja przeciwporazeniowa

Po wykonaniu instalacji i ochrony nalezy wykonac pomiary ich rezystancji..

Po wykonaniu instalacji oswietleniowej nalezy pomierzyc impedancje petli zwarciovych dla stwierdzenia skutecnosci ochrony.

Wszystkie wyniki pomiarów nalezy zamiescic w protokole pomiarowym ochrony przeciwporazeniowej.

## 6.4. Pomiar natezenia oswietlenia

Pomiary nalezy wykonywac po uplywie co najmniej 0,5 godz. od wlaczenia lamp. Lampy

Przed pomiarem powinny byc wyswiecone minimum 100 godz. Pomiary nalezy wykonywac

przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pojazdów, jakichkolwiek obiektów obcych mogacych znieksztalcic przebieg pomiaru. Pomiarów nie nalezy przeprowadzac podczas nocy ksiiezycowych oraz w zlych warunkach atmosferycznych (mgla, sniezycyca, unoszacy sie kurz, itp.).

Do pomiarów nalezy uzywac przyrzadów pomiarowych o zakresach zapewniajacych przy kazdym pomiarze odchylenia nie mniejsze od 30% calej skali na danym zakresie.

Pomiary natezenia oswietlenia nalezy wykonywac za pomoca luksomierza wyposazonego w urzadzenie do korekcji katowej a element swiatloczuly winien posiadac urzadzenia umozliwiajace dokladne poziomowanie podczas pomiaru.

Pomiary przeprowadzac 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:

- aktualna powykonawcza dokumentacja projektowa,
- geodezyjna dokumentacja powykonawcza,
- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zerowania zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej protokół odbioru Robót.

## 9. Podstawa płatności

- . -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 budowlane.

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 narazenia mechaniczne. Wymagania i badania.

### III SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA ZAPLECZA

ROBOTY W ZAKRESIE PRZEWODÓW INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH  
ROBOTY W ZAKRESIE MONTAZU OPRAW, OSPRZETU, URZADZEN  
I ODBIORNIKÓW ENERGII ELEKTRYCZNEJ

Kod CPV 45311000-0

#### 1 ....Wstęp

##### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z układaniem i montażem elementów instalacji elektrycznej (układanie kabli przewodów, montaż osprzetu i opraw) modułowego systemu zaplecza boisk sportowych Orlik 2012

##### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1

##### 1.3. Przedmiot i zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej (SST) dotyczą zasad wykonywania i odbioru robót związanych z: - układaniem kabli i przewodów elektrycznych poza rozdzielnicami, - montażem opraw, osprzetu, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej, wraz z przygotowaniem podłoża i robotami towarzyszącymi.

##### 1.4. Okreslenia podstawowe, definicje

Okreslenia podane w niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są zgodne z odpowiednimi normami oraz okresleniami podanymi w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 1.4. a także podanymi poniżej:

###### Część czynna

-przewód lub inny element przewodzący, wchodzący w skład instalacji elektrycznej lub urządzenia, który w warunkach normalnej pracy instalacji elektrycznej może być pod napięciem a nie spełnia funkcji przewodu ochronnego (przewody ochronne PE i PEN nie są częścią czynną).

Polaczenia wyrównawcze -elektryczne połączenie części przewodzących dostępnych lub obcych w celu wyrównania potencjału.

Kable i przewody -materialy służące do dostarczania energii elektrycznej sygnałów, impulsów elektrycznych w wybrane miejsce.



Osprzet instalacyjny do kabli i przewodów -zespół materiałów dodatkowych, stosowanych przy układaniu przewodów, ułatwiający ich montaż oraz dotarcie w przypadku awarii, zabezpieczający przed uszkodzeniami, wytyczający trasy ciągów równoległych przewodów itp.

Urządzenia elektryczne -wszelkie urządzenia i elementy instalacji elektrycznej przeznaczone do wytwarzania, przekształcania, przesyłania, rozdział lub wykorzystania energii elektrycznej.

Odbiorniki energii elektrycznej -urządzenia przeznaczone do przetwarzania energii elektrycznej w inną formę energii (światło, ciepło, energia mechaniczna itp.). Klasa ochronności -umowne oznaczenie, określające możliwości ochronne urządzenia, ze względu na jego cechy budowy, przy bezpośrednim dotyku.

Oprawa oświetleniowa ( elektryczna) -kompletne urządzenie służące do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną jednego lub kilku źródeł światła, ochrony źródeł światła przed wpływami zewnętrznymi i ochrony środowiska przed szkodliwym działaniem źródła światła a także do uzyskania odpowiednich parametrów świetlnych ( bryła fotometryczna, luminacja ) ,ułatwia właściwe umiejscowienie i bezpieczną wymianę źródeł

światła, tworzy estetyczne formy wymagane dla danego typu pomieszczenia.

Elementami dodatkowymi są osłony lub elementy ukierunkowania źródeł światła w formie klosza, odbłyśnika, rastra, abazuru.

