

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP

1.1 przedmiot niniejszej specyfikacji technicznej ST

1.2 Zakres stosowania

2. CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA

2.1 Zakres robót objętych ST

2.2 Określenia podstawowe

2.3 Ogólne wymagania dotyczące robót

2.4 Urządzenia i materiały

2.5 Sprzęt

2.6 Transport

2.7 Wytyczne wykonania robót

2.8 Kontrola jakości robót

2.9 Odbiór robót

2.10 Odbiór końcowy

2.11 Przepisy związane

INFORMACJE OGÓLNE

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji elektrycznych podczas montażu oświetlenia płyty boiska piłkarskiego w Kowarach.

1.2 Zakres stosowania

Niniejsza ST ma zastosowanie jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

Niniejsza specyfikacja techniczna stanowi część dokumentów przetargowych i kontraktowych i należy ją stosować przy zlecaniu i wykonaniu robót związanych z oświetleniem boiska piłkarskiego, dla obiektu wymienionego w punkcie 1.1, zgodnie z opracowaną dokumentacją projektową.

Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadkach małych, prostych i drugorzędnych robót o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione, przy zastosowaniu metod wynikających z doświadczenia i przestrzeganiu zasad sztuki budowlanej

2. CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA

2.1 Zakres robót objętych ST

Zapisy zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia, wykonania i odbioru robót zewnętrznych oraz częściowo wewnętrznych związanych z oświetleniem płyty boiska piłkarskiego. Wszystkie podstawowe czynności, roboty oraz prace towarzyszące występujące przy wykonywaniu projektowanej inwestycji dla obiektu obejmują:

1. Zabudowę tablic bezpiecznikowo- rozdzielczych, zasilających i sterujących.

- Szafka pomiarowa SL- zabudowa wolnostojąca, na terenie stadionu.

Obudowy izolacyjne, termoutwardzalne, natynkowe, posadowione na typowym fundamencie termoutwardzalnym. Rozdzielnica wg prefabrykacji wyposażona jest w kompletną aparaturę rozdzielczą, wyłącznikową, kontrolną, zabezpieczającą i sterującą główną i częściowo lokalną.

- Rozdzielnica zasilająca główna RZO- zabudowa wolnostojąca, na terenie stadionu.

Obudowy izolacyjne, termoutwardzalne, natynkowe, posadowione na typowym fundamencie termoutwardzalnym. Rozdzielnica wg prefabrykacji wyposażona jest w kompletną aparaturę rozdzielczą, wyłącznikową, kontrolną, zabezpieczającą i sterującą główną i częściowo lokalną.

- Kaseta sterująca.

Obudowa izolacyjna natynkowa, zabudowana w istniejącym budynku zaplecza stadionu. Tablica wg prefabrykacji wyposażona jest w kompletną aparaturę kontrolną i sterującą-wyłącznikową lokalną.

- Tablica zasilająca danego masztu oświetleniowego RM.

Obudowa izolacyjna, indywidualna, zabudowana w wnęce masztu oświetleniowego. Tablica wg prefabrykacji wyposażona jest w kompletną aparaturę rozdzielczą i zabezpieczającą.

2. Budowę linii kablowych niskiego napięcia, zasilających i sterujących. - Wewnętrzna linia zasilająca główna, zasilanie szafki pomiarowej SL.

Linia kablowa ułożona pomiędzy istniejącym złączem ZK-3 a planowaną szafą pomiarową SL. Obwód zasilający wykonany jest kablem typu YKY 5x120mm², ułożonym w terenie zewnętrznym, w wykopie kablowym oraz na konstrukcji obudów.

- Wewnętrzna linia zasilająca główna, zasilanie rozdzielnic RZO.

Linia kablowa ułożona pomiędzy planowaną szafą pomiarową SL, a projektowaną rozdzielnicą główną RZO. Obwód zasilający wykonany jest kablem typu YKY 5x50 mm², ułożonym w terenie zewnętrznym, w wykopie kablowym oraz na konstrukcji obudów.

- Niezależne obwody zasilające, zasilanie masztów oświetleniowych.

Linie kablowe ułożone pomiędzy projektowaną rozdzielnicą główną RZO, a tablicą RM danego masztu. Niezależne obwody zasilające wykonane są kablem typu YKYżo 5x35 mm², ułożonym bezpośrednio w wykopie kablowym oraz w przepustach rurowych, w wnęce masztu i na konstrukcji obudów.

- Obwód sterujący, załączenie oświetlenia płyty boiska piłkarskiego.

Linia kablowa ułożona pomiędzy projektowaną rozdzielnicą główną RZO, a kasetą sterującą. Obwód sterujący wykonany jest kablem typu YKSYżo 10x1,5 mm", ułożonym w rurze osłonowej, przepuście kablowym, odpowiednio w wykopie kablowym- w terenie zewnętrznym, na konstrukcji obudów tablic oraz na tynku- w pomieszczeniach wewnętrznych istniejącego budynku.

3. Zabudowę masztów oświetleniowych na indywidualnych fundamentach betonowych.

Scalenie i posadowienie, przykręcenie płyty ustojowej masztu do prętów kotwiących fundamentu betonowego. Kompletny maszt oświetleniowy 18 m, stalowy, ocynkowany ogniowo, wieloboczny, z poprzeczkami do zabudowy maksimum 6 projektorów, dla III strefy wiatrowej, wyposażony w otwory z drzwiczkami kontrolnymi dolnymi i górnymi, przystosowanymi do zamykania.

4. Zabudowę opraw oświetleniowych oraz instalacji wewnętrznej masztu.

Montaż kompletnych opraw projektorowych, do lamp metalohalogenkowych typu Indal IZL-C60-1 2000W na poprzeczkach masztów oświetleniowych. Montaż kompletnego zewnętrznego układu zasilającego UZ opraw oświetleniowych oraz natynkowego gniazda wtyczkowego serwisowego 230 V. Wykonanie kompletnego przewodowania wewnętrznego masztu, wciąganie przewodu do wnęki masztu oraz opraw oświetleniowych, przewody pojedyncze typu LgY i LgYżo oraz przewody wielożyłowe typu YLYżo 3x2,5 mm/.

5. Budowę instalacji uziemienia głównego i funkcjonalnego.

Ułożenie taśmy typu Fe- Zn 30x4 mm, ułożonej wzdłuż trasy linii kablowych, w wykopie kablowym i przepustach rurowych oraz na konstrukcji wewnętrznej obudów tablic i masztów.

Ułożenie przewodów typu L Y dżo na konstrukcji obudów i w wnęce masztu.

6. Połączenie, sprawdzenie i podłączenie poszczególnych elementów instalacji.

7. Wykonanie fundamentów dla masztów oświetleniowych.

- Indywidualny fundament wylewany- stopa fundamentowa dla bezpośredniego posadowienia masztu.

8. Wykonanie niezbędnych prac budowlano- montażowych związanych z przygotowaniem podłoża i naprawą miejsc po wykonaniu instalacji wewnętrznej w istniejącym budynku, po ułożeniu: obwodu sterującego i zabudowie tablicy sterującej.

9. Wykonanie niezbędnych prac budowlano- montażowych związanych z przygotowaniem podłoża i naprawą miejsc, przywróceniem terenu, nawierzchni do stanu pierwotnego, po wykonaniu instalacji zewnętrznej na terenie stadionu, po zabudowie: rozdzielnic zasilającej, ułożeniu linii kablowych, wykonaniu fundamentów, posadowieniu masztów i zabudowie opraw oświetleniowych.

10. Połączenie, sprawdzenie i podłączenie poszczególnych elementów instalacji.

Ponadto, dla przedmiotowej inwestycji, przewiduje się wykonanie następujących, dodatkowych czynności, które mają na celu wykonanie powyższych robót związanych z zadaniem:

- kompletacją materiałów potrzebnych do wykonania podanych wyżej prac,
- montażem osprzętu pomocniczego, ochronnego dla wykonywanej instalacji,
- transportem oraz składowaniem materiałów,
- trasowaniem linii i miejsc montażu osprzętu, tablic i miejsc posadowienia fundamentów masztów i rozdzielni,
- robotami ziemnymi i fundamentowymi, z przygotowaniem podłoża i robotami towarzyszącymi,
- wykonaniem wszelkich robót pomocniczych, w celu przygotowania podłoża, a w szczególności roboty ziemne, budowlano- konstrukcyjne, murarskie, ślusarsko- spawalnicze, montaż osprzętu instalacyjnego pomocniczego,
- zabudową wszystkich materiałów w sposób i w miejscu zgodnym z dokumentacją projektową,
- przeprowadzeniem wymaganych prób i badań oraz potwierdzenie protokołami kwalifikującymi montowany element instalacji do eksploatacji.

Dokładne rozwiązania techniczne stanowiące podstawę do wykonania tych robót przedstawione są w projekcie budowlanym.

Wszelkie prace należy wykonywać pod nadzorem, za zgodą i wg szczegółowych wytycznych inwestora, użytkownika obiektu oraz właścicieli terenu i instytucji branżowych, określonych w uzgodnieniach projektu zagospodarowania terenu.

W trakcie prowadzenia prac należy zachować szczególną ostrożność w odniesieniu do istniejących instalacji.

Szczegółowe dane odnośnie zasilania, sterowania, oprzewodowania i podłączenia urządzeń technologicznych, masztów i opraw oświetleniowych wg danych wybranego dostawcy urządzeń oraz wg wytycznych producenta określonych w dokumentacji DTR.

2.2 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszym rozdziale są zgodne z obowiązującymi normami i przepisami budowy urządzeń elektroenergetycznych. Określenia podane poniżej stanowią powiązanie z określeniami podanymi w specyfikacji technicznej ogólnej.

- Inżynier Budowy - Zarządzający Realizacją Umowy - przedstawiciel Zamawiającego na budowie, upoważniony do pełnienia nadzoru nad procesem inwestycyjnym i do występowania w jego imieniu

w sprawach związanych z realizacją zadania. Zarządzający realizacją umowy reprezentuje interesy zamawiającego na budowie przez sprawowanie kontroli zgodności realizacji robót budowlanych

z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi, przepisami, zasadami wiedzy technicznej oraz postanowieniami warunków umowy. Dla prawidłowej realizacji swoich obowiązków, zgodnie z przepisami prawa budowlanego, zarządzający realizacją umowy pisemnie wyznacza inspektorów nadzoru działających w jego imieniu, w zakresie przekazanych im uprawnień i obowiązków. Wydawane przez nich polecenia mają moc poleceń zarządzającego realizacją umowy

- Kierownik Budowy - przedstawiciel Wykonawcy na budowie, upoważniony do kierowania robotami i występowania w jego imieniu w sprawach związanych z realizacją zadania

- Polecenie Inżyniera - wszelkie polecenia przekazywane Wykonawcy przez Inżyniera Budowy

w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z oceną jakości materiałów oraz robót

- Książka Obmiarów - zeszyt służący do wpisywania przez Kierownika Budowy obmiarów dokonywanych robót
- Dziennik Budowy - książka służący do wpisywania przez Kierownika Budowy, Inżyniera Budowy oraz inne osoby upoważnione uwag dotyczących realizacji budowy
- Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń
- Aprobata techniczna - dokument dotyczący wyrobu, stwierdzający jego przydatność do określonego zakresu stosowania, w szczególności zawierający ustalenia techniczne odnoszące się do wymagań podstawowych, jakie ma spełnić wyrób oraz określający metody badań potwierdzających

te wymagania

- Certyfikat zgodności - dokument wydany przez notyfikowaną jednostkę certyfikującą, potwierdzający, że wyrób i proces jego wytwarzania są zgodne z zasadniczymi wymaganiami lub specyfikacjami technicznymi
- Deklaracja zgodności - oświadczenie producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela stwierdzające na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób jest zgodny z zasadniczymi wymaganiami, specyfikacjami technicznymi lub określoną normą
- Dokument normalizacyjny - dokument ustalający zasady, wytyczne lub charakterystyki odnoszące się do różnych rodzajów działalności lub ich wyników, nie będący aktem prawnym, podstawowym dokumentem normalizacyjnym jest norma
- Dokumentacja powykonawcza - dokumentacja budowy (obiektu budowlanego) z naniesionymi zmianami, dokonany w toku wykonywania robót
- Dyrektywy nowego podejścia - dyrektywy Unii Europejskiej, uchwalone zgodnie z zasadami zawartymi w uchwale Rady Unii Europejskiej z dnia 7 maja 1985 r. w sprawie nowego podejścia do harmonizacji technicznej oraz normalizacji
- Instalacja elektryczna w obiekcie budowlanym - zespół współpracujących ze sobą elementów elektrycznych o skoordynowanych parametrach technicznych, przeznaczony do określonych celów - Instalacja elektryczna - zespół odpowiednio połączonych przewodów i kabli wraz

z osprzętem elektroinstalacyjnym a także urządzeniami i aparatami - przeznaczony do przesyłu, rozdziału, zabezpieczenia i zasilania odbiorników energii elektrycznej

- Norma - dokument przyjęty na zasadzie konsensu i zatwierdzony przez upoważnioną jednostkę organizacyjną, ustalający - do powszechnego i wielokrotnego stosowania - zasady, wytyczne lub charakterystyki odnoszące się do różnych rodzajów działalności lub ich wyników i zmierzający do uzyskania optymalnego stopnia uporządkowania w określonym zakresie

- Normy zharmonizowane - normy krajowe przenoszące europejskie normy zharmonizowane ustanowione przez europejskie organizacje normalizacyjne na podstawie mandatu udzielonego przez Komisję Europejską, których numery opublikowano w Dzienniku Urzędowym Wspólnot Europejskich

- Obwód instalacji elektrycznej - zespół elementów instalacji elektrycznej odpowiednio połączonych ze sobą przewodami elektrycznymi i pośrednio ze źródłem energii oraz chronionych przed przewężeniami wspólnym zabezpieczeniem. Składa się z przewodów będących pod napięciem, przewodów ochronnych oraz związanych z nimi urządzeń rozdzielczych i sterowniczych wraz z wyposażeniem dodatkowym

- Obwód instalacji odbiorczej - obwód, do którego bezpośrednio przyłączone są odbiorniki energii elektrycznej lub gniazdka wtyczkowe

- Obwody administracyjne - grupa odbiorów (obwodów) służąca ogółowi użytkowników danego budynku. Do obwodów administracyjnych zalicza się obwody oświetlenia klatek schodowych, obwody komunikacji, obwody zasilania dźwigów, kotłowni, hydroforni i węzłów cieplnych
- Odbiór częściowy - odbiór części obiektu, instalacji lub robót, stanowiący etapową całość. Do niego zalicza się również odbiory fragmentów instalacji, które w dalszym etapie robót przeznaczone są do zakrycia
- Odbiór końcowy - odbiór powykonawczy obiektu budowlanego podczas, którego następuje sprawdzenie zgodności wykonania obiektu z projektem, przepisami techniczno- budowlanymi oraz polskimi normami. Podczas odbioru końcowego dokonuje się sprawdzenia wszystkich instalacji, szczególnie pod kątem ich prawidłowego i bezpiecznego działania.
- Napięcie znamionowe linii - napięcie międzyprzewodowe, na które linia jest zbudowana
- Odległość pionowa - odległość między rzutami pionowymi przedmiotów
- Odległość pozioma - odległość między rzutami poziomymi przedmiotów
- Oprawa oświetleniowa - urządzenie służące do rozdziału, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.
- Kabel energetyczny - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.
- 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 jedno-lub wielożyłowych połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno- lub wielofazowych
- Osłona kabla - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- Osprzęt linii kablowej - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakończenia kabli.
- Przegroda - osłona ułożona wzdłuż kabla w celu oddzielenia go od sąsiedniego kabla lub od innych urządzeń.
- Przepust kablowy - konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- Przykrycie - osłona ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.
- Skrzyżowanie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakakolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakakolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia.
- Zbliżenie - miejsce na trasie kabla, w którym odległość pomiędzy różnymi liniami kablowymi, urządzeniami podziemnymi lub drogą komunikacyjną jest mniejsza niż odległość dopuszczalna do danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i nie występuje skrzyżowanie
- Blok kablowy, kanał - osłona otaczająca kabel, posiada otwory przeznaczone do wciągania kabli
- Trasa kablowa - pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.
- Słup oświetleniowy - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 14 m.

- Maszt oświetleniowy- konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie, lub na fundamencie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości powyżej 14 m.
- Słup - konstrukcja wsporcza linii osadzona w gruncie bezpośrednio lub za pomocą fundamentu.
- Wysięgnik, poprzeczka - element łączący słup oświetleniowy z oprawą.
- Fundament - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania masztu lub szafy oświetleniowej w pozycji pracy
- Szafa oświetleniowa - urządzenie rozdzielczo- sterownicze bezpośrednio zasilające instalację oświetlenia
- Stacja transformatorowa - jest to zespół urządzeń, których głównym zadaniem jest przetwarzanie lub rozdział albo przetwarzanie i rozdział energii elektrycznej.
- Wykop - dół szerokoprzestrzenny i wąskoprzestrzenny liniowy dla fundamentów lub dla urządzeń instalacji podziemnych oraz miejsca rozbiórki fundamentów.
- Głębokość wykopu - odległość między terenem a osią koryta gruntowego w wykopie, mierzona w kierunku pionowym.
- Odkład - miejsce wbudowania lub składowania gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów.
- Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu.
- Warstwa humusu - warstwa ziemi urodzajnej, roślinnej nadająca się do upraw rolnych.
- Podłoże - część konstrukcyjna wykopu utrzymująca przewód między dnem wykopu a obсыpką lub zasypką wstępną
- Grubość warstwy zagęszczenia - grubość kolejnej warstwy wypełnienia gruntem przed jej zagęszczeniem
- Głębokość przykrycia- pionowa odległość między wierzchem rury i powierzchnią terenu
- Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń
- Pozostałe określenia podstawowe i definicje wynikają z polskich norm, przepisów i literatury technicznej i są zgodne z normami PN -61/E-01 002, PN -84/E-02051.

2.3 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące zasad prowadzenia robót podano w ogólnej specyfikacji technicznej. Niniejsza specyfikacja obejmuje całość robót związanych z wykonaniem zadania, roboty podstawowe oraz pomocnicze.

Roboty budowlano-montażowe należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi: - normami podstawowymi,

- normami, przepisami i rozporządzeniami związanymi z normami podstawowymi,
- przepisami technicznymi odpowiednimi dla danego rodzaju robót,
- przepisami BHP, ochrony przeciwpożarowej, ochrony przeciwporażeniowej,
- projektem budowlano- wykonawczym,
- ustaleniami podjętymi w czasie prowadzenia robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową i ściśle przestrzeganie harmonogramu robót oraz za jakość zastosowanych materiałów i jakość wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami specyfikacji technicznych, wymaganiami projektu organizacji robót oraz poleceniami zarządzającego realizacją umowy (ZRU) oraz inspektora nadzoru.

2.4 Urządzenia i materiały

2.4.1 Wymagania ogólne

Urządzenia objęte rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 9 listopada 1999r. w sprawie wykazu wyrobów wyprodukowanych w Polsce, a także wyrobów importowanych do Polski po raz pierwszy, mogących stwarzać zagrożenie albo służących ochronie lub ratowaniu życia zdrowia lub środowiska podlegających obowiązkowi certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczania tym znakiem wyrobów podlegających obowiązkowi wystawienia przez producenta deklaracji zgodności (Dz. U. Nr5, poz. 53 z dnia 28 stycznia 2000r.) muszą posiadać znak bezpieczeństwa. Wszystkie elementy wyposażenia zastosowane w instalacji elektrycznej powinny spełniać wymagania norm IEC odpowiednich do wyrobu.

Przy wykonywaniu robót budowlano- montażowych należy stosować tylko materiały i wyroby elektroinstalacyjne oraz konstrukcyjne dopuszczone do odbioru i powszechnego stosowania w budownictwie.

Przydatność materiału lub wyrobu do stosowania musi być potwierdzona wg dokumentów podanych poniżej:

1. certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,

2. deklaracje zgodności lub certyfikat zgodności z:

- Polską Normą

- Aprobata techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt 1 i które spełniają wymogi Specyfikacji Technicznej

W przypadku materiałów, dla których ww dokumenty są wymagane przez ST, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe muszą posiadać w/w dokumenty wydane przez producenta a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inspektorowi Nadzoru.

Jakikolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji służą ustaleniu pożądanego standardu wykonania oraz określenia właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji projektowej.

Dopuszcza się zastosowanie rozwiązań w oparciu o produkty innych producentów pod warunkiem: - spełnienia tych samych właściwości technicznych,

- przedstawienia zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania,

uzyskania akceptacji projektanta i inspektora nadzoru).

2.4.2 Parametry techniczne

Wszystkie elementy wyposażenia elektrycznego i konstrukcyjnego powinny mieć parametry techniczne odpowiednie do warunków, w których mają być zastosowane, zgodnie z dokumentacją projektową, a w szczególności powinny spełniać poniższe wymagania:

1. Napięcie - wyposażenie elektryczne powinno być dobrane do maksymalnych zastosowanych napięć roboczych (wartość skuteczna napięcia w przypadku prądu przemiennego), jak również do mogących wystąpić przepięć. W pewnych przypadkach dla

określonego wyposażenia może być wymagane uwzględnienie najniższych wartości napięć, które mogą wystąpić.

2. Prąd - wszystkie elementy wyposażenia elektrycznego powinny być dobrane z uwzględnieniem maksymalnej wartości prądu ustalonego (wartość skuteczna w przypadku prądu przemiennego), która może wystąpić w normalnych warunkach eksploatacji oraz z uwzględnieniem prądów mogących wystąpić w warunkach zakłóceń w określonym czasie (np. w czasie działania zabezpieczeń), podczas którego może być spodziewany przepływ prądu przeciążeniowego.

3. Częstotliwość - jeżeli częstotliwość ma wpływ na działanie wyposażenia elektrycznego, to częstotliwość znamionowa tego wyposażenia powinna być skorelowana z częstotliwością, która może wystąpić w obwodzie.

4. Obciążenie - wyposażenie elektryczne dobrane na podstawie charakterystyk obciążenia powinno być dostosowane do obciążenia, z uwzględnieniem współczynnika obciążenia i normalnych warunków eksploatacji.

5. Warunki wykonania instalacji elektrycznej - wyposażenie elektryczne powinno być dobrane tak, aby bezpiecznie wytrzymywało narażenia i warunki środowiskowe w miejscu zainstalowania wg PN-IEC 60364-1 w miejscu zainstalowania. Jeżeli element wyposażenia nie odpowiada warunkom jego zainstalowania, może on być zastosowany pod warunkiem, że będzie zapewnione odpowiednie dodatkowe zabezpieczenie jako część kompletnej instalacji elektrycznej.

6. Zapobieganie szkodliwym skutkom - wyposażenie powinno być dobrane tak, aby nie było powodem szkód w innym wyposażeniu lub zakłóceń w zasilaniu podczas normalnej eksploatacji, w tym również podczas czynności łączeniowych. W tym kontekście do czynników, które mogą mieć szkodliwy wpływ, należą np:

- współczynnik mocy,
- prąd rozruchowy,
- niesymetria obciążenia.

7. Przewody i kable - przekroje dostosowane do przewidywanego obciążenia, długotrwałej obciążalności, sposobu ułożenia, spadków napięcia. Instalacja wykonana w układzie 3 i 5-przewodowym, z niezależnym przewodem ochronnym PE.

8. Tablice - do zabudowy aparatury zabezpieczającej i sterującej, wykonane w drugiej klasie ochronności, dostosowane do zabudowy osprzętu, wg prefabrykacji, o stopniu ochrony IP dostosowanym do warunków środowiskowych

9. Osprzęt instalacyjny- zgodnie z przeznaczeniem dostosowany do warunków zabudowy, warunków środowiskowych i obciążenia, zabezpieczony przed wpływami atmosferycznymi

10. Oprawy oświetleniowe- projektory do oświetlenia boisk sportowych, dostosowane do warunków zabudowy, warunków środowiskowych, z źródłem światła metalohalogenkowym, spełniające osiągnięcie wymaganego natężenia oświetlenia

11. Maszty oświetleniowe wraz z fundamentami- powinny odpowiadać warunkom w jakich będą pracowały: warunkom wytrzymałościowym, obciążenia, posadowienia, geotechnicznym, zgodnie z położeniem w danym terenie

12. Szalowanie wykopu- powinno zapewnić sztywność i niezmienność układu. Szalowanie powinno być skonstruowane w sposób umożliwiający łatwy jego montaż i demontaż. Przed wypełnieniem masą betonową szalowanie powinno być sprawdzone, aby wykluczało wyciek zaprawy z masy betonowej, możliwość zniekształceń lub odchyleń w betonowej konstrukcji.

13. Zbrojenie- stal do zbrojenia z betonu: A-II 18G2-spawalna. Zbrojenie zabezpieczone powłoką antykorozyjną.

14. Klasa betonu- powinna być zgodna z dokumentacją projektową lub wskazaniem Inspektora nadzoru, lecz nie niższa niż klasa B 10- podlewka stóp betonowych oraz B 37-stopa fundamentowa. Składnikami betonu są: cement, kruszywo, woda i domieszki.

15. Podsypki - materiałem do wykonania podsypki i obsypki linii kablowych powinien być piasek drobno lub średnioziarnisty, bez grud i kamieni oraz zanieczyszczeń mineralnych.

16. Zasypanie wykopu - grunty, w tym grunty z dowozu, wykorzystywane do zasypywania linii powinny być sprawdzone pod względem właściwości geotechnicznych oraz posiadać akceptację Inspektora Nadzoru. Grunty rodzime i materiały nieprzydatne do zasypania wykopów oraz nadmiar gruntów z wykopów muszą być wywiezione na składowisko.

17. Wymiana gruntu - materiał użyty do zasyпки fundamentów, dla gruntu podlegającego wymianie powinien odpowiadać wymaganiom projektowym.

2.4.3 Materiały zamienne

Jeśli Wykonawca zamierza użyć w jakimś szczególnym przypadku materiały zamienne lub jeżeli dokumentacja projektowa lub specyfikacja techniczna przewidują możliwość zamiennego, wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inwestora o swoim zamiarze, co najmniej jeden tydzień przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań, materiału lub urządzenia, prowadzonych przez Inwestora. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody i akceptacji zarządzającego realizacją umowy i Inwestora.

2.5 Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej.

Do wykonania robót związanych z wykonaniem zadania należy używać sprzętu sprawnego i zaakceptowanego przez Zamawiającego

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót i środowisko. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy oraz powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w szczegółowych specyfikacjach technicznych lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora nadzoru. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z terminami przewidzianymi w harmonogramie robót.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót musi być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy oraz być zgodny z wymaganiami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Tam gdzie jest to wymagane przepisami, Wykonawca dostarczy zarządzającemu realizacją umowy kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania.

Jeżeli projekt wykonawczy lub szczegółowe specyfikacje techniczne przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych pracach, wykonawca przedstawi wybrany sprzęt do akceptacji przez zarządzającego realizacją umowy. Nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy zostaną przez zarządzającego realizacją umowy zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

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

2.6 Transport

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót. Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów itp. niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót elektrycznych. W czasie transportu należy zabezpieczyć przewożone materiały przed przemieszczaniem i ich uszkodzeniem. Materiały powinny być układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę. Kable należy przewozić na bębnach.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST, wskazaniach Inspektora nadzoru w terminie przewidzianym w umowie. Przy ruchu na drogach kołowych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

Zwiększone odległości transportu, ponad wartości zatwierdzone, nie może być podstawą roszczeń Wykonawcy, dotyczącej dodatkowej zapłaty za transport, o ile zwiększone odległości nie zostały wcześniej zaakceptowane na piśmie przez Inspektora nadzoru.

2.7 Wytyczne wykonania robót

2.7.1 Ogólne wymagania

Montaż instalacji powinien być wykonany przez odpowiednio wykwalifikowany personel z zastosowaniem właściwych materiałów i urządzeń zaleconych przez dokumentację projektową i specyfikację techniczną. Parametry techniczne wyposażenia określone dla wyposażenia elektrycznego nie powinny się pogorszyć podczas montażu.

Żyły przewodów powinny być oznaczone zgodnie z normą IEC 446: 1989. Połączenia między żyłami przewodów oraz między żyłami i innym wyposażeniem powinny być wykonane w taki sposób, aby był zapewniony bezpieczny i pewny styk.

Elementy wyposażenia elektrycznego mogące spowodować wzrost temperatury lub powstania łuku elektrycznego powinny być umieszczone lub osłonięte tak, aby nie powstało ryzyko zapalenia materiałów palnych. Jeżeli temperatura jakichkolwiek odsłoniętych części wyposażenia może spowodować poparzenie ludzi, części te należy umieścić lub osłonić tak, aby uniemożliwić przypadkowy ich dotyk.

Wszystkie elementy instalacji elektrycznej należy prawidłowo oznakować. Listwy montażowe połączeń elektrycznych i końcówki przewodów dla wszystkich połączeń elektrycznych należy oznakować w sposób trwały. Informacje na wszystkich tablicach bezpiecznikowych muszą być zgodne z danymi zawartymi w rysunkach wykonawczych oraz powykonawczych.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami specyfikacji technicznych, wymaganiami projektu organizacji robót oraz inspektora nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenia na budowie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Zarządzającego realizacją umowy. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót, jeśli wymagać tego będzie zarządzający realizacją umowy, zostaną poprawione przez wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia robót lub

wyznaczenia wysokości przez zarządzającego realizacją umowy nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inspektora nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i szczegółowych specyfikacjach technicznych, a także w normach i wytycznych wykonania i odbioru robót. Przy podejmowaniu decyzji zarządzający realizacją umowy uwzględni wyniki badań materiałów i jakości robót, dopuszczalne niedokładności normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Inspektora nadzoru będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą wstrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca.

Wszystkie roboty budowlano- montażowe należy wykonywać zgodnie z projektem budowlanym "Instalacja elektryczna wewnętrzna" oraz "Warunkami wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych".

2.7.2 Wykopy pod kabel oraz fundamenty rozdzielnic oraz masztów

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych.

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu.

Wykonawca dokona wytyczenia robót i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych. W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaże Inspektorowi nadzoru. Podstawę wytyczenia stanowi Dokumentacja Projektowa.

Teren pod budowę linii kablowych oraz fundamentu rozdzielnicy i masztu, w pasie robót ziemnych, w miejscach wykopów i w innych miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej lub przez Inspektora Nadzoru powinien być oczyszczony z humusu. Warstwa humusu powinna być zdjęta z przeznaczeniem do późniejszego użycia przy rekultywacji terenu, przywracania do stanu pierwotnego. Zagospodarowanie nadmiaru humusu powinno być wykonane zgodnie z ustaleniami ST lub wskazaniami Inspektora Nadzoru. Grubość zdejmowanej warstwy humusu (zależna od głębokości jego zalegania, potrzeb jego wykorzystania na budowie) powinna być zgodna z ustaleniami dokumentacji projektowej lub wskazana przez Inspektora Nadzoru, według faktycznego stanu występowania. Stan faktyczny będzie stanowił podstawę do rozliczenia czynności związanych ze zdjęciem warstwy humusu. Zdjęty humus należy składować w regularnych przyzmacach. Miejsca składowania humusu powinno być przez Wykonawcę tak dobrane, aby humus był zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, a także najeżdżaniem przez pojazdy. Nie należy zdejmować humusu w czasie intensywnych opadów i bezpośrednio po nich, aby uniknąć zanieczyszczenia gliną lub innym gruntem nieorganicznym. Humus należy przemieszczać z zastosowaniem równiarek lub spycharek, albo przewozić transportem samochodowym. W wyjątkowych sytuacjach, gdy zastosowanie maszyn nie jest wystarczające dla prawidłowego wykonania robót, względnie może stanowić zagrożenie dla robót (zmienna grubość warstwy humusu, sąsiedztwo budowli), należy wykonać ręcznie, jako uzupełnienie prac wykonywanych mechanicznie.

Pod linie kablowe wykonywane są wykopy wąsko-przestrzenne ręcznie oraz częściowo z użyciem sprzętu mechanicznego. Pod fundament rozdzielnicy i masztów wykonywane są wykopy wąsko-przestrzenne oraz wykopy otwarte. Grunt pod fundament, zgodnie z

zaleceniami dokumentacji geotechnicznej i konstrukcyjnej masztu podlega wymianie. Docelowy tern, z gruntami nienośnymi należy zagęścić pospółką lub drobnym piaskiem, o stopniu zagęszczenia $I_D > 0,95$. Dokładne parametry warstw, ich nośność należy sprawdzić podczas wykonywania posadowienia fundamentów. Metody wykonania robót wykopu mechanicznie i ręcznie, dostosowane do głębokości wykopu, warunków terenowych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego

Za wybór metody wykonania wykopu (o ścianach pionowych, na rozkop), zgodnie z właściwymi przepisami odpowiedzialny jest wykonawca.

Dla wykopów otwartych należy wykonać umocnienie konstrukcją rozporową ścian wykopów. Typ konstrukcji dostosować do głębokości, rodzaju gruntu, czasu utrzymania wykopu, obciążeń transportem, składowania materiałów i innych obciążeń w sąsiedztwie wykopów. Przy wykopach płytszych, do 1,0 m i gruncie spoistym wykonać ściany pochylne z uwzględnieniem klina naturalnego odłamu gruntu. Przed każdorazowym rozpoczęciem robót w wykopie sprawdzić stan skarp i umocnień. Należy zachować bezpieczną odległość wykopów od innych budowli. Prace przy zbliżeniu oraz przy skrzyżowaniu z innymi sieciami i urządzeniami prowadzić ręcznie pod nadzorem osób odpowiadających za dany rodzaj sieci, ściśle stosować się do uzgodnień branżowych. Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem

Wykop rowu pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową, ST lub wskazaniemi Inwestora. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowka powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność.

W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

Zasypanie fundamentu lub kabla należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu lub kabla.

Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu lub kabla, należy częściowo rozplantować w pobliżu oraz odwieźć na miejsce wskazane przez Inwestora.

2.7.3 Układanie kabli w ziemi

Projektowane kable układać należy w ziemi na głębokości minimum 0,7 m (1,0 m pod drogami), w warstwie piasku 2x0,1m. Po zasypaniu piaskiem, ułożyć warstwę rodzimego gruntu o grubości 0,15 m, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim, o grubości 0,5 mm i szerokości nie mniej niż 0,2 m. Przy skrzyżowaniu trasy projektowanych kabli z drogami kable układać w rurach Arota typu DVK. Przy skrzyżowaniu z uzbrojeniem terenu w rurach Arota typu DVK i DVR. Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem. Kable na całej długości zaopatrzyć w trwałe oznaczniki z podaniem symbolu linii, daty ułożenia i użytkownika. Oznaczniki umieszczać co 10m oraz przy końcach przepustów pod jezdniami.

Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 5° C.

Kabel można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna jego średnica.

Prace w pobliżu istniejącego uzbrojenia terenu wykonywać ręcznie pod nadzorem użytkownika uzbrojenia. Przed zasypaniem kabli należy zgłosić je do przedsiębiorstwa geodezyjnego celem dokonania inwentaryzacji powykonawczej. Do końcowego odbioru dostarczyć plany powykonawcze oraz komplet protokołów pomiaru kabli.

Po wykonaniu linii kablowej należy pomierzyć rezystancję izolacji poszczególnych odcinków kabla induktem o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, przy czym rezystancja nie może być mniejsza niż 20 M Ω /m.

2.7.4 Tablice bezpiecznikowo-rozdzielcze

2.7.4.1 Rozdzielnica RZO i SL

Projektowana rozdzielnica zasilająca główna obiektu RZO i SL zabudowana jest przy budynku szatni obok planowanej szafki pomiarowej. Rozdzielnica przeznaczona jest dla potrzeb projektowanej instalacji elektrycznej zewnętrznej, oświetlenia płyty boiska piłkarskiego.

Na rozdzielnicę RZO i SL wprowadzona jest projektowana linia kablowa niskiego napięcia, wewnętrzna linia zasilająca główna poza układem pomiarowym. Dodatkowo na szynę PE rozdzielnicy wprowadzony jest przewód uziemiający główny, taśma typu Fe- Zn 30x4 mm, połączona z uziomem zewnętrznym.

Z rozdzielnicy RZO i SL wyprowadzone są projektowane linie kablowe, obwody zasilające i sterujące, przeznaczone dla potrzeb planowanej inwestycji, wprowadzone odpowiednio na lokalne tablice RM, do wnęki masztów oświetleniowych oraz na kasetę sterującą, w istniejącym budynku szatni. Rozdzielnica RZO i SL wykonana jest jako wolnostojąca, w obudowach natynkowych, izolacyjnych termoutwardzalnych, o stopniu ochrony IP 44. Obudowy należy przystosować do zamykania. Drzwi obudowy pełne, wyposażone w zamek z wkładką typu "Master Key". Dla rozdzielnicy należy wykonać trwałe opisy i schematy. Drzwi obudowy należy wyposażać w zewnętrzną tabliczkę numeracyjną i ostrzegawczą.

Obudowy przystosowane są do projektowanego układu, do zabudowy aparatury, wg prefabrykacji, produkcji Incobex lub równoważnej.

Zabudowa aparatury na konstrukcji z wspornikami montażowymi, płycie izolacyjnej montażowej oraz na szynie montażowej TS35. Pokrywy pełne oraz z wycięciami pod aparaturę. Osprzęt tablicowy produkcji Incobex, Legrand, Moeller, Dehn, Apator, Ensto, Pokój, Polam Nakło lub równoważny.

Obudowa rozdzielnicy posadowiona jest na typowym fundamencie izolacyjnym, termoutwardzalnym, do posadowienia obudów natynkowych, produkcji Incobex lub równoważnej. Podstawa fundamentu zakopana jest w gruncie.

Wykop pod fundament należy wykonać w gruncie na głębokość 0,65-0,7 m oraz na szerokość, z boku oraz z przodu i tyłu fundamentu, większą o 0,1- 0,15 m od jego poprzecznych wymiarów. Odpowiednio z tyłu oraz z przodu fundamentu należy wykonać wykop o szerokości umożliwiającej prawidłowe ułożenie wprowadzonych i wyprowadzonych kabli z rozdzielnicy, zachowując dopuszczalny promień gięcia kabla. Dno wykopu pod fundament należy wyrównać i utwardzić warstwą suchego betonu lub żwiru.

Po ustawieniu i wypoziomowaniu obudowy fundamentu należy zasypać jego podstawę warstwą suchego betonu.

Po ułożeniu, wyprowadzeniu i podłączeniu kabli należy obsypać boki oraz tylną część fundamentu rodzimym gruntem.

Po zamontowaniu przednich osłon należy powtórnie wypoziomować obudowę fundamentu i zasypać przednią część fundamentu, do wysokości zaznaczonej na fundamencie.

Po zasypaniu zewnętrznej części fundamentu należy zasypać wnętrze fundamentu rodzimym gruntem do wysokości 0,2 m poniżej poziomu gruntu. Pozostałą część zasypać piaskiem, nie przekraczając poziom zasypiania zewnętrznego.

Cały teren wokół wykopu pod fundament należy zagęścić.

Zakres prac obejmuje:

- prefabrykację warsztatową rozdzielnicy, zabudowę aparatury tablicowej z wstępnym przewodowaniem,
- wykopanie wykopu pod fundament termoutwardzalny,
- niezbędne, częściowe rozebranie i posadowienie fundamentu rozdzielnicy oraz jej elementów w wykopie,
- niezbędne, częściowe rozebranie i posadowienie obudów rozdzielnicy oraz jej elementów na fundamencie, oraz wzajemne połączenie, skręcenie obudów natynkowych wchodzących w skład rozdzielnicy ,
- wprowadzenie linii kablowych do rozdzielnicy,
- zasypanie wykopu pod fundament termoutwardzalny, ubicie i zagęszczenie terenu wokół wykopu,
- naprawa miejsc zamontowania,
- przewodowanie rozdzielnicy, podłączenia przewodów oraz ich oznaczenie,
- opisanie i oznaczenie obwodów oraz obudów rozdzielnicy,
- sprawdzenie poprawności połączeń oraz sprawdzenie funkcjonalne osprzętu,
- badania i pomiary sprawdzające wykonanej instalacji i urządzeń rozdzielczych,
- sporządzenie protokołu z pomiarów.

Zastosowane materiały:

Osprzęt tablicowy produkcji Incobex, Legrand, Moeller, Dehn, Apator, Ensto, Pokój, Polam Nakło lub równoważny.

2.7.4.2 Kaseta sterująca

Projektowana kaseta sterująca zlokalizowana jest w istniejącym wolnostojącym budynku zaplecza stadionu, w pomieszczeniu szatni. Tablica przeznaczona jest dla potrzeb zdalnego sterowania- załączenia i wyłączenia projektowanego oświetlenia płyty boiska piłkarskiego. Na tablicę wprowadzony jest projektowany obwód sterujący wyprowadzony z projektowanej rozdzielnicy RZO.

Kaseta projektowana jest jako kompletna rozdzielnica natynkowa, 250x120x80 mm, w drugiej klasie izolacji, o stopniu ochrony IP 65, produkcji Spamel lub równoważnej. Obudowa wyposażona jest w kompletne podzespoły do zabudowy wewnętrznej, szyny nośne, szyny montażowe TS. Obudowę i elementy tablicy należy przystosować do zamykania.

Zakres prac obejmuje:

- prefabrykację warsztatową tablicy, zabudowę aparatury tablicowej z wstępnym przewodowaniem,
- przygotowanie podłoża do zabudowy natynkowej obudowy tablicy, wiercenie otworów i montaż śrub kotwowych oraz kołków rozporowych z śrubami dla mocowania obudowy do podłoża,
- niezbędne, częściowe rozebranie i montaż obudowy tablicy oraz jej elementów na przygotowanych elementach, przykręcenie śrubami, obudowa natynkowa, - naprawa miejsc zamontowania,
- przewodowanie tablicy, podłączenia przewodów oraz ich oznaczenie,
- opisanie i oznaczenie obwodów oraz obudowy tablicy,
- sprawdzenie poprawności połączeń oraz sprawdzenie funkcjonalne osprzętu,
- badania i pomiary sprawdzające wykonanej instalacji i urządzeń rozdzielczych, sterujących,
- sporządzenie protokołu z pomiarów.

2.7.4.3 Rozdzielnice RM

Projektowane rozdzielnice zasilające maszty oświetleniowe RM zabudowane są obok poszczególnych masztów oświetleniowych Nr M1- M4. Tablica przeznaczona jest dla potrzeb przyłącza energetycznego danego masztu, bezpośredniego zasilania projektowanej instalacji oświetleniowej, zabudowy listew zaciskowych i zabezpieczeń głównych układów zasilających UZ opraw oświetleniowych oraz dodatkowo zabudowy zabezpieczenia gniazda wtyczkowego serwisowego.

Na każdą rozdzielnicę RM wprowadzona jest zewnętrzna linia kablowa wyprowadzona z rozdzielnicy RZO. Z rozdzielnicy RM wyprowadzone są obwody zasilające oprawy oświetleniowe, poprzez układy zasilające UZ oraz obwód zasilający gniazdo wtyczkowe natynkowe.

Rozdzielnica RM wykonana jest w indywidualnej obudowie z płytą montażową, wyposażoną w osprzęt wg szczegółowych uzgodnień z wybranym dostawcą i producentem masztów i opraw oświetleniowych. Mocowanie tablicy na indywidualnej konstrukcji, na uchwytach w wnęce masztu.

Osprzęt tablicowy produkcji Legrand, Eaton lub równoważny.

Zakres prac obejmuje:

- prefabrykację warsztatową tablicy, zabudowę aparatury tablicowej z wstępnym oprzewodowaniem,
- przygotowanie podłoża do zabudowy natynkowej konstrukcji tablicy, wiercenie otworów i montaż śrub kotwowych oraz kołków rozporowych z śrubami dla mocowania obudowy do podłoża, na indywidualnej konstrukcji,
- niezbędne, częściowe rozebranie i osadzenie obudowy tablicy oraz jej elementów w wnęce masztu, przykręcenie śrubami do konstrukcji, obudowa natynkowa,
- oprzewodowanie tablicy, podłączenia przewodów oraz ich oznaczenie,
- opisanie i oznaczenie obwodów oraz obudowy tablicy,
- sprawdzenie poprawności połączeń oraz sprawdzenie funkcjonalne osprzętu,
- badania i pomiary sprawdzające wykonanej instalacji i urządzeń rozdzielczych,
- sporządzenie protokołu z pomiarów.

2.7.5 Linie zasilające

Pomiędzy istniejącym łączem ZK3 a planowaną szafką pomiarową SL, ułożona jest projektowana linia kablowa niskiego napięcia. Przeznaczona ona jest dla potrzeb zasilania projektowanej inwestycji.

Obwód zasilający projektowany jest kablem miedzianymi typu YKY5x120mm², ułożonym zgodnie z załączonym projektem zagospodarowania terenu.

Pomiędzy projektowaną szafką pomiarową SL a planowaną rozdzielnicą RZO ułożona będzie linia kablowa niskiego napięcia typu YKY 5x50mm².

Pomiędzy projektowaną rozdzielnicą główną obiektu RZO, a projektowanymi tablicami zasilającymi maszty oświetleniowych RM, ułożone są projektowane linie kablowe niskiego napięcia. Przeznaczone one są potrzeb zasilania oświetlenia boiska piłkarskiego.

Obwody zasilające wykonane są kablami miedzianymi, wielożyłowymi, typu YKYżo 5x35 mm², ułożonymi zgodnie z załączonym projektem zagospodarowania terenu.

Kable układane będą w następujący sposób:

- na tynku, na opaskach kablowych, na konstrukcji obudowy szafy i rozdzielnicy- wyprowadzenie i wprowadzenie obwodu,
- bezpośrednio w rowie kablowym- w terenie zielonym.

- w rowie kablowym, w projektowanych rurach osłonowych typu DVK na skrzyżowaniach z urządzeniami podziemnymi oraz wzdłuż masztu oświetleniowego- przepusty przez fundament wykonane na etapie budowy fundamentu masztu oświetleniowego,
- w fundamencie masztu, w rurach osłonowych typu DVKR bezpośrednie podejście kabla do wnęki danego masztu oświetleniowego- przepusty w fundamencie wykonane na etapie budowy fundamentu masztu oświetleniowego,
- na tynku, na opaskach kablowych- w wnęce masztu oświetleniowego

Dodatkowo projektowany jest uziom zewnętrzny, przeznaczony dla potrzeb projektowanego oświetlenia, uziemienia konstrukcji masztów stalowych, poprzeczek i opraw oświetleniowych. Uziom wyprowadzony jest od rozdzielnicy RZO i wprowadzony jest do poszczególnych masztów oświetleniowych. Uziom należy połączyć przewodem uziemiającym z szyną PE w rozdzielnicy, z przewodem PE linii zasilających oraz z konstrukcją metalową masztu i zaciskiem PE masztu. Instalacja projektowana jest taśmą stalową ocynkowaną typu Fe- Zn 30x4 mm, ułożoną:

- na tynku, na konstrukcji obudowy rozdzielnicy oraz konstrukcji masztu i w jego wnęce,
- bezpośrednio w wykopie kablowym, wzdłuż projektowanej trasy linii kablowych zasilających masztu oświetleniowe,
- w projektowanych przepustach fundamentu i masztu, w rurze osłonowej,
- w istniejących, rezerwowych przepustach rurowych.

Połączenia uziomu między sobą należy wykonać przez spawanie. Połączenie uziomu z przewodem uziemiającym należy wykonać przez spawanie oraz za pomocą złącz skręcanych. Wszystkie miejsca wyjścia płaskownika z ziemi należy zabezpieczyć poprzez zastosowanie powłoki silikonowo-kauczukowej lub powłoki bitumicznej, poprzez malowanie lakierem asfaltowym.

Wszelkie prace należy wykonywać pod nadzorem, wg szczegółowych wytycznych oraz za zgodą inwestora, użytkownika obiektu, właścicieli i użytkowników terenu, właścicieli urządzeń podziemnych.

2.7.6 Maszty oświetleniowe

Projektowane są maszty oświetleniowe stalowe, ocynkowane ogniowo, wieloboczne, , z poprzeczkami do zabudowy maksimum 6 projektorów, dla III strefy wiatrowej, o wysokości 18 metrów, typu WO/18/6/III , produkcji Elmonter Zagórów lub równoważne.

Maszty nr 1, 2, 3 i 4, zlokalizowane są na terenie istniejącego stadionu miejskiego, obok płyty boiska piłkarskiego.

Maszty wyposażone są w otwory z drzwiczkami kontrolnymi dolnymi i górnymi, przystosowanymi do zamykania. Konstrukcja masztów przewiduje wprowadzenie kabli zasilających oraz umieszczenie w ich wnętrzu przewodów zasilających oprawy oświetleniowe i kompletnych urządzeń zasilających i rozdzielczych dla danego masztu. Podstawa słupa zakończona jest płytą ustojową, która jest kołnierzem mocującym maszt do indywidualnego fundamentu betonowego, jego wylewanej stopy fundamentowej. W podstawie nawiercone są otwory pozwalające na wprowadzenie do prętów kotwiących fundamentu betonowego i przykręcenie masztu.

Na segmencie wierzchołkowym masztu zabudowane są konstrukcje wsporcze, przeznaczone do rozmieszczenia i do mocowania projektorów. Projektowane są przykręcane poprzeczki o długości 1500 mm i 3000 mm, do mocowania projektorów na masztach oświetleniowych, do zabudowy maksimum 6 projektorów. Dla każdego masztu przewidziany jest 1 komplet. Poprzeczki produkcji Elmonter lub równoważne.

Dodatkowo maszt wyposażony jest w komunikację pionową za pomocą drabiny wjazdowej. Elementy komunikacyjne standardowo znajdują się na wyposażeniu masztu. Ułatwiają one serwisowanie i przeglądy okresowe opraw oświetleniowych oraz konstrukcji masztu.

Maszt oświetleniowy wraz z elementami towarzyszącymi, wchodzącymi w ich skład muszą spełniać wymagania uwzględniające warunki ich eksploatacji, położenie w danym terenie, strefy wiatrowe, współczynniki bezpieczeństwa, obowiązujące normy i przepisy, a w szczególności te, które dotyczą:

- współczynnika formy, aby móc ocenić rezultaty parcia wiatru,
- założeniowej prędkości wiatru,
- zmienności prędkości wiatru w funkcji wysokości.

Zakres prac dla masztu oświetleniowego wraz z jego fundamentem obejmuje:

Dostawa i montaż kompletnego masztu oświetleniowego wraz z osprzętem towarzyszącym. - badania gruntowe, geologiczne podłoża,

- wyznaczenie i przygotowanie miejsca do zabudowy fundamentu,
- wykonanie wykopu,
- oględziny dna wykopu, odwiertu,
- zabezpieczenie wykopu, wykonanie umocnienia konstrukcją rozporową ścian wykopów,
- zabezpieczenie wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, zapewnienie odpływu wody poza teren przylegający do wykopu,
- ułożenie rur osłonowych- przepusty dla linii kablowych,
- wykonanie indywidualnego fundamentu,

Ustawienie fundamentu w terenie powinno być wykonane z dokładnością ± 10 cm,

- zagęszczenie gruntu wokół fundamentów,
- dostawa i montaż kompletnego masztu oświetleniowego wraz z osprzętem towarzyszącym na miejsce zabudowy,
- posadowienie masztów oświetleniowych, scalenie poszczególnych segmentów, przykręcenie płyty ustojowej do prętów kotwiących fundamentu betonowego, wypoziomowanie. Spód masztu powinien opierać się na całej powierzchni fundamentu.,
- montaż poprzeczki na trzonie masztu,
- sprawdzenie poprawności połączeń oraz sprawdzenie funkcjonalne osprzętu,
- badania i pomiary sprawdzające wykonanej instalacji i urządzeń,
- uszczelnienie przepustów kablowych,
- rozplanowanie nadmiaru gruntu z wykopu oraz jego częściowe wywiezienie,
- uporządkowanie terenu z przywróceniem do stanu pierwotnego,
- wykonie odbioru technicznego wykonanych robót.

Zastosowane materiały:

Osprzęt produkcji Elmonter, Arot lub równoważny + materiały budowlane, stalowe.

- Indywidualny fundament żelbetowy, dostosowany do danego typu słupa i warunków gruntowych.

Konstrukcja wg projektu konstrukcyjnego, wg szczegółowych wytycznych określonych przez danego, wybranego producenta masztów.

- Materiały główne i pomocnicze do przygotowania podłoża i wykonania fundamentu.
- Stalowy maszt oświetleniowy, o wysokości 18 metrów, ocynkowany ogniowo, wieloboczny, z poprzeczkami do zabudowy maksimum 6 projektorów, dla III strefy wiatrowej, wyposażony w otwory z drzwiczkami kontrolnymi dolnymi i górnymi, przystosowanymi do zamykania.

Oprawy oświetleniowe

Zgodnie z przyjętymi założeniami, wg wytycznych inwestora na poprzeczkach masztów oświetleniowych mocowane są zewnętrzne oprawy oświetleniowe - projektory 2 kW.

Przeznaczone one są dla potrzeb oświetlenia planowanej płyty boiska piłkarskiego, służącego do celów rekreacyjnych oraz treningowych. Projekt rozmieszczenia projektorów, wielkość i ilość wg doboru i w oparciu o obliczenia natężenia oświetlenia wykonane przy pomocy programu komputerowego- oświetlenie zewnętrzne Dialux, wspomagającego projektowanie oświetlenia projektorowego. Wyniki symulacji komputerowych w załączeniu.

Przyjęto natężenie oświetlenia, zgodnie z normą PN-EN 12193 „Oświetlenie w sporcie”, na poziomie $E_n=200$ lx. Oświetlenie boiska projektuje się z 4 masztów oświetleniowych. Na każdym maszcie zabudowane jest po 6 projektorów, mocowanych do jego poprzeczek.

Zgodnie z przeprowadzonymi obliczeniami dla potrzeb planowanej inwestycji projektowane są zewnętrzne oprawy projektorowe, do oświetlenia obiektów sportowych i stadionów, szerokostrumieniowe, z oddzielnym układem zasilania i układem optycznym, do lamp metalohalogenkowych typu IZL-C60-1 2 kW nr 8020502S, o stopniu ochrony IP 65, produkcji Indal lub równoważnej. Źródło światła metalohalogenkowe 2000 W typu MHN LA 2000W.

Oprawy wyposażone są standartowo w deflektory powodujące ograniczenie zjawisk olśnienia zawodników i widzów. Deflektory skutecznie redukują również rozproszony strumień światła oświetlający teren na zewnątrz boiska przyczyniając się do ograniczenia strat mocy elektrycznej z tym związanych.

Projektory zasilane są z tablicy zasilającej masztu oświetleniowego RM, poprzez niezależne układy zasilające UZ, zasilane napięciem międzyfazowym 400 V.

Kompletny układ zasilania UZ, układ zapłonowy, niezależny dla każdego projektora znajduje się w tablicy RM. Zapłonnik oprawy znajduje się w jej korpusie.

Niezależne zasilanie opraw oświetleniowych, od układów zasilających UZ projektowane jest przewodami miedzianymi typu YLYżo 3x2,5 mm", ułożonymi na konstrukcji, w wnęce masztu i na poprzeczkach, na opaskach kablowych.

Wszelkie prace należy wykonywać pod nadzorem, za zgodą i wg wytycznych inwestora, użytkownika obiektu.

Zakres prac obejmuje:

- niezbędne, częściowe rozebranie i montaż opraw projektorowych na poprzeczkach masztów oświetleniowych, przykręcenie oraz montaż źródeł światła i regulacja ustawienia oprawy i dyfuzora. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie. Oprawy powinny być umocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru,
- przygotowanie podłoża do zabudowy natynkowej konstrukcji układu zasilającego oraz gniazda wtyczkowego, wiercenie otworów i montaż śrub kotwowych oraz kołków rozporowych z śrubami dla mocowania obudowy do podłoża, na indywidualnej konstrukcji,
- niezbędne, częściowe rozebranie i osadzenie obudowy układu zasilającego oraz jej elementów w wnęce masztu, przykręcenie śrubami do konstrukcji, obudowy naścienne,
- niezbędne, częściowe rozebranie i montaż na konstrukcji, w wnęce masztu natynkowego gniazda wtyczkowego,
- połączenia wewnętrzne, w wnęce masztu oświetleniowego, przewodami jedno i wielożyłowymi, ułożonymi na konstrukcji, na opaskach i uchwytych kablowych,
- ułożenie przewodu wielożyłowego, zasilającego oprawy, na konstrukcji masztu i poprzeczkach, na opaskach i uchwytych kablowych oraz wciąganie przewodu do wnęki masztu,
- podłączenie przewodów do zacisków i listew zaciskowych urządzeń rozdzielczych zabudowanych w wnękach masztu,
- podłączenie przewodów zasilających do zacisków opraw oświetleniowych,
- opisanie i oznaczenie obwodów oraz układów zasilających,
- sprawdzenie poprawności połączeń oraz sprawdzenie funkcjonalne osprzętu,

- badania i pomiary sprawdzające wykonanej instalacji i urządzeń rozdzielczych,
- pomiary fotometryczne oświetlenia,
- sporządzenie protokołu z pomiarów,
- uruchomienie instalacji technologicznych, system oświetleniowego.

Zastosowane materiały:

Osprzęt produkcji Indal, Osram, Telefonika, Eaton, Ergom lub równoważny.

Dodatkowa ochrona od porażen

Instalacja zasilająca obiekt, sieć rozdzielcza n.n. 0,4 kV wykonana jest w układzie TT. Dla instalacji wewnętrznej 230/400 V zaprojektowano samoczynne, szybkie wyłączenie w układzie TT, z niezależnym przewodem ochronnym PE, z zastosowaniem w obwodach odbiorczych wyłączników nadprądowych i różnicowoprądowych oraz zastosowano urządzenia II klasy ochronności. Dodatkowo zaprojektowano instalację uziemienia głównego i funkcjonalnego.

Dla potrzeb projektowanej instalacji oświetlenia wzdłuż trasy linii kablowych ułożony jest uziom zewnętrzny oraz pograżona w grunt jest sonda uziemiająca.

Uziom należy połączyć, poprzez przewód uziemiający, z szyną PE w rozdzielnicy RG- OB, z przewodem PE linii zasilających oraz z zaciskiem PE masztu, konstrukcją metalową masztu poprzeczek i opraw oświetleniowych.

Instalacja wewnętrzna projektowana jest przewodem miedzianym, 1- żyłowym, typu LgYżo, o przekroju 16, 35 i 95 mm², ułożonym na tynku, na opaskach kablowych, odpowiednio na konstrukcji obudowy rozdzielnicy i w wnęce masztu.

Projektowany uziom zewnętrzny wykonany jest taśmą stalową ocynkowaną typu Fe- Zn 30x4 mm, ułożoną w wykopie kablowym oraz częściowo na tynku, na konstrukcji obudowy rozdzielnicy oraz konstrukcji masztu i w jego wnęce.

Zaciski urządzeń i opraw oświetleniowych, gniazd wtyczkowych włączyć do przewodu PE. Przed oddaniem instalacji należy wykonać pomiary sprawdzające zakończone protokołem.

Oznaczenia osprzętu i instalacji na rzucie kondygnacji, planie zagospodarowania terenu, schematach ideowych.

Zakres prac obejmuje:

- ułożenie przewodu jednożyłowego na tynku, na konstrukcji obudowy rozdzielnicy i masztów, na opaskach i uchwytych kablowych,
- ułożenie taśmy Fe/Zn w rowie kablowym, wzdłuż trasy linii kablowej oraz częściowo w przepustach rurowych,
- ułożenie taśmy Fe/ Zn na tynku, na konstrukcji wewnętrznej obudowy rozdzielnicy, masztu i w wnęce masztu,
- montaż w terenie zewnętrznym sondy uziemiającej, pograżonej pionowo w grunt,
- uszczelnienie przepustów rurowych,
- montaż złącza kontrolnego i zacisków uziemiających na elementach metalowych urządzeń,
- wykonanie połączeń, podłączenie przewodu uziemiającego i uziomu pod zaciski ochronne urządzeń i instalacji, podłączenia do szyny PE rozdzielnicy RG, konstrukcji fundamentu, konstrukcji metalowej masztu i zacisku PE masztu,
- połączenia poszczególnych elementów instalacji uziemiającej i wyrównawczej,
- oznaczenie i opisanie przewodów,
- sprawdzenie poprawności połączeń oraz sprawdzenie funkcjonalne osprzętu,
- badania i pomiary sprawdzające wykonanej instalacji,
- sporządzenie protokołu z pomiarów,
- naprawa miejsc zamontowania osprzętu i instalacji,
- przywrócenie terenu zewnętrznego do stanu pierwotnego.

Zastosowane materiały:

Osprzęt produkcji Telefonika, Dehn, Galmar, Hilti lub równoważny. - Przewód energetyczny miedziany, pojedynczy, typu L Y dżo 16 mm'

- Przewód energetyczny miedziany, pojedynczy, typu LY dżo 35 mm'

- Przewód energetyczny miedziany, pojedynczy, typu LY dżo 70 mm'

- Taśma stalowa ocynkowana typu Fe- Zn 30x4 mm

- Sonda uziemiająca

- Złącze probiercze, kontrolne typu Zk i zaciski uziemiające

- Pianka montażowa

- Materiały pomocnicze do przygotowania podłoża, zabudowy osprzętu oraz podłączenia i ułożenia przewodów.

2.8 Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej.

Poszczególne etapy wykonania robót powinny być odebrane i zaakceptowane przez Inspektora nadzoru. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości stosowanych materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszelkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badania materiałów oraz jakości wykonania robót. Wykonawca jest zobowiązany prowadzić pomiary i badania materiałów, sprzętu oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w projekcie wykonawczym i szczegółowych specyfikacjach technicznych. Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwości są określone w szczegółowych specyfikacjach technicznych, normach i wytycznych. W przypadku gdy brak jest wyraźnych przepisów inspektor nadzoru ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.

Kontrola powinna obejmować przede wszystkim:

- kontrolę elementów składowych dostarczanych przez producenta,

- kontrolę wytrasowania miejsc montażu,

- kontrola montażu urządzeń,

- kontrola poprawności wykonywanych prac zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Materiały przeznaczone do wykonania prac muszą posiadać odpowiednie atesty oraz muszą być zaakceptowane przez Inspektora nadzoru. Akceptacja polega na wizualnej ocenie stanu materiałów oraz udokumentowaniu jej wpisem do Dziennika budowy.

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inspektora nadzoru programu zapewniającego jakość, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, SST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inspektora nadzoru.

Wykonawca jest zobowiązany do zastosowania jak również przestrzegania, obowiązujących i aktualnych na dzień realizacji prac, norm i przepisów obejmujących wykonywany zakres robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania robót sukcesywnie dla oddawanych do użytku fragmentów instalacji elektrycznych. Poszczególne etapy wykonania powinny być odebrane i zaakceptowane przez Inspektora nadzoru.

Akceptacja polega na wizualnej ocenie stanu materiałów i urządzeń oraz udokumentowaniu jej wpisem do Dziennika Budowy.

Wykonawca dostarczy Inwestorowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, że zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom obowiązujących przepisów.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki, do akceptacji inspektora nadzoru.

Wszystkie pomiary kontrolne i ochronne elektryczne mogą wykonywać osoby posiadające odpowiednie uprawnienia SEP. Wykonawca będzie przekazywać Inwestorowi oryginały protokołów pomiarowych. Wyniki badań będą przekazywane Inspektorowi nadzoru na formularzach według dostarczanego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaakceptowanych.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w szczegółowych specyfikacjach technicznych, stosować można wytyczne krajowe albo inne procedury, zaakceptowane przez zarządzającego realizacją umowy.

Inspektor nadzoru, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonych przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność użytych materiałów i robót z wymaganiami SST, na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

System jakości stosowany przez Wykonawcę powinien być otwarty na dodatkową kontrolę ze strony zamawiającego lub organu niezależnego w całym procesie realizacji zamówienia.

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inspektor nadzoru jest uprawniony do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródeł ich wytwarzania, a ze strony Wykonawcy i Producenta materiałów zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

2.8.1. Badania, próby i pomiary montażowe

Instalacja elektryczna po jej wykonaniu podlega badaniom, próbom i pomiarom montażowym, które polegają na sprawdzeniu:

- zgodności wykonania instalacji elektrycznej z dokumentacją oraz z ewentualnymi zmianami i odstępstwami, potwierdzonymi odpowiednimi zapisami w Dzienniku Budowy, a także zgodności z przepisami szczegółowymi, odpowiednimi Polskimi Normami oraz wiedzą techniczną,
- jakości wykonania instalacji elektrycznej, wykonania pod względem estetycznym,
- skuteczności działania zabezpieczeń i środków ochrony od porażeń prądem elektrycznym,
- spełnienia przez instalację elektryczną wymagań w zakresie minimalnych dopuszczalnych oporności izolacji przewodów oraz uziemień instalacji i aparatów, - zgodności oznakowania z Polskimi Normami,
- rozmieszczenia oraz umocowania aparatów i osprzętu,
- wykonania dostępu do instalacji i urządzeń elektrycznych w celu ich wygodnej obsługi i konserwacji,
- poprawności działania wykonanej instalacji, aparatów, osprzętu i urządzeń.

Sprawdzenie skuteczności działania zabezpieczeń i środków ochrony od porażeń prądem elektrycznym, o której mowa powyżej, należy dokonywać dla wszystkich obwodów zmontowanej instalacji elektrycznej od tablic bezpiecznikowych do gniazd wtyczkowych, opraw oświetleniowych, osprzętu instalacyjnego oraz urządzeń technologicznych i wentylacyjnych.

Podstawowy zakres pomiarów i prób obejmuje:

- sprawdzenie linii zasilających oraz przewodów instalacji odbiorczej,

- sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych, w tym głównych i dodatkowych (miejscowych) połączeń wyrównawczych,
- pomiar rezystancji izolacji instalacji elektrycznych,
- pomiar rezystancji uziemienia,
- pomiar rezystancji uziomu powierzchniowego instalacji odgromowej,
- pomiar prądów upływowch,
- pomiary końcowe prądem stałym,
- sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania,
- sprawdzenie działania urządzeń ochronnych różnicowo- prądowych,
- pomiar natężenia oświetlenia,
- przeprowadzenie prób działania aparatów i osprzętu instalacyjnego.

Każda praca pomiarowa powinna być zakończona sporządzeniem protokołu pomiarów.

Ocenę końcową badań należy uznać za dodatnią gdy wyniki wszystkich badań w zakresie oględzin, pomiarów i prób są dodatnie.

Po wykonaniu prób montażowych należy sporządzić następujące dokumenty:

- protokoły z oględzin stanu sprawności połączeń sprzętu, zabezpieczeń, aparatów i oprzewodowania,
- protokoły z wykonywanych pomiarów rezystancji izolacji instalacji elektrycznej oraz ciągłości przewodów ochronnych, w tym głównych i dodatkowych (miejscowych) połączeń wyrównawczych,
- protokoły z wykonania pomiarów impedancji pętli zwarcia, rezystancji uziemień oraz prądu zadziałania urządzeń ochronnych różnicowoprądowych,
- protokoły z wykonania pomiarów natężenia oświetlenia.

Kontrola jakości wykonania instalacji elektrycznej, o której mowa wyżej powinna obejmować przede wszystkim sprawdzenie:

- zgodności zastosowanych do wbudowania wyrobów i zainstalowanych urządzeń z dokumentacją techniczną, normami i certyfikatami,
- prawidłowości wykonania połączeń przewodów,
- poprawności wykonania oprzewodowania oraz zachowania wymaganych odległości od innych instalacji i urządzeń,
- prawidłowości zamontowania urządzeń elektrycznych, w tym aparatów oraz sprzętu i osprzętu w dostosowaniu do warunków środowiskowych i warunków pracy w miejscu ich zainstalowania,
- prawidłowego oznaczenia obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków,
- prawidłowego umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych oraz innych informacji,
- prawidłowego oznaczenia przewodów neutralnych, ochronnych,
- prawidłowości doboru urządzeń i środków ochrony od czynników, wpływów zewnętrznych (warunków środowiskowych w jakich pracują),
- spełnienia dodatkowych zaleceń projektanta lub inspektora budowy, wprowadzonych do dokumentacji technicznej.

Uruchomienia instalacji elektrycznej dokonuje dostawca energii elektrycznej, przy udziale przedstawiciela Inwestora. Przed uruchomieniem instalacji, dostawca energii elektrycznej powinien:

- zapoznać się z dokumentacją dotyczącą odbioru technicznego instalacji elektrycznej,
- zamontować liczniki w miejscach do tego przeznaczonych.

W trakcie uruchamiania instalacji elektrycznej powinny być również sprawdzone i wyregulowane wszystkie urządzenia zabezpieczające i sygnalizacyjne. Nastawy tych urządzeń powinny zapewniać prawidłową ich reakcję na zakłócenia i odstępstwa od warunków normalnych. Instalację elektryczną można uznać za uruchomioną, gdy:

- wszystkie zamontowane urządzenia elektryczne funkcjonują prawidłowo,

- sporządzono protokół uruchomienia, w którym m.in. jest zapis o przekazaniu instalacji elektrycznej do eksploatacji.

Instalację elektryczną można uznać za przyjętą do eksploatacji, gdy protokół badań potwierdza zgodność parametrów technicznych z dokumentacją, przepisami szczegółowymi i Polskimi Normami.

2.8.2. Sprawdzenie ciągłości żył

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24 V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

6.2.2. Pomiar rezystancji izolacji

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi co najmniej:

- 20 MO/km - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyczonego, o napięciu znamionowym do 1 kV,
- 50 MO/km - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyczonego, o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV oraz kablami elektroenergetycznymi o izolacji tworzyw sztucznych 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych wg PN-76/E-90300.

2.8.3. Pomiary natężenia oświetlenia

Pomiary natężenia oświetlenia należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godz. od włączenia lamp. Lampy przed pomiarem powinny być wyświecone minimum 100 godz. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pojazdów i jakichkolwiek obiektów obcych mogących zniekształcić przebieg pomiaru. Pomiarów nie należy przeprowadzać podczas nocy księżycowych oraz w złych warunkach atmosferycznych. Do pomiarów należy używać przyrządów pomiarowych o zakresach zapewniających przy każdym pomiarze odchylenia nie mniejsze od 30 % całej skali na danym zakresie. Pomiary natężenia oświetlenia należy wykonywać za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji katowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru.

2.9 Odbiór robót

W ramach każdego z rodzajów robót wymaga się wykonania wszystkich prac, niezbędnych do realizacji zadań wyszczególnionych w pkt. 2.1 niniejszej ST, w tym m.in. poniższych czynności:

- wykonanie linii kablowych zewnętrznych,
 - wyznaczenie trasy wykopu,
 - odspojenie gruntu, wydobycie go i złożenie na odkład lub załadowanie,
 - odwiezienie go na zaakceptowane przez Inżyniera miejsce w obrębie Terenu Budowy,
 - odwodnienie wykopu (jeżeli będzie to niezbędne),
 - dostarczenie niezbędnych materiałów (w tym kabli, szafek zasilających i sterowniczych itp.),
 - montaż kabli i rozdzielnic,

- wbudowanie zaakceptowanego przez Inżyniera materiału zasypki w stanie optymalnej wilgotności,
- zagęszczenie,
- oczyszczenie stanowiska pracy wraz z usunięciem odpadów będących własnością Wykonawcy,
- uporządkowanie terenu wokół wykopów,
- przeprowadzenie wymaganych prób i pomiarów,
- wykonanie instalacji wewnętrznych i montaż urządzeń,
- dostarczenie niezbędnych materiałów i urządzeń (w tym kabli i przewodów, aparatury kontrolno-pomiarowej, itp.),
- montaż kabli i urządzeń (w tym wykonanie wszystkich połączeń),
- oczyszczenie stanowiska pracy wraz z usunięciem odpadów będących własnością Wykonawcy,
- przeprowadzenie wymaganych prób i pomiarów,
- przeprowadzenie regulacji napędów, styczników, wyłączników itp.

Roboty uznaje się za zakończone, jeżeli zostały wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, niniejszą ST, wymaganiami Inżyniera i ewentualnymi wpisami w Dzienniku Budowy oraz wszystkie wymagane próby i pomiary dały wyniki pozytywne z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji.

Odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu (jak w przypadku linii kablowych zewnętrznych) należy dokonać w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

2.10 Odbiór końcowy

Odbiór końcowy polega na ostatecznej kontroli zakończonych robót oraz wykonaniu prób poprawności działania zainstalowanych urządzeń w obecności przedstawiciela Zamawiającego.

Przy odbiorze końcowym Wykonawca zobowiązany jest przekazać Zamawiającemu wszystkie dokumenty wymagane odpowiednimi przepisami, w tym przede wszystkim:

- dokumentację Powykonawczą,
- świadectwa jakości, aprobaty techniczne itp. użytych materiałów,
- dokumentacje techniczno-ruchowe, karty gwarancyjne, protokoły odbioru technicznego itp. zamontowanych urządzeń,
- dziennik budowy
- protokół robót zanikających i ulegających zakryciu,
- protokoły z odbiorów częściowych, międzyoperacyjnych itp.,
- protokoły z dokonanych pomiarów i inwentaryzacji powykonawczych,
- protokoły z przeprowadzonych prób urządzeń i instalacji,
- protokół z odbioru końcowego.

2.11 Przepisy związane

Numer normy	Tytuł normy
PN-IEC 60364-41:2000	W obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.

PN-IEC 60364-4-481: 1994	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych.
PN-IEC 60364-4-482: 1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.
PN-IEC 60364-3: 2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk.
PN-IEC 60364-4-441: 2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
PN-IEC 60364-4-442: 1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
PN-76/E-05125	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
PN-EN 12193	Oświetlenie w sporcie
PN-IEC439-1+AC/94: 1999	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące zestawów badanych w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.
PN-IEC 60364-4-443: 1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
PN-IEC 60364-4-444: 2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych.
PN-IEC 60364-4-45: 1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia.
PN-IEC 60364-4-46: 1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączeniowe
PN-IEC 60364-4-47: 2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
PN-IEC 60364-4-473: 1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
PN-IEC 60364-4-41: 2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
PN-IEC 60364-4-443: 1999	Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
PN-IEC 60364-5-51: 2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.

PN-IEC 60364-5-52: 2002	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
PN-IEC 60364-5-523: 2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała.
PN-IEC 60364-5-53: 2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
PN-IEC 60364-5-534: 2003	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami.
PN-IEC 60364-5-537: 1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączenia izolacyjnego i łączenia.
PN-IEC 60364-5-54: 1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia i przewody ochronne.
PN-IEC 60364-5-551: 2003	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Niskonapięciowe zespoły prądotwórcze.
PN-IEC 60364-5-56: 1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
PN-IEC 60364-6-61: 2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenie. Sprawdzanie odbiorcze.

Inne

- Ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz. U. z 2004 r. Nr 109, poz. 1156 wraz z późniejszymi zmianami),
- Przepisy branżowe,
- Przepisy budowy urządzeń elektroenergetycznych,
- Dane katalogowe wyrobów, literatura techniczna,
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych
- Dokumenty przetargowe
- Umowa, warunki Kontraktu.

Stosowanie podanych norm i przepisów nie może być sprzeczne z innymi, obowiązującymi w chwili prowadzenia robót, normami i przepisami.