1. WSTĘP

1.1. Przedmiot opracowania.

 Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót branży elektrycznej.

Oznaczenie wg Wspólnego Słownika Zamówień:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | KOD  | NAZWA  |
| GRUPA  | 45310000-0  | Roboty budowlane  |
| KLASA | 45310000-3  | Instalacje elektryczne  |
| KATEGORIA | 45311000-0 45315300-1 45315700-5 45311000-0 45311200-2 45312310-345231400-9 | Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych Instalacje zasilania elektrycznego Instalacja rozdzielnic elektrycznych. Roboty w zakresie układania przewodów. Instalacja opraw oświetleniowych Ochrona odgromowaRoboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych |

1.2. Zakres stosowania STWiORB

 Jest stosowana jako część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych przy zlecaniu i realizacji robót. Wymagania specyfikacji należy rozumieć i stosować w powiązaniu ze Specyfikacjami Technicznymi pozostałych branż.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem zakresu ujętego projektem branży elektrycznej.

Niniejsza STWiORB związana jest z wykonaniem poniższych robót:

a. Montaż przewodów i osprzętu instalacyjnego

b. Montaż rozdzielnic i urządzeń.

c. Montaż oświetlenia.

d. Rozdzielnice obszarowe;

e. Ochrona od porażeń prądem elektrycznym;

f. Ochrona przeciw wyładowaniom atmosferycznym

g. Linia kablowa.

Lokalizacja robót – zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Do zakresu robót włączone są wszystkie niezbędne prace towarzyszące i wszystkie roboty, które w myśl ustawy konieczne są do wykonania kompletnych, poprawnie funkcjonujących instalacji. Roboty te należy wykonać jako świadczenie uboczne bez dodatkowych opłat, rozliczne wraz z poszczególnymi robotami.

W skład robót wchodzą roboty przygotowawcze, dostawa, składowanie i montaż niezbędnych dla wykonania instalacji, usunięcie odpadów powstałych podczas prac, prace porządkowe, próby i uruchomienie, kontrola jakości, usunięcie usterek, dokumentacja powykonawcza.

Projekt wraz ze specyfikacją są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszelkie nie ujęte przez wykonawcę prace oraz nie sygnalizowane niezgodności będą interpretowane na korzyść zamawiającego.

Jeżeli z dokumentacji projektowej wynika konieczność wykonania robót niewymienionych w SWIORB lub przedmiarze robót, to należy je wykonać, a warunki wykonania i odbioru ustalić w oparciu o zapisy projektu i SWIORB.

Wykonawca jest zobowiązany wykonać i dostarczyć dokumentację powykonawczą ze wszystkimi pomiarami, uzgodnieniami i wymaganiami Zamawiającego.

1.4. Określenia podstawowe

Osprzęt elektryczny instalacji - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, układania, rozgałęziania lub zakańczania przewodów np. puszki, łączniki, uchwyty, korytka.

Kabel - przewód wielożyłowy, izolowany przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego przeznaczony do układania w ziemi lub na konstrukcjach nad ziemią.

Trasa kablowa - linia łamana pokrywająca się z dokładnością do 0,2m (w miejscu ułożenia zapasu szerokość pasa zajętego przez kabel jest większa i może wynosić do kilku metrów) rzeczywiste położenie kabla.

Zapas kabla - dodatek długości kabla uzyskany przez ułożenie kabla w kształcie pętli lub zwojów.

Rozdzielnica – urządzenie rozdzielcze bezpośrednio zasilające odbiory energii elektrycznej.

Przewód - Przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, układany w obiektach [w podłogach, ścianach, korytkach kablowych].

Fundament, cokół - Konstrukcja posadowiona na podłodze, służąca do utrzymania szafy rozdzielczej w pozycji pracy.

Szafa rozdzielcza / złącze kablowe - Urządzenie rozdzielczo-sterownicze bezpośrednio zasilające instalacje odbiorcze.

Podstawowa ochrona przeciwporażeniowa - Konstrukcja urządzeń elektrycznych uniemożliwia pojawienia się napięcia na częściach ogólno dostępnych przewodzących i uniemożliwia dotknięcie części obwodu elektrycznego będącego pod napięciem.

