

Zakład Projektowania i Obsługi Inwestycji
mgr inż. Barbara Wojtas
ul. Królowej Jadwigi 17
38-300 Gorlice

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I
ODBIORU ROBÓT DO PROJEKTU
INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ O MOCY 28,80kWp
DLA OBIEKTU PUBLICZNA SZKOŁA PODSTAWOWA W
BRZUSTOWIE**

Adres:

Publiczna Szkoła Podstawowa w Brzustowie

Zamawiający:

**Gmina Inowłódz
ul. Spalska 2
97-215 Inowłódz**

Branża:

Elektryczna/konstrukcyjna

Opracował:

RAFAŁ KAPANOWSKI
mgr inż. elektryk
Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania
robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności
instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
Nr ew. MAP/0034/PWOE/09, tel. 500 045 709

Grudzień 2016

SPIS TREŚCI

1. Część ogólna
 - 1.1 Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego
 - 1.2 Przedmiot i zakres robót objętych specyfikacją techniczną
 - 1.3 Określenia podstawowe
 - 1.4 Ogólne wymagania dotyczące robót
 2. Wymagania szczegółowe dotyczące właściwości wyrobów budowlanych
 - 2.1 Wymagania szczegółowe związane z materiałami i wyrobami występującymi w robotach elektrycznych
 - 2.2. Wymagania dotyczące transportu, odbioru i składowania materiałów
 3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn do robót budowlanych
 4. Wymagania dotyczące środków transportu
 - 4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu
 - 4.2 Transport urządzeń i aparatów elektrycznych
 5. Wymagania szczegółowe wykonania robót budowlanych
 - 5.1 Ogólne zasady wykonania robót
 - 5.2 Roboty przygotowawcze
 - 5.3 Roboty montażowe
 6. Kontrola, badania i odbiór wyrobów i robót budowlanych
 - 6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót
 - 6.2 Kontrola, pomiary i badania
 7. Odbiór robót budowlanych
 - 7.1 Ogólne zasady odbioru robót
 - 7.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu
 - 7.3 Odbiór techniczny końcowy
 8. Rozliczenie robót
 9. Dokumenty odniesienia
 10. Szczegółowa specyfikacja techniczna na roboty budowlane związane z wykonaniem konstrukcji stalowych
 - 10.1 Przedmiot SST
 - 10.2 Zakres stosowania SST
 - 10.3 Zakres robót wymienionych w SST
 - 10.4 Określenia podstawowe
 - 10.5 Ogólne wymagania dotyczące robót
 - 10.6 Wymogi formalne
 - 10.7 Warunki organizacyjne
 - 10.8 Dokumentacja związana
 11. Materiały
 - 11.1 Stal

11.2 Składowanie materiałów i konstrukcji

12. Sprzęt

13. Transport

14. Wykonanie robót

15. Wymagania przy wykonywaniu konstrukcji

15.1 Cięcie

15.2 Prostowanie i gięcie

15.3 Składanie zespołów

15.4 Montaż konstrukcji

15.5 Tolerancje wykonania

16. Kontrola jakości robót

17. Obmiar robót

18. Odbiór robót

19. Podstawa płatności

20. Przepisy związane

Ogólna specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót

1. Część ogólna

1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego

Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego projekt INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ OMOCY 28,8 kWp DLA OBIEKTU Publiczna Szkoła Podstawowa w Brzustowie.

1.2. Przedmiot i zakres robót objętych specyfikacją techniczną

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych związanych z budową projektowanej: Termomodernizacja, instalacja paneli fotowoltaicznych, pomp ciepła wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną budynku Publicznej Szkoły Podstawowej w Brzustowie.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem linii kablowych nn, rozdzielni elektrycznych i wymiany opraw oświetleniowych.

W zakres tych robót wchodzi:

- roboty przygotowawcze
- roboty montażowe układania kabli
- roboty montażowe rozdzielnic elektrycznych
- roboty montażowe wykonania uziemień
- pomiary powykonawcze
- kontrola jakości
- demontaż istniejących opraw oświetlenia,
- dostawa i montaż fabrycznie nowych opraw LED,
- wywiezienie i utylizacja zdemontowanych opraw świetlówkowych oraz niesprawnych świetlówek.

1.3. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe zawarte są w obowiązujących PN, przepisach prawa budowlanego, atestach, świadectwach dopuszczenia, wytycznych wykonania i odbioru robót budowlano- montażowych, literaturze technicznej jak niżej:

Instalacja elektryczna - zespół urządzeń elektrycznych o skoordynowanych parametrach, służący do doprowadzania energii elektrycznej z sieci rozdzielczej odbiorników. Instalacja elektryczna obejmuje przewody, przyrządy łączeniowe, zabezpieczające, ochronne i sterownicze wraz z obudowami i konstrukcjami wsporczymi, odbiorniki, a także miejscowe źródła energii, jak baterie akumulatorowe i zespoły prądotwórcze.

Izolacja ochronna - środek ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej polegający na zastosowaniu izolacji podwójnej lub izolacji wzmocnionej lub osłony izolacyjnej ochronnej.

Ochrona przeciwporażeniowa - zespół środków technicznych zapobiegających porażeniom prądem elektrycznym w normalnych i zakłóceńowych warunkach pracy urządzeń elektrycznych; rozróżnia się ochronę podstawową, dodatkową i uzupełniającą.

Połączenie wyrównawcze - elektryczne połączenie części biernych i/lub części obcych zapewniające, że mają one zbliżony potencjał.

Przewód ochronno - zerowy PEN - uziemiony przewód spełniający równocześnie funkcję przewodu ochronnego PE i przewodu zerowego N.

Przewód ochronny PE - uziemiony przewód stanowiący element zastosowanego środka ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej, nie podlegający obciążeniu prądami roboczymi, do którego przyłącza się części bierne.

Stopień ochrony obudowy IP - umowna miara ochrony, zapewnianej przez obudowę, przed dotknięciem części czynnych i poruszających się mechanizmów, przedostawaniem się ciał stałych i wnikaniem wody.

Szyna wyrównawcza - (główna lub miejscowa) - szyna przeznaczona do przyłączenia przewodów wyrównawczych zapewniających połączenie wyrównawcze (główne lub miejscowe).

Uziemienie - połączenie elektryczne z ziemią; uziemieniem nazywa się też urządzenie uziemiające obejmujące uziom, przewód uziemiający oraz (jeśli występują) zacisk probierczy uziomowy i szynę uziemiającą.

Rozdzielnia - urządzenie elektryczne służące do rozdziału energii elektrycznej i zabezpieczenia obwodów.

Kabel - przewód jedno lub wielożyłowy izolowany przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.

Fundament - konstrukcja betonowa lub prefabrykat zagłębiony w ziemi służący do zamontowania i utrzymania w pozycji pracy złączy, rozdzielni, słupów i innych urządzeń elektrycznych.

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, oraz za zgodność z dokumentacją projektową i poleceniami Inwestora lub Inżyniera Budowy.

2. Wymagania szczegółowe dotyczące właściwości wyrobów budowlanych

2.1. Wymagania szczegółowe związane z materiałami i wyrobami występującymi w robotach elektrycznych

Wykonawca zobowiązany jest:

- dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej i specyfikacji

technicznej

- stosować wyroby posiadające certyfikaty na znak bezpieczeństwa „B” wydane przez Polskie Centrum Badań i Certyfikacji lub oznaczone symbolem CE; dla wyrobów nie objętych obowiązkiem certyfikacji - stosować wyroby posiadające stosowne atesty oraz świadectwa jakości,
- powiadomić Inżyniera o proponowanych źródłach pozyskania materiałów przed rozpoczęciem dostawy i uzyskać jego akceptację.

a) Rozdzielnice elektroenergetyczne

Wszystkie rozdzielnice elektroenergetyczne zastosowane w niniejszym projekcie powinny posiadać izolację i stopień ochrony min. IP 44. Zastosować należy obudowy modułowe jednego producenta pozwalające na ewentualną budowę zestawów rozdzielczych składających się z kilku obudów. Obudowy winny być przystosowane do montażu osprzętu na szynach TH oraz na płytach montażowych. Wszystkie obudowy winny posiadać certyfikaty na znak bezpieczeństwa „B” lub „CE”. Wyposażenie rozdzielnic wykonać należy zgodnie z dokumentacją techniczną.

Wszelkie aparaty przewidziane do zabudowania w rozdzielnicy winny posiadać dopuszczenie do stosowania w Polsce oraz posiadać wymagane przepisami atesty, świadectwa jakości i świadectwa zgodności z obowiązującymi normami. Rozdzielnica winna być wyposażona w aparaturę na warsztacie i dostarczona na budowę bezpośrednio przed jej zabudowaniem. Obudowa winna być wyposażona w zaciski ochronne umożliwiające podłączenie uziemienia. Przed dostarczeniem na budowę należy dokonać pomiarów ciągłości obwodów wewnętrznych rozdzielnicy oraz rezystancji izolacji.

b) Linie kablowe

W kablowych liniach elektrycznych należy stosować kable o napięciu znamionowym 1 kV oraz typie, przekroju i ilości żył zgodnie z dokumentacją projektową. Folia ostrzegawcza kalandrowa z uplastycznionego PCV koloru niebieskiego o grubości $0,5^{+0,6}$ mm, gat. I. Rury na przepusty kablowe wykonane z materiałów trudnopalnych, wytrzymałych mechanicznie, wnętrza ścianek gładkie. Średnice rur mają być zgodne z dokumentacją projektową.

c) Uziomy

Uziom pionowy prętowy, stalowy pomiedziowany o średnicy $1/2''$ i długości 4,5 m. Uziom poziomy zbednarki FeZn 30x4 mm. Przewód uziemiający z bednarki FeZn 30x4 mm.

d) Panele fotowoltaiczne

Panele fotowoltaiczne o mocy $W_p=250kW_p$ należy montować na konstrukcji - szczegóły w projekcie branży konstrukcyjnej. Panele połączone zostaną przewodami dedykowanymi DC w układy obwodów, które będą podłączone do optymizerów a następnie do falowników. Połączenia pomiędzy obwodami DC i falownikami wykonać przez skrzynki DC z bezpiecznikami oraz ochroną przeciwprzepięciową.

Panele fotowoltaiczne dobierać i montować oraz łączyć ściśle z instrukcją doboru i montażu wybranego producenta

e) Optymizery

Każdy inwerter współpracuje z odpowiednią ilością optymizerów mocy uzależnionych od ilości modułów fotowoltaicznych w instalacji, co ma szczególne znaczenie przy częściowym zacienieniu instalacji czy częściowym zabrudzeniu instalacji bądź awarii modułu. Przy zastosowaniu optymizerów maksymalna efektywność osiąga 97,6%. Optymizery służyć będą również do monitoringu poszczególnych paneli fotowoltaicznych.

f) **Monitoring pracy całego systemu grzewczego**

Ze względu na walory edukacyjne obiektów wykonawca zapewni monitoring pracy wszystkich zainstalowanych instalacji za pomocą łączy internetowych. Monitoring będzie obejmował pracę pomp ciepła oraz instalacji fotowoltaicznej. Do prowadzenia monitoringu wykorzystane zostaną komputery będące w posiadaniu Zamawiającego.

Minimalne założenia funkcjonalne systemu automatyki oraz monitoringu systemu grzewczo – energetycznego:

- Pomiar energii cieplnej, wizualizacja całego systemu: pomiar, rejestracja i wizualizacja temperatury wyjściowej, wejściowej, mocy chwilowej, dostarczonej energii, temperatury pracy bufora wody grzewczej.
- Pomiar energii cieplnej dostarczonej przez pompy ciepła, miernik energii elektrycznej, pomiar, rejestracja i wizualizacja temperatury wyjściowej, temperatury wejściowej, mocy chwilowej, dostarczonej energii cieplnej, pobranej z sieci energii elektrycznej. Pomiar rejestracja i wizualizacja sprawności energetycznej układu.
- Pomiar energii elektrycznej dostarczonej przez ogniwa fotowoltaiczne: pomiar, rejestracja i wizualizacja napięć wyjściowych, prądów fazowych, mocy chwilowej, energii dostarczonej.
- Dostarczenie i wdrożenie oprogramowania pozwalającego na obsługę opisanego systemu monitoringu i wizualizacji z licencją na jedno stanowisko robocze.
- Wykonawca zainstaluje i uruchomi system monitoringu i wizualizacji oraz przeszkoli pracowników Zamawiającego w zakresie jego obsługi.

2.2.Wymagania dotyczące transportu, odbioru i składowania materiałów

a) Transport materiałów

Obudowy rozdzielnic oraz kable transportować należy w fabrycznych opakowaniach samochodem skrzyniowym z plandeką. Obudowy winny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się po powierzchni ładunkowej. Aparaty elektryczne winny być transportowane w fabrycznych opakowaniach zamkniętym samochodem dostawczym. Słupy zabezpieczone w czasie transportu przed ich przemieszczaniem i ułożone zgodnie z warunkami podanymi przez ich wytwórcę.

b) Odbiór materiałów

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz z wymaganymi certyfikatami świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego, oraz atestami, aprobatami technicznymi lub deklaracjami zgodności. Materiały dostarczone na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta. Należy przeprowadzić szczegółowe oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości, co do ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać je badaniom określonym przez Inżyniera Budowy. Materiały, które nie zyskały akceptacji Inżyniera należy zwrócić do dostawcy.

c) Składowanie materiałów

Obudowy, rozdzielnie oraz aparaturę przechowywać należy w oryginalnych opakowaniach wpomieszczeniach zamkniętych ściśle zgodnie z zaleceniami producenta. Kable przechowywać nawinięte na bębny lub zwinięte w krążki. Po zmontowaniu rozdzielnic na warsztacie gotowe rozdzielnice przechowywać ustawione pionowo jedna obok drugiej (zabrania się ustawiania rozdzielnic jedna na drugiej, lub składowania w pozycji leżącej). Rozdzielnice winny być zamknięte aby nie dostały się do nich żadne zabrudzenia.

3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn do robót budowlanych

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ogólnej specyfikacji technicznej. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie odniesie niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

Rodzaj i ilość zastosowanego sprzętu musi zapewniać wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową oraz specyfikacją techniczną w terminie założonym w harmonogramie zaakceptowanym przez Inżyniera.

Sprzęt użyty do wykonania robót, będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania prac winien mieć przewidziane przepisami dopuszczenia, badania techniczne itp. oraz być utrzymywany w dobrym stanie technicznym oraz stałej gotowości do pracy. Do wykonania zamierzeń inwestycyjnych związanych z zabudową rozdzielnic, budową linii kablowych i montaż paneli Wykonawca winien dysponować następującym sprzętem:

- samochód dostawczy,
- żuraw samochodowy
- dźwig

4. Wymagania dotyczące środków transportu

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ogólnej specyfikacji technicznej. Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i

odkształceń przewożonych materiałów. Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz BHP.

Rodzaj oraz liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w dokumentacji projektowej, specyfikacjach technicznych i wskazaniach Inżyniera oraz w terminie przewidzianym w kontrakcie. Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie oraz zabezpieczane przed przemieszczaniem w czasie ruchu pojazdu.

4.2 Transport urządzeń i aparatów elektrycznych

Obudowy rozdzielnic oraz kable i przewody kabelkowe transportować należy w fabrycznych opakowaniach samochodem skrzyniowym z plandeką. Obudowy winny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się po powierzchni ładunkowej. Aparaty elektryczne winny być transportowane w fabrycznych opakowaniach zamkniętym samochodem dostawczym.

5. *Wymagania szczegółowe wykonania robót budowlanych*

5.1 Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający warunki, w jakich będą wykonywane wszystkie roboty elektryczne.

5.2 Roboty przygotowawcze

Roboty przygotowawcze obejmują wyznaczenie miejsc zabudowy rozdzielnic oraz tyczenie tras kablowych.

5.3 Roboty montażowe

a) montaż rozdzielnic

Rozdzielnicę zabudować należy na uchwytych dostarczonych wraz z obudowami rozdzielniczym zgodnie z zaleceniami producenta. Przed przystąpieniem do montażu szafy należy sprawdzić stan miejsca zabudowy.

b) układanie kabli

Kable układać zgodnie z PN-76/E-05125.

c) uziemiaenia

Bednarkę uziemiającą układać na głębokości min. 0,6m. Połączenia wykonać jako spawane lub poprzez zaciski uziemiające. Wszystkie przewody uziemiające zabezpieczyć przed korozją i mechanicznym uszkodzeniem. Rowy zasypać tak, aby w bezpośrednim kontakcie z uziomem nie było kamieni, żwiru lub gruzu.

Wykonywanie robót w synchronizacji z pracą szkoły z uwzględnieniem wytycznych Dyrekcji - przed oddaniem urządzenia do eksploatacji. Należy wykonać następujące pomiary elektryczne: - natężenia oświetlenia w

pomieszczeniach, w których dokonano wymiany opraw - skuteczności ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym, - protokoły z pomiarów należy przekazać Inwestorowi - zmiany wprowadzone do rozwiązań są możliwe po uzyskaniu jednoznacznej akceptacji Zamawiającego, jedynie w przypadku zaproponowania rozwiązań mniej kosztownych, ale co najmniej równorzędnych konstrukcyjnie, funkcjonalnie i technicznie. Propozycji takiej winna towarzyszyć kompletna informacja: rysunki, obliczenia, specyfikacje, kalkulacja cenowa, proponowana technologia budowy – niezbędna do oceny przez Inwestora. Przed przystąpieniem do badań i uruchomieniem urządzeń należy dokonać przeglądu zamontowanych urządzeń co do zgodności z dokumentacją, - przed oddaniem do eksploatacji instalacji należy przeprowadzić odpowiednie próby działania, przeszkolić odpowiedni personel oraz opracować instrukcje obsługi i postępowania na wypadek zaistnienia jakiegoś zdarzenia którą to należy przekazać Zamawiającemu.

6. Kontrola, badania i odbiór wyrobów i robót budowlanych

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ogólnej specyfikacji technicznej. Kontroli jakości podlega całość robót elektrycznych.

Kontrola jakości robót obejmować będzie następujące badania:

- zgodności z dokumentacją projektową
- ułożenia kabli, przewodów i montażu osprzętu
- prawidłowość działania wszystkich obwodów i układów
- prawidłowe wykonanie wszelkich połączeń
- zabudowy rozdzielnic,

6.2 Kontrola, pomiary i badania

a) Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przewidzianych do wykonania robót

b) Kontrola, pomiary i badania w ciągu i po zakończeniu robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej specyfikacji technicznej i zaakceptowaną przez Inżyniera. W szczególności kontrola powinna obejmować:

dla rozdzielni elektroenergetycznych:

- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową
- stan pokryć antykorozyjnych
- sprawdzenie prawidłowości montażu rozdzielnic

- sprawdzenie jakości wykonania połączeń śrubowych
- sprawdzenie prawidłowości wykonania połączeń elektrycznych
- sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych
- sprawdzenie prawidłowości działania zabezpieczeń
- sprawdzenie jakości podłączeń kabli
- sprawdzenie rezystancji izolacji poszczególnych obwodów wraz z urządzeniami
- sprawdzenie skuteczności ochrony przed porażeniem

dla uziemień i połączeń wyrównawczych:

- sprawdzenie ciągłości i jakości wykonania połączeń
- sprawdzenie pomiarem wartości rezystancji uziemień
- oporność uziemienia przewodu PEN i PE nie może przekroczyć 30W
- sprawdzenie zabezpieczenia antykorozyjnego połączeń spawanych i śrubowych

dla całości wykonanych robót elektrycznych:

- pomiar rezystancji uziemienia
- pomiar skuteczności ochrony przed porażeniem

7. Odbiór robót budowlanych

7.1 Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ogólnej specyfikacji technicznej. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

7.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Dla robót objętych niniejszą specyfikacją w/w odbiór dotyczy linii kablowych, otworów pod słupy i fundamentów przed ich zasypaniem.

7.3 Odbiór techniczny końcowy

Jest to odbiór techniczny wszystkich rozdzielnic, linii kablowych, oświetlenia zewnętrznego, słupów dla zamocowania anteny oraz uziemień i połączeń wyrównawczych. Do odbioru Wykonawca winien przedstawić:

- wszystkie dokumenty wymagane przy odbiorze
- protokoły wszystkich poszczególnych odbiorów technicznych
- protokoły przeprowadzonych pomiarów ciągłości żył, kolejności faz, rezystancji izolacji, rezystancji żył, rezystancji uziemień, prób napięciowych oraz skuteczności ochrony od porażen

- świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów
- dwa egzemplarze powykonawczej inwentaryzacji geodezyjnej na planach sytuacyjnych wykonanej przez uprawnioną jednostkę geodezyjną

Należy sprawdzić:

- realizację postanowień dotyczących usunięcia usterek
- zgodność wykonania z dokumentacją projektową oraz z ewentualnymi zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od dokumentacji projektowej
- aktualność dokumentacji projektowej powykonawczej.

8. Rozliczenie robót

Ogólne zasady dotyczące podstaw płatności podano w ogólnej specyfikacji technicznej. Całkowity i uszczegółowiony zakres prac do wykonania przedstawiony został w pozostałych tomach dokumentów przetargowych oraz w dokumentacji technicznej dostępnej u Zamawiającego.

a) Cena zabudowania rozdzielni elektrycznej obejmuje:

- wyznaczenie miejsca posadowienia rozdzielni,
- dostarczenie materiałów w tym komplectacja rozdzielni na warsztacie Wykonawcy,
- montaż kompletnej rozdzielni
- przeprowadzenie niezbędnych badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej,

9. Dokumenty odniesienia

Dokumenty odniesienia i przepisy związane stanowią dokumenty będące podstawą do wykonania robót budowlanych, w tym wszystkie elementy dokumentacji projektowej, aprobaty techniczne, ustalenia techniczne oraz normy i przepisy:

[1] PN-HD 60364-4-41:2007 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia

- część 4-41: Ochrona przeciwporażeniowa

[2] PN-HD 60364-5-54:2007 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych

- część 5-54: Uziemienia

[3] PN-HD 60364-6:2008 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia

- część 6: Sprawdzanie

[4] PN-76/E-05125 - „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe”

10. Szczegółowa specyfikacja techniczna na roboty budowlane związane z wykonaniem konstrukcji stalowych

10.1 Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru konstrukcji stalowej.

10.2 Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

10.3 Zakres robót wymienionych w SST

Roboty których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie montażu konstrukcji stalowych występujących w obiekcie przetargowym.

10.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i wytycznymi.

10.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót, ich zgodność z dokumentacją projektową i techniczną producenta, SST i poleceniami Inspektora.

10.6 Wymogi formalne

Montaż oraz wykonawstwo warsztatowe konstrukcji winny być zlecone przedsiębiorstwu mającemu właściwe doświadczenie w realizacji tego typu robót i gwarantującemu właściwą jakość wykonania.

Konstrukcja winna być wykonana ściśle wg dokumentacji technicznej oraz dokumentacji związanych wymienionych w punkcie 1.5.3.

Wykonawstwo oraz montaż konstrukcji zgodne z wymogami norm:

-PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowe.

-PN-87/B-06200 Konstrukcje stalowe budowlane. Wymagania i badania.

Konstrukcja stalowa przekrycia winna być po wykonaniu zaopatrzona przez wytwórcę i montażystę świadectwami jakości wykonania.

10.7 Warunki organizacyjne

Przed przystąpieniem do robót wykonawcy oraz nadzór techniczny winny się dokładnie zaznajomić z całością dokumentacji technicznej, w tym także i z pozostałymi odrębnymi częściami dokumentacji (dotyczy to zwłaszcza projektu organizacji oraz robót projektu montażu konstrukcji). Wszelkie ewentualne niejasności w sprawach dokumentacji należy wyjaśniać z autorami poszczególnych opracowań przed przystąpieniem do robót.

Jakiegokolwiek zmiany w dokumentacji technicznej mogą być dokonywane w trakcie wykonawstwa, tylko po uzyskaniu akceptacji Inżyniera, a w przypadku zmian dotyczących zasadniczych elementów lub rozwiązań projektowych mogących mieć wpływ na nośność obiektu należy uzyskać dodatkowo akceptację projektantów.

10.8 Dokumentacja związana

Niezależnie od dokumentacji - przed przystąpieniem do danego rodzaju robót muszą być sporządzone

następujące dokumentacje uzupełniające:
rysunki warsztatowe konstrukcji stalowej
technologia spawania
ogólny projekt organizacji budowy
projekt organizacji montażu.

Projekt technologii spawania powinien być opracowany przez specjalistę spawalnika i zawierać m.in.:
dobór parametrów spawania w dostosowaniu do przyjętej technologii spawania (spawanie ręczne, półautomatyczne, automatyczne) zarówno dla prac warsztatowych jak i prac montażowych,
określenie kolejności spawania w aspekcie ograniczenia do minimum odkształceń i naprężeń spawalniczych, a także najdogodniejszego dostępu do spoin.

11. Materiały

11.1 Stal

Do wykonania całości konstrukcji należy zastosować stalę gatunku ST3S ocynkowana ogniowo. Stal wbudowana w konstrukcje musi posiadać atest hutniczy.

Łączenie poszczególnych elementów konstrukcji wykonywać jako skręcane.

Odbiór stali na budowie powinien być dokonany na podstawie atestu, w który powinien być zaopatrzony każdy element lub partia materiału. Atest powinien zawierać:

- znak wytwórcy
- profil
- gatunek stali
- numer wyrobu lub partii
- znak obróbki cieplnej

Cechowanie materiałów wywalcowane na profilach lub na przywieszkach metalowych.

Odbiór konstrukcji na budowie winien być dokonany na podstawie protokołu ostatecznego odbioru konstrukcji w wytwórni wraz z oświadczeniem wytwórni, że usterki w czasie odbiorów międzyoperacyjnych zostały usunięte. Cechowanie elementów farbą na elemencie.

11.2 Składowanie materiałów i konstrukcji

d) Materiały dostarczone na budowę powinny być wyładowywane ręcznie lub przy użyciu odpowiedniego sprzętu.

Elementy układać w sposób umożliwiający odczytanie znakowania.

Elementy do scalania powinny być w miarę możliwości składowane w sąsiedztwie miejsca przeznaczonego do scalania.

Na miejscu składowania należy rejestrować konstrukcje niezwłocznie po ich nadejściu, segregować i układać na wyznaczonym miejscu, oczyszczać i naprawiać powstałe w czasie transportu ewentualne uszkodzenia samej konstrukcji jak i jej powłoki antykorozyjnej. :

Konstrukcję należy układać w pozycji poziomej na podkładkach drewnianych z bali lub desek na wyrównanej do poziomu ziemi w odległości 2.0 do 3.0 m od siebie.

Elementy, które po wbudowaniu zajmują położenie pionowe składować w tym samym położeniu.

(2) Łączniki składować w magazynie w oryginalnych opakowaniach, zabezpieczone przed zawilgoceniem.

12. Sprzęt

Sprzęt do montażu

Do montażu należy używać narzędzi zalecanych przez producenta montowanych konstrukcji.

Wszelkie narzędzia powinny być sprawne, nieuszkodzone, spełniać wszelkie normy i zalecane ich producentów.

13. Transport

Wysyłki elementów montanowych można dokonać dopiero po wykonaniu zabezpieczeń antykorozyjnych w zakresie przewidzianym do wykonania w wytwórni.

Konstrukcja powinna być załadowana na środki transportowe w taki sposób, aby podczas transportu zapewniona była stateczność elementu oraz wykluczona możliwość ich uszkodzenia.

14. Wykonanie robót

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane.

15. Wymagania przy wykonywaniu konstrukcji

15.1. Cięcie

Brzegi po cięciu powinny być czyste, bez naderwań, gradu i zadziorów, żużla, nacieków rozprysków metalu po cięciu.

Miejscowe nierówności zaleca się wyszlifować

15.2. Prostowanie i gięcie

Podczas prostowania i gięcia powinny być przestrzegane ograniczenia dotyczące granicznych temperatur oraz promieni prostowania i gięcia.

W wyniku tych zabiegów w odkształconym obszarze nie powinny wystąpić rysy i pęknięcia.

15.3. Składanie zespołów

Części do składania powinny być czyste oraz zabezpieczone przed korozją. Stosowane metody i przyrządy powinny zagwarantować dotrzymanie wymagań dokładności zespołów i wykonania połączeń.

Połączenia spawane

Brzegi do spawania wraz z przyległymi pasami szerokości 15 mm powinny być oczyszczone z rdzy, farby i zanieczyszczeń oraz nie powinny wykazywać rozwarstwień i rzadziżn widocznych gołym okiem.

Kąt ukosowania, położenie i wielkość progu, wymiary rowka oraz dopuszczalne odchyłki przyjmuje się według właściwych norm spawalniczych. Szczelinę między elementami o nieukosowanych brzegach stosować nie większą od 1,5 mm.

Wykonanie spoin

Rzeczywista grubość spoin może być większa od nominalnej o 20%, a tylko miejscowo dopuszcza się grubość mniejszą o 5% - dla spoin czołowych o 10% - dla pozostałych.

Dopuszcza się miejscowe podtopienia oraz wady iica i grani jeśli wady te mieszczą się w granicach grubości spoiny. Niedopuszczalne są pęknięcia, braki przetopu, kratery i nawisy lica.

Wymagania dodatkowe takie jak:

obróbka spoin

przetopienie grani

wymaganą technologią spawania może zalecić Inżynier wpisem do dziennika budowy.

Zalecenia technologiczne

spoiny szczepekne powinny być wykonane tymi samymi elektrodami co spoiny konstrukcyjne

wady zewnętrzne spoin można naprawić uzupełniającym spawaniem, natomiast pęknięcia, nadmierną ospowatość, braki przetopu, pęcherze należy usunąć przez szlifowanie spoin i ponowne ich wykonanie.

15.4 Montaż konstrukcji

Montaż należy prowadzić zgodnie z dokumentacją techniczną i przy udziale środków, które zapewnią osiągnięcie projektowanej wytrzymałości i stateczności układu geometrycznego oraz wymiarów konstrukcji. Kolejne elementy mogą być montowane po wyregulowaniu i zapewnieniu stateczności elementów uprzednio zmontowanych.

Przed przystąpieniem do prac montażowych należy:

sprawdzić stan fundamentów (lub konstrukcji na której będzie ustawiona konstrukcja stalowa), kompletność i stan elementów montażowych.

Montaż:

Przed przystąpieniem do montażu należy naprawić uszkodzenia elementów powstałe podczas transportu i składowania.

15.5 Tolerancje wykonania

Tolerancje wykonania zgodnie z norma PN-87/B-06200. Poniżej podaje się dopuszczalne tolerancje dla zasadniczych elementów: Dopuszczalne odchyłki wymiarów liniowych

Wymiary nominalne [mm]		Dopuszczalna odchyłka wymiaru	
ponad	do	przyłączeniowego	swobodnego
	500	$\pm 0,5$	$\pm 2,5$
500	1000	± 1	
1000	2000	$\pm 1,5$	
2000	4000	± 2	± 4
4000	8000	± 3	± 6
8000	16000	± 5	± 10
16000	32000	± 8	± 16
32000		± 12	± 25

Rodzaj odchyłki	Element konstrukcji	Dopuszczalna odchyłka
Nieprostoliniowość	Pręty, blachownice, słupy, części ram	0,001 długości lecz nie więcej jak 10 mm
Skręcenie pręta	-	0,002 długości lecz nie więcej niż 10 mm
Odchyłki płaskości pól, ścianek środków	-	2 mm na dowolnym odcinku 1000 m
Wymiary przekroju	-	do 0,01 wymiaru lecz nie więcej niż 5 mm
Przesunięcie środka	-	0,006 wysokości
Wygięcie środka	-	0,003 wysokości

Dopuszczalne odchyłki prostości i płaskości elementów konstrukcyjnych:

nieprostoliniowość (sierpowatość i falistość) elementu: -0,001 l, lecz nie więcej niż 10 mm

skręcanie pręta (mierzone wzajemnym przesunięciem odpowiadających sobie punktów przekroju elementu) - 0,001 l, lecz nie więcej niż 10 mm

odchyłki płaskości pól, ścianek, środków i innych płaszczyzn elementów: -2 mm na dowolnym odcinku

16. Kontrola jakości robót

Zakres kontroli dla konstrukcji stalowej:

Bieżąca kontrola wykonawstwa w wytwórni

Sprawdzenie stopnia czystości konstrukcji przed przystąpieniem do wykonania powłoki antykorozyjnej

Bieżąca kontrola prac montażowych

Kontrola jakości spawania

17. Obmiar robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST „Wymagania ogólne”(ST-00).

18. Odbiór robót

Odbioru robót powinien dokonywać inspektor nadzoru inwestorskiego, a w razie potrzeby również autor projektu przy udziale przedstawiciela Wykonawcy robót.

Po zakończeniu wszystkich robót należy dokonać komisyjnego odbioru końcowego. Wymagana jakość materiałów powinna być potwierdzona przez producenta przez zaświadczenie o jakości lub znakiem kontroli jakości zamieszczonym na opakowaniu lub innym równorzędnym dokumentem. Nie dopuszcza się stosowania do robót materiałów, których właściwości nie odpowiadają wymaganiom technicznym.

Należy przeprowadzić kontrolę dotrzymania warunków ogólnych wykonania robót.

19. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w ST „Wymagania ogólne”(ST-00)

20. Przepisy związane

Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie Konstrukcje budowlane. Wymagania i badania.

Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki.

Blachy grube i uniwersalne ze stali konstrukcyjnej zwykłej jakości i niskostopowej.

Stal węglowa niskostopowa. Walcówki, pręty i kształtowniki walcowane na gorąco.

Rysunek techniczny maszynowy. Uproszczenia rysunkowe. Połączenia spawane i powierzchnie napawane.

Spawanie łukowe elektrodami otulonymi stali węglowych i niskostopowych. Przygotowanie brzegów spawania.

Spawanie tukiem krytym stali węglowych i niskostopowych. Przygotowanie brzegów do spawania.

Spawanie w osłonie dwutlenkiem węgla stali węglowych i niskostopowych. Przygotowanie brzegów do spawania. Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania. Ogólne wymagania i badania.