



Ul. Górna Droga 5 lok. 4
02-495 Warszawa

**PROJEKT BUDOWLANY PRZEBUDOWY BOISKA TRENINGOWEGO
TRAWIASTEGO NA PEŁNOWYMIAROWE BOISKO DO PIŁKI NOŻNEJ ZE
SZTUCZNĄ NAWIERZCHNIĄ W AUGUSTOWIE**

**STW.E - SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU
ROBÓT ELEKTRYCZNYCH**

OBIEKT BUDOWLANY (nazwa, adres, numery działek):

Teren sportowy,
przy ul. Tytoniowej 1, 16-300 Augustów
Działka jedn. ew. 200101_1 obr. 0004 nr ew. 1130/3

ZAMAWIAJĄCY(nazwa, adres):

Centrum Sportu i Rekreacji w Augustowie
ul. Sucharskiego 15, 16-300 Augustów

UMOWA (data):

Umowa z dnia 13.12.2016r.

PROJEKTANCI(specjalność, zakres opracowania, tytuł, imię, nazwisko, uprawnienia):
branża elektryczna (oświetlenie boiska):

Opracował
mgr inż. Tomasz Flak
nr upr. MAZ/0543/PWOE/14

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT ELEKTRYCZNYCH

PŁOCK, GRUDZIEŃ 2016r

Spis treści

1. Część ogólna.....	3
1.1. Nazwa zadania.....	3
1.2. Przedmiot i zakres stosowania specyfikacji.....	3
1.3. Przedmiot i zakres specyfikacji technicznej.....	3
1.4. Prace towarzyszące i roboty tymczasowe.....	3
1.5. Określenia podstawowe.....	3
1.6. Ogólne wymagania wykonania robót.....	6
1.7. Wymagania ogólne BHP przy robotach elektrycznych.....	6
2. Materiały.....	6
2.1. Materiały budowlane.....	6
2.2. Elementy gotowe.....	7
2.3. Odbiór materiałów na budowie.....	7
2.4. Składowanie materiałów na budowie.....	7
3. Sprzęt.....	8
4. Transport.....	8
5. Wykonanie robót budowlanych.....	8
5.1. Projektowane oświetlenie boiska.....	8
5.2. Tablica TBO nN 0,4kV.....	9
5.3. Uziemienie masztów.....	9
5.4. Demontaż istniejącego oświetlenia.....	9
5.5. Układanie kabli w ziemi.....	9
5.6. Koordynacja robót.....	10
5.7. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA.....	10
5.7.1. Wymagania ogólne dotyczące wykonawstwa.....	10
5.7.2. Wymagania dotyczące stosowanych materiałów.....	10
5.7.3. Montaż przewodów ochronnych.....	11
5.8. Montaż dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej do 1kV.....	11
5.8.1. Ochrona przeciwprzebieciowa.....	11
5.8.2. Pomiary i próby montażowe.....	11
5.8.3. Kody Wspólnego Słownika Zamówień.....	12
6. Kontrola jakości.....	12
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości.....	12
6.2. Badania po wykonaniu robót.....	12
7. Obmiar robót.....	13
8. Odbiór robót.....	13
8.1. Ogólne zasady obioru robót.....	13
8.2. Rodzaje odbioru robót.....	14
8.3. Odbiór pogwarancyjny.....	15
9. Podstawa płatności.....	15
10. Dokumenty odniesienia.....	16

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT ELEKTRYCZNYCH

1. Część ogólna

1.1. Nazwa zadania

Oświetlenie boiska pełnowymiarowego do piłki nożnej ze sztuczną nawierzchnią

1.2. Przedmiot i zakres stosowania specyfikacji

Przedmiotem specyfikacji są wymagania wykonania i odbioru budowy oświetlenia boiska do piłki nożnej. Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji wymienionych robót.

1.3. Przedmiot i zakres specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru budowy w zakresie instalacji elektrycznych przy realizacji inwestycji pod nazwą:

PROJEKT BUDOWLANY PRZEBUDOWY BOISKA TRENINGOWEGO TRAWIASTEGO NA PEŁNOWYMIAROWE BOISKO DO PIŁKI NOŻNEJ ZE SZTUCZNĄ NAWIERZCHNIĄ W AUGUSTOWIE

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z montażem i demontażem instalacji, obejmują :

- Linię kablową nN 0,4kV zasilająca projektowane maszty oświetleniowe
- Oświetlenie boiska
- Tablicę oświetlenia boiska TBO nN 0,4kV
- Wykonanie instalacji uziemienia masztów oświetleniowych

1.4. Prace towarzyszące i roboty tymczasowe

Robotami towarzyszącymi będą następujące roboty:

- Wytyczenie i inwentaryzacja tras kablowych w terenie,

Robotami tymczasowymi będą następujące roboty:

- Wykonanie tymczasowego zasilania elektrycznego dla potrzeb zasilania elektronarzędzi używanych na budowie.