Stopień ochrony IP -określona w PN-EN 60529:2003, umowna miara ochrony przed dotykiem elementów instalacji elektrycznej oraz przed przedostaniem się stałych, wnikaniem cieczy (szczególnie wody) i gazów, a która zapewnia odpowiednią obudowę.

Obwód instalacji elektrycznej -zespół elementów połączonych pośrednio lub bezpośrednio ze źródłem energii elektrycznej za pomocą chronionego przed przetężeniem wspólnym zabezpieczeniem, kompletu odpowiednio połączonych przewodów elektrycznych.

W skład obwodu elektrycznego wchodzi przewody pod napięciem, przewody ochronne oraz wszelkie urządzenia zmieniające parametry elektryczne obwodu, rozdzielcze, sterownicze i sygnalizacyjne, związane z danym punktem zasilania w energię (zabezpieczeniem).

Przygotowanie podłoża -zespół czynności wykonywanych przed zamocowaniem osprzętu instalacyjnego, urządzenia elektrycznego, odbiornika energii elektrycznej, układaniem kabli i przewodów mający na celu zapewnienie możliwości ich zamocowania zgodnie z dokumentacją

### .1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i poleceniami Inspektora nadzoru.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt. 1.5.

### 1.6. Dokumentacja robót montażowych

Dokumentacje robót montażowych elementów instalacji elektrycznej stanowią:

projekt wykonawczy w zakresie wynikającym z rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 02.09.2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072 zmian Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664),

### 2. Materiały

Wszelkie nazwy własne produktów materiałów przywołane w specyfikacji służyć ustaleniowi pożądanego standardu wykonania i określenia właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji technicznej dla projektowanych rozwiązań.

Dopuszcza się zamieszczenie rozwiązań w oparciu o produkty (wyroby) innych producentów pod warunkiem: spełniania tych samych właściwości technicznych, przedstawienia zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania, uzyskanie akceptacji projektanta)

#### 2.2.1.

#### TABLICA ROZDZIELCZA SZATNI TE

Tablice projektuje się wykonać jako typową ścienną obudowę rozdzielcza przystosowaną do montażu aparatury modułowej.

Lokalizacja tablicy zgodnie z rysunkiem, zawsze w pomieszczeniu trenera.

Konstrukcja tablicy z tworzywa sztucznego, drzwi transparentne.

Obudowa powinna posiadać stopień ochrony IP41 i I lub II (niepalna) kl. ochronności.

Wielkość obudowy należy dobrać tak, aby umożliwiła zabudowanie aparatury zgodnie ze schematem odpowiadającym wyposażeniu danego obiektu.

Rozdzielnica zawiera następujące elementy:

- rozłącznik konserwacyjny,
- optyczny (LED) wskaźnik obecności napięcia,

- zabezpieczenia nadprądowe poszczególnych obwodów,
- elementy sterowania obwodów oświetlenia zewnętrznego z fotokomórka
- układ sterowania (zegar sterujący+stycznik) praca wentylacji mechanicznej.

W rozdzielnicy zaprojektowano ochronniki przeciwprzepięciowe kl. „C”

Rozdzielnica montowana będzie tak, że jej górna krawędź znajdować się będzie max. 2,0 m nad poziomem podłogi.

### 2.2.3

#### PRZEWODY I SPOSÓB PROWADZENIA INSTALACJI

Do wykonania projektowanej instalacji projektuje się zastosować nast. typy przewodów:

- YKYzo5x16 dla w.l.z. z tablicy TR do tablicy TE (przekrój przewodu dobrany do wartości zabezpieczenia) instalacji oświetleniowej,
- YDYp zo 3x2,5mm<sup>2</sup> w instalacji gniazd wtyczkowych (do term i grzejników)
- LgYzo 4 – lokalne przewody połączeń wyrównawczych

Przy wykonywaniu instalacji należy przestrzegać następujących zasad:

- izolacja żył przewodów i kabli powinny odpowiadać kolorom zgodnie z PN,
- izolacje w kolorze żółto-zielonym można stosować wyłącznie w instalacjach związanych z ochroną od porażenia,
- przewody układać wewnątrz konstrukcji ścian i sufitów w osłonie rurek PCV w momencie prefabrykacji do rozgaleziania instalacji stosować osprzet hermetyczny,
- podejścia instalacji do urządzeń technologicznych wykonywać na podstawie D.T.R. urządzeń, a jeżeli takowych nie ma pozostawiając zapasy przewodów.

### 2.2.4. INSTALACJA OSWIETLENIOWA

Parametry oświetlenia światłem sztucznym poszczególnych pomieszczeń zgodnie z wymaganiami zawartymi w PN-EN 12464-1 wynosić będą odpowiednio:

- min. 300 lx na płaszczyźnie pracy w pomieszczeniach trenerów
- min. 200 lx w łazienkach i sanitariatach,
- min. 100 lx na podłodze w magazynie

Oprawy oświetleniowe wyposażone będą w energooszczędne i wysokosprawne źródła światła.

- fluorescencyjne świetlówki liniowe,

- fluorescencyjne świetlówki kompaktowe.

Przykładowe typy opraw oświetleniowych podano na planach instalacji.

Instalacja wykonana w całości przewodami typu YDY()x1,5, sterowanie oświetleniem za pomocą indywidualnych wyłączników.

#### 2.2.5.OSPRZET LACZENIOWY I GNIAZDA WTYKOWE

Osprzet bazowy do wyboru przez inwestora oraz projektanta przystosowującego projekt do warunków miejscowych.

Przy wyborze rozwiązań należy przestrzegać prawa budowlanego, praw pokrewnych i szczególnych oraz kierować się wiedzą techniczną.

Osprzet łączeniowy montować należy na wysokości:

- łączniki oświetlenia na wysokości +1,4 m

- gniazda wtykowe montowane w pomieszczeniach trenera i magazynie na wysokości +1,1 m

- gniazda w łazienkach na wysokości +1,4 m.

#### 2.2.6. ZASILANIE I STEROWANIE WENTYLATORAMI NAWIEWNYMI

Zasilanie wentylatorów nawiewnych projektuje się wykonać z wykorzystaniem stycznika i zegara sterującego z zachowaniem możliwości włączania ręcznego.

Zegar będzie załączał wentylatory do stałej pracy w czasie godzin gdy odbywają się treningi, oraz dorywczo w trybie przewietrzania w pozostałej części dnia.

#### 2.2.7. INSTALACJA POLACZEN WYRÓNAWCZYCH

W budynku projektuje się wykonać instalacje połączeń wyrównawczych.

Przewód magistralny projektowany przewodem LgY zo 16 będzie poprowadzony na zasadach analogicznych jak pozostałe instalacje.

Na przewodzie magistralnym projektuje się zainstalować (bez przecinania) lokalne szyny (zaciski) lokalnych połączeń wyrównawczych, umieszczone w oznakowanych puszkach n/t. Do szyn tych zostaną sprowadzone, wykonane przewodem LgYzo4, lokalne połączenia wyrównawcze, obejmujące części przewodzące dostępne i obecne w łazienkach i sanitariatach, kanały wentylacyjne.

Do magistrali należy przyłączyć ponadto szyny PE rozdzielnic TE. Poniżej tablicy TE należy zlokalizować główną szynę połączeń wyrównawczych.

Szyne należy uziemić.

#### 2.2.8. URZADZENIA PIORUNOCHRONNE

Dla obiektów, których  $A_e$

– powierzchnia równoważna obiektu jest większa od 530 m<sup>2</sup> Jest wymagane wyposażenie go w urządzenie piorunochronne odpowiadające I-mu poziomowi ochrony.

Urządzenie będzie składać się ze zwodów poziomych wykonanych z drutu dFeZn8 poprowadzonych wzdłuż krawędzi dachu, 4-ech przewodów odprowadzających wykonanych z dFeZn8 układanych na uchwytych 4-ech złącz kontrolnych w gruntowych studzienkach pomiarowych, uziomu otokowego wykonanego z płask. FeZn25x4.

#### 3. KONTROLA JAKOŚCI

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST „Wymagania ogólne”

Kod CPV 45000000-7 pkt 6

Szczegółowy wykaz oraz zakres pomontazowych badań kabli i przewodów zawarty jest w PN-IEC 60364-6-61:2000 i PN-E-04700:1998/Az1:2000

Ponadto należy wykonać sprawdzenia odbiorcze składające się z oględzin częściowych końcowych polegających na kontroli:

- zgodności dokumentacji powykonawczej z projektem i ze stanem faktycznym,
- zgodności połączeń z podanymi w dokumentacji powykonawczej,
- stanu kanałów i listew kablowych, kabli i przewodów, osprzętu instalacyjnego do kabli i przewodów, stanu i kompletności dokumentacji dotyczącej zastosowanych materiałów,
- sprawdzenie ciągłości wszelkich przewodów występujących w danej instalacji,
- poprawności wykonania zabezpieczenia połączeń srubowych instalacji elektrycznej potwierdzonych protokołem przez wykonawcę montażu,
- poprawności wykonania montażu sprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej,
- poprawności zamontowania i dokonanej kompletacji opraw oświetleniowych,

- pomiarach rezystancji izolacji, rezystancja izolacji obwodów nie powinna być mniejsza niż 50 MW. Rezystancja izolacji poszczególnych obwodów wraz z urządzeniami nie powinna być mniejsza niż 20 MW. Pomiaru należy dokonać miernikiem rezystancji instalacji o napięciu 1 kV.

Po wykonaniu oględzin należy sporządzić protokoły z przeprowadzonych badań zgodnie z wymogami zawartymi w normie PN-IEC 60364-6-61:2000.

4 ....Obmiar robót

4.1. Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru podano w ST „Wymagania ogólne”

Kod CPV 45000000-7, pkt7