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

Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - Ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceniowych.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i wiedzą techniczną.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za swoje metody pracy i powinien uwzględnić ich zgodność z dokumentacja projektową, STWIORB, uzgodnieniami i poleceniami kierownika budowy i przepisami prawa.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

 W projekcie zastosowano wyłącznie materiały posiadające aktualne atesty i certyfikaty. Dopuszcza się stosowanie zamienników materiałowych o równorzędnych parametrach technicznych lub wyższych posiadających atesty i certyfikaty o dopuszczeniu do stosowania na rynku polskim. Stosowanie zamienników nie może powodować wzrostu kosztów robót budowlano-montażowych. Zastosowanie zamienników wymaga akceptacji autorów dokumentacji, inspektora nadzoru i Inwestora.

2.2. Materiały do wykonania robót

 Materiały do wykonania prac związanych z budową sieci i instalacji elektrycznej niskiego napięcia stosować należy zgodnie z Dokumentacją Projektową:

2.2.1. Przewody i kable elektryczne

Zaleca się stosowanie przewodów o napięciu znamionowym 0,45/0,75 kV o żyłach miedzianych. Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1 kV. Kable i przewody używane do układania powinny spełniać wymagania Polskich Norm. Przekrój żył i przewodów oraz ich ilość powinna być zgodna z projektem.

Bębny z kablami i przewodami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

2.2.2. Źródła światła i oprawy

Należy stosować wg projektu. Oprawy powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż -5oC i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80%. Wytyczne dokładne wg projektu.

2.3. Odbiór materiałów na budowie

Materiały na budowę należy dostarczać zgodnie z zaakceptowanym wnioskiem materiałowym, łącznie ze świadectwem 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 podać je określonym badaniom.

3. SPRZĘT

3.1.Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

Sprzęt należy używać stosując zasady BHiP.

3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót

 Roboty elektroenergetyczne wykonywane są przy użyciu sprzętu ręcznego i mechanicznego. Przy korzystaniu ze sprzętu mechanicznego Wykonawca winien dysponować technicznie sprawnym sprzętem przewidzianym do wykonywania tego rodzaju robót.

Sprzęt zmechanizowany podlegający przepisom o dozorze technicznym musi posiadać aktualne dokumenty uprawniające do jego eksploatacji.

Sprzęt zmechanizowany i pomocniczy powinien mieć trwały i wyraźny napis określający jego istotne właściwości techniczne (np. udźwig, nośność, ciśnienie, temperatury użytkowania, prędkości itp.).

Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji elektrycznych i montażu urządzeń winien wykazać się możliwością korzystania z technicznie sprawnych następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót. Sprzęt użyty powinien wynikać z technologii prowadzenia robót i projektu organizacji placu budowy.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ludzi, materiały i sprzęt wytypowany do wykonania prac należy przewozić właściwymi środkami transportu z zachowaniem zasad kodeksu drogowego. Obsługę środków transportu, które wymagają właściwych kwalifikacji obsługiwać wolno ludziom posiadającym potwierdzone kwalifikacje. Materiały o dużych gabarytach i masie powinny być dobrze zabezpieczone na czas transportu przed przesunięciem, przewróceniem i uszkodzeniami.

4.2. Wymagania dotyczące transportu kabli i rur osłonowych

 Bębny z kablami należy przewozić na specjalnej przyczepie. Przetaczać je wolno tylko zgodnie z kierunkiem strzałki na tabliczce bębna. Unikać należy transportu kabli w temperaturze poniżej –15 oC.

W czasie transportu i przechowywania urządzeń i materiałów elektrycznych należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych ich właściwości zastrzeżonych przez producenta.

Urządzenia do rozładunku materiałów, elementów i urządzeń na budowie oraz na placach składowych powinny być określone w projekcie zagospodarowania placu budowy i projektach organizacji robót budowlanych i montażowych.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Wykonawca winien przedstawić Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji robót montażowych, plan BIOZ oraz wykaz pracowników zawierający dane o ich kwalifikacjach, aktualnych badaniach lekarskich i przeszkoleniu w zakresie BHP.

