

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z inwestycją „Sobieszewo Nadwiślańska – Budowa Przystani Żeglarskiej”.

1.2. Zakres stosowania ST.

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i umowny przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST.

Ze względu na wymagania Inwestora zaprojektowano:

- budowę rozdzielnic elektrycznych,
- budowę instalacji oświetlenia ogólnego i gniazd wtykowych,
- budowę instalacji oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego,
- budowę instalacji odgromowej,
- budowę instalacji połączeń wyrównawczych i uziemień,
- budowę linii kablowych nn 0,4kV,
- montaż szafki pomiarowej oraz złącza kablowego,
- budowę linii oświetleniowych,
- montaż słupów oświetleniowych.

1.4. Wymagania ogólne.

Roboty elektryczne mogą być prowadzone tylko na podstawie zatwierdzonych przez Inwestora i zespół projektowy projektów technicznych oraz obowiązujących norm i innych aktów prawnych. Obowiązujące są rozwiązania przedstawione w projekcie wykonawczym, ponadto wykonawca zobowiązany jest do zapoznania się ze wszystkimi związanymi dokumentami nie dotyczącymi projektowanej inwestycji, a niezbędnymi do skoordynowania wykonywanych prac. Całość robót wykonać zgodnie z:

- Prawem Budowlanym Dz. U. 2003 nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami,
- Warunkami Technicznymi Dz. U. 2002 nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami,
- Polskimi Normami w szczególności normami z grupy PN-IEC 60364,
- zasadami wiedzy technicznej,
- wytycznymi branżowymi, przepisami pożarowymi i warunkami BHP obowiązującymi przy pracach przy urządzeniach i instalacjach elektroenergetycznych

2. Materiały instalacyjne i urządzenia.

2.1. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów i urządzeń.

Materiały i urządzenia stosowane w obiekcie budowlanym muszą posiadać atesty dopuszczenia do stosowania w Polsce. W przypadku braku atestu Wykonawca jest zobowiązany do uzyskania go na własny koszt. Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów używane w projekcie wykonawczym oraz niniejszej Specyfikacji Technicznej służą określeniu standardu wykonania i określeniu właściwości oraz wymogów technicznych dla założonych rozwiązań. Dopuszcza się stosowanie zamiennych rozwiązań oraz zamiennych materiałów innych producentów pod warunkiem spełnienia tych samych lub wyższych parametrów technicznych materiałów i urządzeń, przedstawienia rozwiązań

zamiennych na piśmie z podaniem opisu rozwiązań, danych technicznych, atestów, dopuszczeń do stosowania oraz uzyskania pisemnej akceptacji projektanta i zamawiającego na zastosowanie rozwiązań.

3. Sprzęt.

3.1. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie powoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych. Przy robotach ziemnych w przypadku skrzyżowań z uzbrojeniem podziemnym wykopy wykonywać ręcznie.

4. Transport.

4.1. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu.

Transport powinien zapewniać stabilność pozycji załadowywanych materiałów, zabezpieczenie materiałów przed ich uszkodzeniem oraz kontrolę załadunku i wyładunku.

Wszystkie przewody i kable przewozić w oryginalnych opakowaniach w takiej pozycji aby nie spowodować nadmiernego ich zginania i odkształcania od postaci w której zostały one pakowane. Stosować zalecenia i wymagania producenta odnośnie transportu kabli. Przewody w zwojach nie mogą być rzucane i przeciągane po podłożu, lecz muszą być przenoszone. Transport przewodów i kabli przeprowadzić w taki sposób by nie spowodować uszkodzenia izolacji żył.

Wszystkie oprawy oświetleniowe bezwzględnie transportować w oryginalnych opakowaniach. Należy przestrzegać zaleceń producenta odnośnie załadunku, transportu jak i wyładunku opraw oświetleniowych. Oprawy należy przewozić w taki sposób by uniemożliwić ich wzajemne przemieszczenia się. Oprawy składać w pozycji poziomej w taki sposób by nie uszkodzić żadnych elementów. W szczególności należy zwrócić uwagę na transport opraw wyposażonych w elementy szklane tak by nie spowodować uszkodzeń powłoki lub stłuczeń.

Przy przewozie należy przestrzegać przepisów obowiązujących w publicznym transporcie drogowym i kołowym.

5. Wykonanie robót

5.1. Szczegółowe zasady wykonania robót.

Wykonawca przedstawi do akceptacji przez Inspektora Nadzoru projekt organizacji i harmonogram robót, uwzględniające wszystkie warunki w jakich będzie wykonywana sieć elektroenergetyczna.