1.5. Określenia podstawowe

Specyfikacja Techniczna – dokument zawierający zespół cech wymaganych dla procesu wytwarzania lub dla samego wyrobu, w zakresie parametrów technicznych, jakości, wymogów bezpieczeństwa, wielkości charakterystycznych a także co do nazewnictwa, symboliki, znaków i sposobów oznaczania, metod badań i prób oraz odbiorów i rozliczeń.

Aprobata Techniczna – dokument stwierdzający przydatność dane wyrobu do określonego obszaru zastosowania. Zawiera ustalenia techniczne co do wymagań podstawowych wyrobu oraz metodykę badań dla potwierdzenia tych wymagań.

Deklaracja zgodności – oświadczenie producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela stwierdzające, na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób budowlany jest zgodny ze zharmonizowaną specyfikacją techniczną, a w przypadku braku takiej z Polską Normą wyboru, niemającą statusu normy wycofanej lub aprobatą techniczną.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT ELEKTRYCZNYCH

Certyfikat zgodności – dokument wydany przez upoważnioną jednostkę badającą (certyfikującą), stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla badanego materiału lub wyrobu.

Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa – ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

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).

Kabel – przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogącego pracować pod ziemią,

Przewód – wyrób kablowy składający się z jednej lub większej ilości żył izolowanych, przeznaczony do wykonywania instalacji elektrycznych o napięciu izolacji 750V

Osprzęt 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.

- ✓ Przepusty kablowe i osłony krawędzi,
- ✓ Rury instalacyjne,
- ✓ Systemy mocujące,
- ✓ Końcówki kablowe, zaciski i konektory,
- ✓ Pozostały osprzęt (oznaczniki przewodów, linki nośne i systemy naciągowe, dławice, złączki i szyny, zaciski ochronne itp.)

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

Odbiorniki energii elektrycznej - urządzenia przeznaczone do przetwarzania energii elektrycznej w inną formę energii (światło, ciepło, energię mechaniczną itp.).

Klasa ochronności - umowne oznaczenie, określające możliwości ochronne urządzenia, ze względu na jego cechy budowy, przy bezpośrednim dotyku.

Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa – ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń,

Linia kablowa – kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno lub wielożyłowych połączonych równolegle, łączenie z osprzętem ułożone we wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektroinstalacyjnych.

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

Skrzyżowanie – takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.

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.

Rura ochronna – konstrukcja, przeznaczona do ochrony kabli przed uszkodzeniami zewnętrznymi.

Rozdzielnica główna - zespół odpowiednio dobranej i wzajemnie połączonej aparatury rozdzielczej, zabezpieczającej, łączeniowej i pomiarowo-kontrolnej, usytuowany w szafce wolno stojącej,

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT ELEKTRYCZNYCH

przyściennej lub wnąkowej (często wraz ze sterownicą) - z jednej strony połączony ze złączem doprowadzającym energię elektryczną z sieci, a z drugiej -z wewnętrznymi liniami zasilającymi (wiz).

Instalacja uziemiająca – zespół odpowiednio dobranych i połączonych ze sobą elementów elektrycznych przeznaczonych do uziemienia sieci, instalacji oraz urządzeń.

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

Uziemienie - zespół środków i urządzeń służących połączeniu przewodzącej części z ziemią poprzez odpowiednią instalację.

Uziom - przewodnik umieszczony w ziemi lub betonie o odpowiednio dużej powierzchni styku w celu zapewnienia dobrego połączenia elektrycznego. Może występować jako:

-**naturalny** (wykonany w innym celu, a używany do uziemienia),

-**sztuczny** (wykonany w celu uziemienia).

Jako podstawę przyjmuje się wykorzystanie uziomów naturalnych, jednak w przypadku braku możliwości lub nieoptyczności ich zastosowania, wykonuje się uziomy sztuczne. Materiały stosowane na uziomy sztuczne:

-Stal ocynkowana na gorąco oraz pokryta miedzią galwanicznie lub platerowana,

-Miedź goła a także pokryta cyną lub ocynkowana.

Stopień ochrony obudowy IP – określona w PN-EN 60529:2003, umowna miara ochrony przed dotykiem elementów instalacji elektrycznej oraz przed przedostaniem się ciał stałych, wnikaniem cieczy (szczególnie wody) i gazów, a którą zapewnia odpowiednia obudowa.

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 przekrojach powyżej 16 mm². Żyły wielodrutowe zapewniają większą elastyczność kabla, są jednak droższe. Sploty poszczególnych wiązek, zawierających po kilka żył splatane są we współosiowe warstwy w kierunkach przeciwnych. Kable sygnalizacyjne posiadają w swej budowie dodatkowo żyłę licznikową (brązową) i kierunkową (niebieską) dla ułatwienia rozpoznawania i liczenia kolejnych warstw kabla.

Żyła ochronna „żo” – izolowana żyła w kablu elektroenergetycznym, oznaczona barwą zielono-żółtą izolacji, bezwzględnie wymagana przez określone środki ochrony przeciwporażeniowej. Łączy metalowe części przewodzące – dostępne urządzenia elektrycznego (które mogą przypadkowo znaleźć się pod napięciem), części przewodzące obcych instalacji elektrycznych, główną szynę (zacisk) uziemiający i uziemiony punkt neutralny. Stosowana w kablach na napięcie od 0,6/1 kV.

Inżynier - osoba wyznaczona przez Zamawiającego, upoważniona do nadzoru nad realizacją Robót i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji umowy.

Kierownik budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania Robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji umowy.

Materiały - wszelkie niezbędne do wykonania Robót materiały i urządzenia, zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera.

Polecenie Inżyniera - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inżyniera w formie pisemnej dotyczące sposobu realizacji Robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

Projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna, będąca autorem Dokumentacji Projektowej.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT ELEKTRYCZNYCH

Ślepy kosztorys - wykaz Robót z podaniem ich ilości (przedmiar) w kolejności technologicznej ich wykonania

1.6. Ogólne wymagania wykonania robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inżyniera robót.

1.7. Wymagania ogólne BHP przy robotach elektrycznych

Przy wykonywaniu robót elektrycznych wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania aktualnie obowiązujących przepisów w zakresie ochrony zdrowia i BHP.

W przypadku wykonywania robót elektrycznych w czynnych obiektach inwestor powinien zapewnić odpowiednio zastosowane zabezpieczenia i urządzenia ochronne, jak również nadzór w zakresie BHP ze strony użytkownika obiektu.

Całość robót elektrycznych należy wykonać zgodnie z zatwierdzonym projektem oraz obowiązującymi przepisami i normami w tym zakresie. Wszystkie prace winna wykonać osoba lub przedsiębiorstwo posiadające odpowiednie uprawnienia i kwalifikacje do prowadzenia robót w zakresie elektrycznym.

Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia jest ujęta w projekcie budowlanym, na podstawie której wykonany zostanie Plan BIOZ.

2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w dokumentacji projektowej, a typy i ilości w zestawieniu materiałów załączonym do projektu. Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji służą 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. Materiały budowlane

Cement

Do wykonania robót ogólnobudowlanych murarskich, zaleca się stosowanie cementu portlandzkiego marki 25 bez dodatków, spełniającego wymagania normy PN-88/B-3000. Cement powinien być dostarczony w opakowaniach spełniających wymagania normy BN-88/6731-08 i składowany w dobrze wentylowanych, suchych i zadaszonych pomieszczeniach. Cement może być również dostarczony luzem i przechowywany w silosach.

Piasek

Piasek do układania kabli w ziemi i wykonania zapraw cementowych powinien odpowiadać wymaganiom normy BN-87/6774-04.

Folia koloru niebieskiego

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT ELEKTRYCZNYCH

Folię należy stosować do ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Należy używać folii kalandrowanej z uplastycznionego PCV o grubości 0,4 – 0,6 mm, gat. I i koloru niebieskiego. Folia powinna spełniać wymagania normy BN-68/6353-03.

2.2. Elementy gotowe

- **Tablica oświetlenia boiska TOB nN 0,4kV wg schematu (1 kpl.)**
- **Oprawa LEDMASTER 3 ASY 308W 5000K produkcji Elmonter**
- **Maszt oświetleniowy MS18/4**
- **Fundament F5/1-18**
- **Belka B6/3000-103**
- **Złącze IZK-4-01**
- **Złącze IZK-4-03**
- **Rura ochronna DVK75**
- **Rura ochronna DVK160**
- **Rura ochronna dwudzielna A160 PS**
- **Uziom szpilkowy 6m**
- **Przewody:** LgY 1x25mm² wg PN-76/E-90301, znamionowe napięcie izolacji nie może być mniejsze niż 750V
- **Kable:** YAKYżo 5x35mm², YKY3x2,5mm² wg PN-76/E-90301, znamionowe napięcie izolacji nie może być mniejsze niż 1000V
- **Bednarka FeZn 25x4mm powinna spełniać wymagania normy wg PN-EN 62305**

2.3. Odbiór materiałów na budowie

- Materiały na budowę należy dostarczyć łącznie ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego,
- Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta,
- W razie stwierdzenia wad lub wystąpienia wątpliwości co do jakości materiałów należy przed ich wbudowaniem poddać określonym przez nadzór techniczny robót,
- Materiały nie spełniające powyższych wymagań nie mogą być zastosowane.

2.4. Składowanie materiałów na budowie

Dostawa materiałów przeznaczonych do robót elektrycznych powinna nastąpić dopiero po odpowiednim przygotowaniu pomieszczeń magazynowych i składowisk na placu budowy. Jeśli jest to konieczne ze względu na rodzaj materiałów, pomieszczenia magazynowe powinny być zamykane, powinny także zabezpieczać materiały od zewnętrznych wpływów atmosferycznych, a w razie potrzeby umożliwiać utrzymanie wewnątrz odpowiedniej temperatury i wilgotności.

Teren składowiska powinien być odpowiednio oświetlony i stosownie do potrzeb ogrodzony.

Masa składowanych materiałów nie powinna przekraczać granic wytrzymałości podłoża lub danych części budynku. Dopuszczalne obciążenia (podłoża, pótek itp.) powinny być podane w każdym pomieszczeniu za pomocą widocznego, czytelnego napisu, umieszczonego na tablicy.

Składowanie materiałów, aparatów i urządzeń elektrycznych powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się ich właściwości technicznych (jakości) na skutek wpływów atmosferycznych lub czynników fizykochemicznych. Należy

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT ELEKTRYCZNYCH

zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

3. Sprzęt

Maszyny, urządzenia i sprzęt zmechanizowany używane na budowie powinny mieć ustalone parametry techniczne i powinny być ustawione zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowane zgodnie z ich przeznaczeniem. Sprzęt powinien być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym. Wykonawca powinien również dysponować sprawnym sprzętem zapasowym, umożliwiającym prowadzenie robot w przypadku awarii sprzętu podstawowego

Urządzenia i sprzęt zmechanizowany podlegające przepisom o dozorcze technicznym, eksploatowane na budowie, powinny mieć aktualnie ważne dokumenty uprawniające do ich eksploatacji. Używane na budowie maszyny i urządzenia można uruchamiać dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i działania. Przekraczanie parametrów technicznych określonych dla maszyn i urządzeń w trakcie ich pracy na budowie jest zabronione.

Na budowie zostaną użyte następujące maszyny i sprzęt:

- koparko ładowarka,
- wiertarka elektryczna,
- spawarka elektryczna,
- młot udarowy,
- przyrządy testujące i pomiarowe (mirnik do pomiaru uziemień, miernik do pomiaru pętli zwarcia, miernik do pomiaru natężenia oświetlenia, induktor 500V, tester do sprawdzania wyłączników różnicowoprądowych, miernik do pomiaru prądu i napięcia).

4. Transport

Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów, konstrukcji, urządzeń itp. Niezbędnych do wykonywania danego rodzaju robót elektrycznych. W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczane przedmioty w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu. W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i urządzeń rozdzielczych należy przestrzegać zaleceń wytwórców.

Zaleca się dostarczenie urządzeń i ich konstrukcji oraz aparatów na stanowiska montażu bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy. Dotyczy to w szczególności dużych i ciężkich elementów.

Na budowie zostaną użyte następujące środki transportu:

- samochód skrzyniowy do 5t,
- samochód dostawczy do 0,9t.

5. Wykonanie robót budowlanych

5.1. Projektowane oświetlenie boiska

Oświetlenie projektowanego boiska należy wykonać za pomocą pięciu masztów oświetleniowych składających się z :

- Oprawy: 5xLEDMASTER 3 ASY 308W 5000K (P=352W/230V)
- Masz oświetleniowy: MS18/4
- Belka: B6/3000-103
- Fundamenty: F-5/1-18
- Złącza IZK z bezpiecznikami gG6A

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT ELEKTRYCZNYCH

Posadowienie słupów należy wykonać zgodnie z instrukcją montażu fundamentów załączonych do projektu.

Zasilanie projektowanych masztów należy wykonać jako dwustronne z tablicy oświetlenia boiska TBO nN 0,4kV liniami kablowymi YAKYżo5x35mm² – 0,6/1kV do złączy IZK zlokalizowanych w otworach rewizyjnych masztów oświetleniowych. Punkt podziału zasilania wykonać w maszcie oświetleniowym P1/3. Od złączy IZK w kierunku poszczególnych opraw (do każdej oprawy oddzielny kabel) prowadzić kabel YKYżo 3x2,5mm² – 0,6/1kV.

Sterowanie oświetleniem za pomocą łącznika 0-I zlokalizowanego na drzwiach tablicy TOB. Lokalizacja masztów oświetleniowych została pokazana na planie sytuacyjnym rys. E-01.

Wyjście z budynku wykonać w rurze ochronnej DVK160, po wprowadzeniu kabli rurę uszczelnić za pomocą pianki uszczelniającej.

5.2. Tablica TBO nN 0,4kV

W istniejącym budynku po stacji transformatorowej wykonać tablicę oświetlenia boiska TOB nN 0,4kV w wykonaniu naściennym IP43. Tablicę zlokalizować w pobliżu istniejącego przyłącza. Zasilanie projektowanej tablicy wykonać przewodami 4xLgY1x25mm² – 750V z istniejącego przyłącza za wyłącznika głównego. Tablicę wykonać wg schematu pokazanego na rysunku E-02 w projekcie budowlanym branży elektrycznej. Z tablicy TBO zasilic projektowane latarnie liniami kablowymi YAKYżo5x35mm² – 0,6/1kV. W TBO zainstalować ochronnik przeciwprzepięciowy klasy I.

5.3. Uziemienie masztów

Wszystkie projektowane maszty oświetleniowe należy uziemić za pomocą bednarki FeZn 25x4mm układanej na dnie rowu kablowego (przynajmniej 10cm poniżej kabli). Bednarkę należy wprowadzić do wnętrza słupa i połączyć do zacisku uziemiającego maszt oświetleniowy. Dodatkowo w pobliżu każdego masztu wykonać dodatkowo uziom szpilkowy za pomocą uziomu szpilkowego o głębokości 6m. Uziom szpilkowy połączyć z uziemianiem słupów za pomocą bednarki FeZn25x4mm. Oporność uziemienia do 10Ω.

5.4. Demontaż istniejącego oświetlenia

W związku z budową projektowanego pełnowymiarowego boiska do piłki nożnej istniejące (nieczynne) oświetlenie terenu (19 latarni) kolidujących z projektowaną infrastrukturą należy zdemontować wraz z zasilającymi liniami kablowymi. Zdemontowane latarnie oraz kable należy przekazać Inwestorowi. Latarnie do demontażu zostały pokazane na planie sytuacyjnym.

5.5. Układanie kabli w ziemi

Projektowane kable nN 0,4kV należy układać w ziemi na głębokości 0,7m. Przy skrzyżowaniach lub zbliżeniach z uzbrojeniem podziemnym na projektowane kable należy założyć rury ochronne typu DVK (skrzyżowanie z infrastrukturą).

Kable układać w wykonanym rowie kablowym na warstwie piasku grubości 10cm i zasypać warstwą piasku grubości 10cm. Następnie kabel należy przysypać warstwą gruntu rodzimego o grubości 15cm oraz przykryć folią koloru niebieskiego. Grubość folii powinna wynosić co najmniej 0,3mm i krawędzie folii powinny wystawać przynajmniej 50mm poza zewnętrzne krawędzie ułożonych kabli. Odległość pionowa folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25cm i nie więcej niż 35cm. Na folie w wykopie kablowym należy nasypać ziemi rodzimej ubijając

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT ELEKTRYCZNYCH

ją warstwowo. Na trasie kabli należy założyć przewidziane norma oznaczniki kablowe (wg N SEP-E-004). Kabel w wykopie należy układać linia falistą z zapasem 4% długości wykopu.

Trasy kablowe zostały pokazana na planie sytuacyjnym.

5.6. Koordynacja robót

Koordynacja robót budowlano-montażowych poszczególnych rodzajów powinna być dokonywana we wszystkich fazach procesu inwestycyjnego, począwszy od projektowania, a skończywszy na rozruchach i przekazaniu do eksploatacji. Koordynacją należy objąć również projekt organizacji budowy i robót, ogólne harmonogramy budowy oraz fazę realizacji (wykonawstwa) inwestycji. Wykonanie robót koordynować bieżąco z kierownikiem budowy - przedstawicielem generalnego wykonawcy i kierownikami robót poszczególnych rodzajów.

Ogólny harmonogram budowy powinien określać zakres oraz terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych rodzajów robót lub ich etapów i powinien być tak uzgodniony, aby zapewniał prawidłowy przebieg zasadniczych robót ogólnobudowlanych, a równocześnie umożliwiał technicznie i ekonomicznie prawidłowe wykonawstwo robót specjalistycznych

5.7. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

5.7.1. Wymagania ogólne dotyczące wykonawstwa

Ochronę przeciwporażeń należy realizować za pomocą środków podstawowych i dodatkowych. Do środków ochrony podstawowych zalicza się między innymi:

- osłonięcie i pokrycie gołych części będących pod napięciem,
- zabezpieczenie przewodów ruchomych przed uszkodzeniem mechanicznym w miejscu ich wprowadzenia do odbiorników,
- wykonanie osłony gołych szyn lub przewodów zainstalowanych w pomieszczeniu,
- zastosowanie zgodnych z przepisami odstępów izolacyjnych gołych szyn rozdzielni od jej metalowej obudowy zakrywającej te szyny.

Ochrona dodatkowa polega na zastosowaniu następujących środków:

- szybkie wyłączenie w układzie TN-C-S,
- uziemienia wyrównawcze,
- wyłącznika przeciwporażeniowego,
- izolacji ochronnej.

5.7.2. Wymagania dotyczące stosowanych materiałów

Materiały stosowane do wykonania instalacji powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- przewód ochronny będący żyłą przewodu wielożyłowego powinien mieć izolację o barwie żółto-zielonej,
- gołe druty, linki lub taśmy miedziane, aluminiowe i stalowe nie powinny mieć załamań lub innych uszkodzeń mechanicznych,
- śruby, nakrętki i podkładki zwykłe i sprężyste przeznaczone do wykonania zacisków i połączeń śrubowych powinny być wykonane ze stali odpornej na korozję lub ze stali zwykłej ocynkowanej, albo w inny sposób zabezpieczone przed korozją,

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT ELEKTRYCZNYCH

- materiały izolacyjne przeznaczone do wykonania stałej izolacji powinny posiadać parametry elektryczne i mechaniczne podane w zaświadczeniu o jakości, wystawionym przez producenta,
- urządzenia i aparaty dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej powinny być dostarczone wraz z zaświadczeniami potwierdzającymi zgodność parametrów z wymaganiami aktualnych norm państwowych.

5.7.3. Montaż przewodów ochronnych

Przewody ochronne przyłączone do stałych urządzeń elektrycznych lub do nieruchomych przedmiotów metalowych należy układać w sposób stały. Przewody ułożone na stałe należy wykonać z miedzi lub ze stali. Przewody ochronne do urządzeń ruchomych powinny być wielodrutowe. Mogą one być żyłą przewodu wielożyłowego lub oddzielnym przewodem jednożyłowym. Przewody ochronne powinny spełniać wymagania podane w przepisach.

Przewody ochronne powinny być łączone w następujący sposób:

- połączenie i przyłączenia przewodów ochronnych właściwych i zastępczych należy wykonać na stałe,
- przewody z taśmy gołej należy łączyć połączeniem spawanym lub nitowanym na zakładkę o długości co najmniej 10 cm lub śrubami dociskowymi przez otwory wywiercone w obu końcach taśmy,
- połączenia śrubowe należy wykonać śrubami o średnicy co najmniej 10mm (gwint M10) ze stali odpornej na korozję lub odpowiednio zabezpieczonych przed korozją,
- powierzchnie stykowe połączeń śrubowych należy przed dokręceniem oczyścić i pokryć wazeliną bezkwasową.

5.8. Montaż dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej do 1kV

Wszystkie stałe urządzenia i aparaty dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy umocować i przyłączyć na stałe. Przyłączenia przewodów ochronnych i roboczych do właściwych obwodów aparatów dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy wykonać wyłącznie poprzez zaciski łączeniowe tych aparatów. Przewody ochronne w sieci, w której zastosowano wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowo-prądowe, należy izolować tak jak przewody robocze (skrajne i neutralne). Przewodów roboczych nie wolno uziemiać za wyłącznikiem ani łączyć z przewodem ochronnym za lub przed wyłącznikiem. Warstwa gumy, polwinitu lub innego tworzywa izolująca stanowisko, zastosowana jako środek dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej, powinna odpowiadać wymaganiom podanym w przepisach. W pomieszczeniach wilgotnych izolowanie stanowiska nie stanowi środka dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej.

5.8.1. Ochrona przeciwprzebieciowa

W tablicy oświetlenia boiska TOB nN 0,4kV zaprojektowano 4-polowy ochronnik przeciwprzebieciowy klasy I.

5.8.2. Pomiary i próby montażowe

Po zakończeniu robót należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary. Należy wykonać następujące pomiary:

- pomiar stanu izolacji kabli i przewodów,
- pomiar skuteczności szybkiego wyłączenia,

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT ELEKTRYCZNYCH

- pomiar uziemienia,
- pomiar natężenia oświetlenia ogólnego.

Należy dokonać próby funkcjonalnej działania poszczególnych elementów instalacji oraz całej instalacji (podanie napięcia i sprawdzenia działania urządzeń).

Po wykonaniu całości robót należy złożyć oświadczenia o prawidłowości wykonania robót zgodnie z przepisami prawa budowlanego.

5.8.3. Kody Wspólnego Słownika Zamówień

Grupa robót - 45300000-0 wznoszenie instalacji budowlanych

Klasa robót 45.31

- 45310000-3 roboty w zakresie instalacji elektrycznych
- 45311100-1 roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych
- 45312000-2 roboty w zakresie oprav
- 4531500-9 instalacyjne roboty elektryczne
- 45315700-5 instalowanie rozdzielni elektrycznych

6. Kontrola jakości

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy budowie instalacji elektrycznych. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową, specyfikacja istotnych warunków zamówienia opracowanych przez Inwestora, warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji elektrycznych w praktyce. Kontrola jakości polega na wykonaniu czynności przedstawionych w punkcie 6.2.

6.2. Badania po wykonaniu robót

Kontrola jakości polega na wykonaniu następujących czynności:

- oględzin instalacji elektrycznych,
- badań (pomiarów i prób) instalacji elektrycznych,
- prób rozruchowych,

które powinny być wykonywane przez odpowiednie osoby. Protokół z badań (pomiarów i prób), sprawdzeń i odbiorów częściowych należy dołożyć do dokumentacji powykonawczej, która zostanie przedstawiona komisji odbiorowej.

Oględziny instalacji

Oględziny należy wykonać przed przystąpieniem do prób i po odłączeniu zasilania instalacji. Oględziny mają na celu stwierdzenie czy wykonana instalacja lub urządzenie:

- spełnia wymagania bezpieczeństwa,
- zostały prawidłowo zainstalowane i dobrane oraz oznaczone zgodnie z projektem,
- nie posiadają widocznych uszkodzeń mechanicznych, mogących mieć wpływ na pogorszenie bezpieczeństwa użytkownika.

Zakres oględzin obejmuje sprawdzenie prawidłowości:

- wykonania instalacji pod względem estetycznym (jakości wykonania robót),
- ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,
- doboru urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych,
- ochrony przed pożarem i skutkami cieplnymi,

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT ELEKTRYCZNYCH

- doboru przewodów do obciążalności prądowej i spadków napięć,
- wykonania połączeń obwodów,
- doboru i nastawienia urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych,
- umieszczenia odpowiednich urządzeń odłączających i łączących,
- rozmieszczenia oraz umocowania aparatów, sprzętu i osprzętu,
- oznaczenia przewodów fazowych, neutralnych i ochronnych,
- umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych lub innych informacji na oznaczenie obwodów, zabezpieczeń, łączników, zacisków itp.,
- wykonania dostępu do instalacji i urządzeń elektrycznych w celu ich wygodnej obsługi i konserwacji.

Badanie (pomiar i próby) instalacji elektrycznych

Zgodnie z normą "PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

Sprawdzenie. Sprawdzenie odbiorcze" należy wykonać następujące próby odbiorcze:

- próba ciągłości przewodów ochronnych, w tym głównych i dodatkowych połączeń wyrównawczych i pomiaru ich rezystancji,
- pomiary rezystancji izolacji instalacji elektrycznej,
- sprawdzenie ochrony przez separację obwodów,
- sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania,
- pomiary rezystancji uziemienia,
- sprawdzenie biegunowości,
- próba działania,
- sprawdzenie skutków cieplnych,
- pomiar spadku napięcia,
- pomiary natężenia oświetlenia ogólnego

7. Obmiar robót

Jednostkami obmiarowymi są:

- dla przewodów, rur i przewodów odgromowych jest - 1m
- dla aparatów i urządzeń - 1 kpl
- dla osprzętu elektrycznego - 1 szt.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady obioru robót

Kierownik robót elektrycznych w obiekcie budowlanym zobowiązany jest do:

- zgłaszania Inwestorowi do sprawdzenia lub dokonania odbioru wykonanych robót ulegających w dalszym etapie zakryciu,
- przygotowania dokumentacji powykonawczej instalacji elektrycznych w budynku, uzupełnionej o wszelkie późniejsze zmiany, jakie zostały wniesione w trakcie budowy,
- zgłoszenie do odbioru końcowego instalacji elektrycznej, zgłoszenie to powinno być dokonane odpowiednim wpisem do dziennika budowy.

Przy przekazywaniu instalacji elektrycznej do eksploatacji Wykonawca zobowiązany jest do wykonania dokumentacji powykonawczej. Dokumentacja powykonawcza powinna zawierać:

- protokoły z oględzin i pomiarów instalacji elektrycznych oraz protokół z prób rozruchowych,
- oświadczenia kierownika robót branży elektrycznej o prawidłowości wykonania robót,
- niezbędne świadectwa dopuszczenia, atesty i certyfikaty,

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT ELEKTRYCZNYCH

- projekt powykonawczy,
- inwentaryzację geodezyjną.

8.2. Rodzaje odbioru robót

W zależności od ustaleń odpowiednich STWiORB, roboty podlegają następującym etapom odbioru, dokonywanym przez Inwestora przy udziale Wykonawcy:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi ostatecznemu,
- odbiorowi pogwarancyjnemu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbioru robót dokonuje przedstawiciel Inwestora. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie przedstawiciela Inwestora.

Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze końcowym robót. Odbioru robót dokonuje przedstawiciel Inwestora.

Odbiór końcowy robót

Zasady odbioru końcowego robót

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie przedstawiciela Inwestora. Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez przedstawiciela Inwestora zakończenia robót i przyjęcia dokumentów.

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności przedstawiciela Inwestora i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i STWiORB.

W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających lub robotach wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT ELEKTRYCZNYCH

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i STWIORB z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

Dokumenty do odbioru końcowego

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru robót jest protokół odbioru robót sporządzony według wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Przy przekazywaniu instalacji do eksploatacji, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i (ewentualnie) uzupełniające lub zamiennie),
- recepty i ustalenia technologiczne,
- dzienniki budowy i rejestry obmiarów (oryginały),
- protokoły z wynikami dokonanych pomiarów, zgodne z STWIORB,
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z STWIORB
- opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z STWIORB i PZJ,
- rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących,
- protokoły odbioru i przekazania robót właścicielom urządzeń,
- geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,
- kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

W przypadku, gdy według komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru robót. Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

8.3. Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym. W przypadku wystąpienia wad i usterek Wykonawca zobowiązany jest do ich usunięcia na własny koszt.

9. Podstawa płatności

Podstawę płatności stanowią będą wykonane elementy robót objęte projektem i ST, zakończone i odebrane przez Inżyniera budowy.

Nakłady na wykonanie poszczególnych elementów robót należy traktować jako kompletne uwzględniające roboty pomocnicze i przygotowawcze oraz wykonanie elementów robót wraz z ich sprawdzeniem, pomiarami i właściwymi protokołami pomiarowymi i odbiorczymi.

Szczegółowe warunki płatności z uwzględnieniem w/w warunków uwzględni umowa zawarta pomiędzy Inwestorem i Wykonawcą.

10. Dokumenty odniesienia

- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji elektrycznych;
- Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia opracowana przez Inwestora;

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT ELEKTRYCZNYCH

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie;
- PN-IEC 60364-4-41:2000. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przeciwporażeniowa;
- PN-EN 12464-1 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Miejsca pracy we wnętrzach.
- PN-EN 62305 Ochrona odgromowa;
- N-SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przed porażeniem elektrycznym;
- N-SEP-E-002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych;
- N-SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa;
- PN-IEC 60634-5-523 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów;
- PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenie. Sprawdzenie odbiorcze;
- PN-N-01256-02:1992 Znaki bezpieczeństwa - Ewakuacja;
- PN-E-05010:1991 Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych
- PN-E-05115:2002 Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV
- PN-E-08501:1988 Urządzenia elektryczne -Tablice i znaki bezpieczeństwa;
- PN-EN 50160:2002, PN-EN 50160:2002/AC:2004, PN-EN 50160:2002/Apl:2005 Parametry napięcia zasilającego w publicznych sieciach rozdzielczych;
- PN-EN 50310:2007 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym;
- PN-HD 60364-7-701:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 7-701: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Pomieszczenia wyposażone w wannę lub prysznic;
- PN-IEC 60364-7-702:1999, PN-IEC 60364-7-702:1999/Apl:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Baseny pływakie i inne;
- PN-HD 60364-7-704:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 7-704: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Instalacje na terenie budowy i rozbiórki;
- PN-IEC 60364-7-705:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Instalacje elektryczne w gospodarstwach rolniczych i ogrodniczych;
- PN-IEC 60364-7-706:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Przestrzenie ograniczone powierzchniami przewodzącymi;
- PN-IEC 60364-7-714:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Instalacje oświetlenia zewnętrznego;
- PN-HD 60364-7-715:2006 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 7-715: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Instalacje oświetleniowe o bardzo niskim napięciu;
- PN-HD 60364-7-740:2009 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 7-740: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Tymczasowe instalacje elektryczne obiektów, urządzeń rozrywkowych i straganów na terenie targów, wesołych miasteczek i cyrków;
- PN-EN 61140:2005, PN-EN 61140:2005/A1:2008 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym - Wspólne aspekty instalacji i urządzeń;

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU
ROBÓT ELEKTRYCZNYCH**

- PN-EN 61293:2000 Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego - Wymagania bezpieczeństwa;