5.2. Dostawa materiałów

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

Place i magazyny zamknięte do składowania materiałów, urządzeń i sprzętu zmechanizowanego stosowanych do robót powinny być wyznaczone na terenie odwodnionym, wyrównanym, o nawierzchni dostosowanej do przeznaczenia i usytuowane w sposób ułatwiający rozładunek, załadunek i ewentualnie montaż wymienionych przedmiotów. Powinny być zabezpieczone przed wstępem osób niepowołanych.

W czasie transportu i składowania końce kabli powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem i wpływami środowiska.

Materiały, wyroby i urządzenia dla których wymaga się świadectw jakości, np. aparaty, kable, urządzenia prefabrykowane należy dostarczać wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi lub protokółami odbioru technicznego.

Przy odbiorze materiałów należy zwrócić uwagę na zgodność stanu faktycznego z dowodami dostawy. Wszystkie te dokumenty należy przechowywać z dużą starannością.

5.3. Roboty przygotowawcze

 W ustalonych w uzgodnieniach dokumentacji terminach należy powiadomić zainteresowane urzędy i instytucje o terminie przystąpienia do prac.

5.4. Roboty instalacyjno-montażowe

Sposób ułożenia przewodów w instalacji i rodzaj przewodów powinien być dostosowany do charakteru obiektu i przeznaczenia odbiorów .

5.5.1. Wciąganie kabli i przewodów do rur osłonowych

Należy wciągać dokładnie wzdłuż osi właściwej rury osłonowej. W jednej rurze powinien być ułożony jeden kabel.

Kable w miejscach wprowadzenia i wyprowadzenia z rur ochronnych nie powinny opierać się o krawędzie rur. Wprowadzenia i wyprowadzenia kabli i przewodów z rur powinny być uszczelnione materiałami włóknistymi lub uszczelniaczami do tego przeznaczonymi.

5.5.2. Oznaczenia linii kablowych i przewodów

Kable powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki w odstępach nie większych niż niż 10 m.

Umieszczone na oznaczniku napisy powinny zawierać co najmniej :

- symbol i numer ewidencyjny kabla,

- typ kabla,

- znak właściciela,

- rok ułożenia.

 Obwody instalacji elektrycznych powinny być trwale oznaczone na puszkach łączeniowych.

5.5.3. Montaż opraw oświetleniowych

Każdą oprawę ze źródłem światła, przed zamontowaniem, należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie. Źródła światła powinny być dostosowane do opraw oświetleniowych Oprawy należy mocować w miejscach wskazanych przez projekt.

5.5.4 Montaż osprzętu

Osprzęt należy montować zgodnie z zaleceniami projektu, Warunków Technicznych i Uzgodnień.

5.5.5 Montaż szaf i rozdzielnic.

Jeżeli ujęto w projekcie rozdzielnice należy instalować w miejscach określonych przez projekt określonym sposobem dla danego typu szafy.

5.5.6. Temperatura otoczenia i przewodów

Temperatura otoczenia i przewodów przy układaniu nie powinna być niższa niż 00C – w przypadku kabli i przewodów o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych. Zabrania się podgrzewania kabli ogniem. Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na dowolnie małym odcinku trasy powodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. rurociąg cieplny, nie powinien przekraczać 50C.

5.5.7. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

Jako ochronę przeciwporażeniową należy zastosować Szybkie Wyłączenie Zasilania zgodnie z PN-IEC 60364-4-41.

6. KONTROLA JAKOSCI ROBOT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Przez sprawdzenie „na zgodność z Dokumentacją Projektową” należy rozumieć sprawdzenie wszystkich elementów przedstawionych liczbami /np. domiar/ lub symbolami /np. typ kabla/ na rysunkach.

6.2.Pomiary elektryczne

Pomiar należy wykonać za pomocą atestowanych kalibrowanych mierników, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości.

6.2.1. Sprawdzenie ciągłości żył

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

6.2.2. Instalacje i sieci elektryczne

Wykonane instalacje i sieci muszą być zgodne z Polskimi Normami oraz wiedzą techniczną.