5.1.1. Instalacje elektryczne.

Z rozdzielnic należy wyprowadzić obwody elektryczne jednofazowe przewodami typu YDY i izolacji co najmniej 750V o stopniu ochrony IP44. Wszystkie projektowane instalacje należy układać podtynkowo, rurkach osłonowych. Wszystkie obwody gniazd wtykowych należy prowadzić najkrótszą możliwą trasą, zachowując zasady układania instalacji, tj. przewody należy prowadzić prostopadłe i równoległe do krawędzi ścian, podłóg i sufitów zachowując odpowiednie odległości od instalacji innych branż. Gniazda wtykowe należy instalować na wysokości 0,4m, a w pomieszczeniach sanitarnych na wysokości ok. 1,2m o odpowiednim stopniu ochrony IP44. Należy zachować liczbę żył, przekroje oraz typ przewodów opisane na schematach rozdzielnic. Zasilanie i montaż urządzeń wykonać zgodnie z DTR przyłączanych urządzeń. Rozmieszczenie wypustów kablowych oraz gniazd wtykowych przedstawiono na rysunkach dołączonych do projektu wykonawczego.

5.1.2. Oświetlenie podstawowe.

Oświetlenie ogólne projektowanych pomieszczeń zostanie wykonane oprawami ze źródłami światła typu LED. Natężenie dobrano zgodnie z normą PN-EN 12464-1 „Oświetlenie miejsc pracy – miejsca pracy we wnętrzach”. Oprawy oświetleniowe muszą być dostosowane do pracy w temperaturach $10^{\circ}\text{C} \div 40^{\circ}\text{C}$ oraz odporne na warunki środowiskowe. Wszelkie części metalowe (np. zaczepy, zawiesia) powinny być wykonane ze stali nierdzewnej. Obwody oświetlenia ogólnego projektuje przewodami typu YDY o przekroju $3(4) \times 1,5\text{mm}^2$ i izolacji 750V. Wszystkie projektowane instalacje należy układać pod tynkiem, rurkach osłonowych. Należy zachować liczbę żył, przekroje oraz typ przewodów opisane na schemacie rozdzielnic. We wszystkich pomieszczeniach wilgotnych łączniki oświetlenia instalować na wysokości 1,2m od poziomu posadzki. W pomieszczeniach należy stosować osprzęt o stopniu ochrony IP54. Rozmieszczenie opraw oświetlenia ogólnego przedstawiono na rysunkach. Wszystkie wewnętrzne obwody oświetleniowe należy prowadzić najkrótszą możliwą trasą, zachowując zasady układania instalacji, tj. przewody należy prowadzić prostopadłe i równoległe do krawędzi ścian, podłóg i sufitów zachowując odpowiednie odległości od/ do instalacji innych branż. Do oświetlenia głównego pomieszczeń zastosowano oprawy ze źródłami światła w technologii LED, a wielkość natężenia oświetlenia poprzedzono obliczeniami. Na etapie wykonania inwestor ma prawo zastosować inne oprawy oświetleniowe przy czym parametry opraw zamiennych muszą posiadać właściwości adekwatne lub wyższe od opraw zaprojektowanych, a wykonawca po zakończeniu prac powinien przedstawić wyniki pomiarów natężenia oświetlenia.

5.1.2. Oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne.

Oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne jest przewidziane do stosowania podczas zaniku zasilania opraw oświetlenia podstawowego. Z tego względu oprawy oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego muszą być zasilane z niezależnego źródła zasilania. Zasilanie awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego powinno być dostarczone niezwłocznie, automatycznie i na czas minimum 1h, aby zapewnić oświetlenie w określonej strefie w przypadku zaniku zasilania oświetlenia podstawowego. W celu zapewnienia właściwej widzialności umożliwiającej bezpieczną ewakuację wskazane jest, aby oprawy oświetlenia ewakuacyjnego umieszczane były co najmniej 2m nad podłogą, powinny jednoznacznie wskazywać drogę ewakuacji oraz wszystkie wyjścia z budynku. Oświetlenie ewakuacyjne należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 1838. Oprawy awaryjne powinny posiadać świadectwo dopuszczenia CNBOP oraz odpowiednią deklarację zgodności. Oprawy oświetleniowe ewakuacyjne zapewnią natężenie oświetlenia na terenie dróg ewakuacyjnych większe od 1lx (0,5lx na obrzeżach dróg) przy równomierności zgodnej z normą nie mniejszej niż 1:40. W hali myjni przewidziano oświetlenie strefy otwartej zapewniające natężenie oświetlenia nie mniejsze niż 0,5lx na poziomie podłogi przy równomierności nie mniejszej niż 1:40. Należy zadbać, aby oprawy awaryjne znajdowały się w pobliżu każdego urządzenia przeciwpożarowego, punktu pierwszej pomocy oraz innych miejscach opisanych w normie PN-EN 1838. Sprawdzenie i odbiór robót powinno być wykonane zgodnie z normami PN-EN 1838 – Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne oraz PN-EN 50172 – Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego. W szczególności należy sprawdzić poprawność oznakowania osprzętu i wykonać pomiary natężenia oświetlenia awaryjnego.

5.1.3. Rozdzielnice.

Rozdzielnice w obudowie naściennej lub wolnostojącej należy przykręcać do kotew lub konstrukcji wsporczych zamocowanych w podłożu. Po zamontowaniu urządzenia należy zainstalować aparaty zdjęte na czas transportu i dostarczone w oddzielnych opakowaniach, dokręcić w sposób pewny wszystkie śruby i wkręty w połączeniach

elektrycznych i mechanicznych, założyć osłony zdjęte w czasie montażu, podłączyć obwody zewnętrzne, podłączyć przewody ochronne.

5.1.3. Złącza kablowe oraz szafki pomiarowe.

Złącza kablowe i szafki pomiarowe z fundamentami do posadowienia na ziemi. Wyposażenie złączy i szafki według schematów zasilania.

5.1.3. Linie kablowe.

Kabel należy układać na głębokości 70 cm w stosunku do docelowej rzędnej terenu na warstwie piasku o grubości 10 cm. Ułożony kabel zasypać warstwą piasku o grubości 10 cm, następnie warstwę rodzimego gruntu o grubości 15 cm i przykryć folią koloru niebieskiego. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała kabel w wykopie, lecz nie mniejsza niż 20 cm. Na kabel nałożyć oznaczniki kablowe w odstępach co 10 m i w miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach, załomach, wejściach do kanałów i osłon otaczających (rur osłonowych). Na skrzyżowaniach z drogami, wjazdami i z uzbrojeniem podziemnym oraz na pomostach i wzdłuż nabrzeża kable układać w rurach osłonowych. Istniejące linie kablowe w miejscu skrzyżowania z drogą osłonić dwudzielnymi rurami osłonowymi. W przypadku skrzyżowań z uzbrojeniem podziemnym wykopy wykonywać ręcznie.

5.1.3. Słupy i oprawy oświetleniowe.

Słupy należy ustawiać dźwigiem na uprzednio przygotowane fundamenty. Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu. Montaż opraw należy wykonywać przy pomocy samochodu z balkonem. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy). Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów. Oprawy należy mocować w sposób wskazany przez producenta opraw, po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położenie pracy. Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru.

5.1.3. Uziemienie.

Uziemienie wykonać za pomocą bednarki ocynkowanej FeZn 25x4 oraz prętów ocynkowanych „Galmar” 3/4 cala o długości 6m każdy. Całość połączona poprzez skręcanie. Miejsca połączeń tj. zaciski zabezpieczyć taśmą izolacyjną typu DENSO. Głębokość ułożenia bednarki nie powinna być mniejsza niż 60cm.

5.1.5. Ochrona od porażeń prądem elektrycznym.

Instalację elektryczną projektuje się w układzie TN-C-S. Jako zabezpieczenie przed porażeniem prądem elektrycznym należy stosować samoczynne wyłączenie zasilania realizowane przy pomocy wyłączników przeciwporażeniowych różnicowoprądowych, wyłączników nadmiarowoprądowych, wkładek topikowych, powodując w warunkach zakłóceńowych szybkie odłączenie zasilania. Dostępne części przewodzące tj. części metalowe urządzeń, które wskutek uszkodzenia izolacji mogą znaleźć się pod napięciem, takie jak metalowe obudowy aparatów i urządzeń elektrycznych, kołki ochronne gniazd wtyczkowych oraz metalowe elementy opraw oświetleniowych powinny być połączone z przewodem ochronnym. Przed oddaniem instalacji do eksploatacji należy dokonać sprawdzenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej i pomiarów rezystancji izolacji.

5.1.6. Ochrona od przepięć.

Dla ochrony instalacji i urządzeń elektrycznych przed zagrożeniami powstałymi wskutek wyładowań atmosferycznych i łączeniowych należy stosować ochronę przeciwprzepięciową. Zaprojektowano ogranicznik przepięć typu SPBT 12-280/4 zainstalowany w rozdzielnicach RG i RH.

6. Kontrola jakości robót.

Kontroli należy dokonać przez porównanie wykonanych robót z dokumentacją projektową, ST i warunkami technicznymi. Należy przeprowadzić następujące badania: ułożenie przewodów, mocowanie puszek i rur, przygotowanie końców żył i łączenia przewodów, pomiar rezystancji izolacji instalacji, pomiar ciągłości przewodów, kabli, pomiar skuteczności ochrony od porażeń. Testy końcowe przeprowadza wykonawca odpowiednio w trakcie budowy po wykonaniu poszczególnych elementów instalacji w celu sprawdzenia spełniania wymaganych warunków technicznych określonych w projekcie, DTR, zaleceniach producentów i norm. Wykonawca powinien przeprowadzić testy końcowe dla wszystkich wykonywanych prac. Protokoły z tych testów powinny być dostarczone Komisji Odbiorowej przed rozpoczęciem odbioru końcowego. Wszystkie protokoły winny być rejestrowane i archiwizowane. Pozytywny wynik testów końcowych stanowi podstawę zgłoszenia wykonanej instalacji do odbioru. Wykonawca powinien również zapewnić Komisji Odbiorowej niezbędny sprzęt pomiarowy w celu weryfikacji wykonanych przez siebie pomiarów. Wszystkie protokoły sporządzone przez Komisję Odbiorową winny być rejestrowane i archiwizowane. Wymagane dokumenty do przeprowadzenia odbioru stanowią dokumentacja powykonawcza, dziennik budowy wykonany i podpisany przez upoważnione osoby, protokoły badań końcowych przeprowadzonych przez wykonawcę, inwentaryzacja geodezyjna powykonawcza, dokumenty atestacyjne wyrobów budowlanych, certyfikaty i aprobaty techniczne dla zastosowanych urządzeń

7. Obmiar robót.

7.1. Szczegółowe zasady obmiaru robót.

Wielkości obmiarowe określa się na podstawie dokumentacji projektowej z uwzględnieniem zmian zaakceptowanych przez Inwestora i sprawdzonych w naturze.

8. Odbiór robót.

8.1. Szczegółowe zasady odbioru robót.

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami nadzoru jeśli wszystkie pomiary i badania wg pkt. 6 dały pozytywne wyniki. Sprawdzeniu podlega działanie wszystkich elementów sieci elektroenergetycznej jak również poprawność działania całego systemu.

9. Przepisy związane.

9.1. Uwzględniono następujące normy:

- PN-HD-60364-5-534:2003 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami.
- PN-E-05033:1994 – Wytyczne do instalacji elektrycznych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego.
- PN-E-05204 : 1994 – Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń. Wymagania.
- PN-HD 60364-4-443 – 1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
- PN-HD-60364-3:2000 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk.

- PN-E-05204:1994 – Ochrona przed elektrycznością statyczną . Ochrona obiektów , instalacji i urządzeń. Wymagania.
- PN-E-05033:1994 – Wytyczne do instalacji elektrycznych. Dobór i montaż. wyposażenia elektrycznego.
- PN-HD-60364-1:2000 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot wymagania podstawowe.
- PN-HD-60364-4-47:2001 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
- PN-HD-60364-4-43:1999 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- PN-HD-60364-4-41:2000 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
- PN-HD-60364-5-559:2003 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.
- PN-HD-60364-7-714:2003 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje oświetlenia zewnętrznego.
- PN-HD-60364-5-523:2001 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- PN-HD-60364-5-537:1999 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia
- PN-HD-60364-4-42:1999 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego.
- PN-91-E-05010 – Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych.
- PN-HD-60364-5-523:2001 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- PN-EN 12464-1 – Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.
- PKN-CEN/TR 13201-1:2004 – Oświetlenie dróg. Część 1: Wybór klas oświetlenia.
- PN-EN 13201-2:2003 – Oświetlenie dróg. Część 2: Wymagania oświetleniowe.
- PN-EN 13201-3:2003 – Oświetlenie dróg. Część 3: Obliczenia parametrów oświetleniowych.
- PN-EN 13201-4:2003 – Oświetlenie dróg. Część 4: Metody pomiarów oświetlenia.
- PN-76/E-05125 – Elektroenergetyczne linie kablowe .
- Rozporządzenie ministra pracy i polityki socjalnej z dnia 26.09.1997 w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
- Ustawa z dnia 24.08.1991 r. o ochronie przeciwpożarowej
- Instrukcje producentów dotyczące montażu i układania przewodów elektroenergetycznych.
- Instrukcje montażowe oraz DTR dotyczące opraw oświetleniowych.