6.2.3. Kontrolowane parametry

W zakres kontroli powinny wchodzić następujące parametry oceny stanu technicznego i stanu bezpieczeństwa oraz wartości użytkowej i zgodności z projektem poszczególnych elementów instalacji:

- przewodów i kabli elektrycznych oraz ich połączeń,

- rozdzielnic oraz aparatów rozdzielczych i sterowniczych,

- sprzętu i osprzętu elektroinstalacyjnego oraz konstrukcji wsporczych, mocujących i osłonowych,

- sprawdzenie umieszczenia i czytelności napisów, tablic ostrzegawczych i informacyjnych, schematów i tabliczek znamionowych lub innych podobnych informacji oraz oznaczenia obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.

6.2.4. Badania i pomiary ochrony przed dotykiem bezpośrednim

Badania obejmują:

- pomiar rezystancji izolacji,

- oględziny izolacji części czynnych urządzeń i instalacji, w tym izolacji przyrządów,

- sprawdzenie stanu ogrodzeń (przegród) i obudów (osłon) pod kątem zgodności wykonania z projektem i wymaganiami środowiskowymi (stopień ochrony co najmniej IP2X),

- pomiar wytrzymałości elektrycznej izolacji,

- pomiar odstępów izolacyjnych na powierzchni i w powietrzu,

- sprawdzenie skuteczności zabezpieczenia przy użyciu barier (przegród),

- sprawdzenie odległości zabezpieczających przed niezamierzonym dotykaniem części czynnych, w przypadku ochrony przez umieszczenie poza zasięgiem ręki.

6.2.5. Badania i pomiary ochrony przed dotykiem pośrednim

W zakresie badań ochrony przed dotykiem pośrednim należy dokonać badania dla oceny samoczynnego wyłączenia zasilania, które w praktyce sprawdzają się do pomiarów impedancji (rezystancji) pętli zwarcia i pomiarów rezystancji uziemień .

6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach STWiORB zostaną przez Inspektora odrzucone. Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień STWiORB zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót

Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o Dokumentację Projektową, przedmiar robót i ewentualne dodatkowe ustalenia wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Inspektora Nadzoru

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla wykonania robót objętych niniejszą specyfikacją między innymi jest:

- m2 (metr kwadratowy) – zdejmowanie i układanie nawierzchni chodnikowych

- kpl (komplet) –skrzynek, rozdzielnic, urządzeń, instalacji odgromowej

- m (metr) – wykonanie sieci kablowej w rurach osłonowych,

- m (metr) – ułożenie rur osłonowych kabli.

- m (metr) – wykonanie instalacji elektrycznej.

Jednostką obmiarową dla przewodów, kabli, osłon rurowych, korytek jest metr, a dla opraw, aparatów, urządzeń, szaf i tablic rozdzielczych jest sztuka lub komplet. Oznaczenia wg kosztorysu.

8. ODBIÓR WYKONANYCH ROBÓT

Wykonawca jest zobowiązany do przygotowania dokumentów do należytej oceny wykonanych robót.

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Roboty mogą zostać odebrane jeżeli zostały wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWIORB, przepisami prawnymi oraz normami, a także wszystkie kontrole i pomiary dały wyniki pozytywne. Stosowane są odbiory robót techniczne częściowe i ostateczne.

8.2. Odbiór ostateczny

 Przy przekazywaniu inwestycji do eksploatacji Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- dokumentację techniczną powykonawczą,

- geodezyjną dokumentację powykonawczą,

- protokoły odbioru robót zanikających,

- protokoły z dokonanych pomiarów

- Protokoły odbiorów technicznych częściowych

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawa płatności zgodnie z umową zawartą z wykonawcą.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

Aktualne obowiązkowe Polskie Normy,

10.2. Inne dokumenty

1. Ogólna wiedza techniczna.

2. Prawo energetyczne.

3. Rozporządzenie Ministra Przemysłu r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej.

4. Rozporządzenie Min. Infrastruktury w sprawie informacji dot. Bezpieczeństwa i ochrony i zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

5. Rozporządzenie Min. Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych