

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

nazwa inwestycji

Budowa źródeł wytwórczych energii elektrycznej (instalacji fotowoltaicznej) na terenie Stacji Ujęcia Wody w Krasnymstawie

inwestor

**Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o.
Ul. Piekarskiego 3
22-300 Krasnystaw**

adres inwestycji

**Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o.
Ul. Piekarskiego 3
22-300 Krasnystaw**

branża

**instalacje elektryczne
roboty ziemne**

opracował

Przemysław Sił

data opracowania

09.2021

SPIS TREŚCI

SPIS TREŚCI.....	2
ROZDZIAŁ 1. CZĘŚĆ OGÓLNA.....	4
1.1 NAZWA NADANA ZAMÓWIENIU PRZEZ ZAMAWIAJĄCEGO.....	4
1.2 PRZEDMIOT ST	4
1.3 ZAKRES STOSOWANIA ST	4
1.4 PRZEDMIOT I ZAKRES ROBÓT BUDOWLANYCH	4
1.5 WYSZCZEGÓLNIENIE I OPIS PRAC TOWARZYSZĄCYCH I ROBÓT TYMCZASOWYCH.....	5
1.6 INFORMACJA O TERENIE BUDOWY	5
1.6.1 Organizacja robót budowlanych	5
1.6.2 Zabezpieczenie interesów osób trzecich.....	5
1.6.3 Informacje o ochronie środowiska	6
1.6.4 Warunki bezpieczeństwa pracy.....	6
1.6.5 Zaplecze dla potrzeb wykonawcy.....	6
1.6.6 Warunki dotyczące organizacji ruchu.....	6
1.6.7 Ogrodzenie terenu budowy	7
1.7 NAZWY I KODY	7
1.8 PODSTAWOWE OKREŚLENIA I DEFINICJE POJĘĆ.....	7
ROZDZIAŁ 2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH ORAZ NIEZBĘDNE WYMAGANIA ZWIĄZANE Z ICH PRZECHOWYWANIEM, TRANSPORTEM, WARUNKAMI DOSTAWY, SKŁADOWANIEM I KONTROLĄ JAKOŚCI.....	9
2.1 MODUŁY FOTOWOLTAICZNE	10
2.2 INWERTERY	11
2.3 KONSTRUKCJE WSPORCZE	12
2.4 OKABLOWANIE	12
2.5 URZĄDZENIA ROZDZIELCZE, OCHRONNE I STEROWNICZE, UKŁADY POMIAROWE	12
2.6 MATERIAŁY (GRUNTY) – OGÓLNE WYMAGANIA	13
ROZDZIAŁ 3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN NIEZBĘDNYCH LUB ZALECANYCH DO WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH ZGODNIE Z ZAŁOŻONĄ JAKOŚCIĄ.....	15
ROZDZIAŁ 4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU.....	16
ROZDZIAŁ 5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH	17
5.1 WYMAGANIA OGÓLNE.....	17
5.2 WYTYCZNE MONTAŻOWE.....	19
5.2.1 Moduły fotowoltaiczne	19
5.2.2 Falowniki	20
5.2.3 Instalacja oświetlenia zewnętrznego	20
5.2.4 Okablowanie	21
5.2.5 Złącze kablowo-pomiarowe	21

5.2.6	Rozbudowa rozdzielnic w obiekcie	22
5.2.7	Automatyka EAZ	22
5.2.8	Integracja elektrowni z centralnym systemem SCADA	23
5.2.9	Roboty ziemne	23
5.3	DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA	24
ROZDZIAŁ 6. OPIS DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH Z KONTROLĄ, BADANIAM I ODBIOREM WYROBÓW I ROBÓT BUDOWLANYCH W NAWIĄZANIU DO DOKUMENTÓW ODNIESIENIA		25
ROZDZIAŁ 7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT		26
ROZDZIAŁ 8. OPIS SPOSOBU ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH		27
8.1	OGÓLNE WYMAGANIA ODBIORU ROBÓT	27
8.2	ODBIÓR CZĘŚCIOWY	27
8.3	ODBIÓR KOŃCOWY	27
8.4	ZOBOWIĄZANIA WYKONAWCY PO ZAKOŃCZENIU ROBÓT	28
8.5	DOKUMENTACJA NIEZBĘDNA DO ODBIORU KOŃCOWEGO	28
8.6	OGŁĘDZINY INSTALACJI	29
ROZDZIAŁ 9. ROZLICZENIE ROBÓT		30
ROZDZIAŁ 10. DOKUMENTY ODNIESIENIA		31

ROZDZIAŁ 1.

Część ogólna

1.1 Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego

„Budowa źródeł wytwórczych energii elektrycznej (instalacji fotowoltaicznej) na terenie Stacji Ujęcia Wody w Krasnymstawie”

1.2 Przedmiot ST

Przedmiotem Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (ST) dla branży elektrycznej jest określenie zakresu i sposobu wykonania robót elektrycznych oraz robót ziemnych, a także określenie wymagań jakościowych odnośnie stosowanych przy realizacji zamówienia materiałów, jak również jakości wykonania robót związanych z realizacją zadania.

1.3 Zakres stosowania ST

ST stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.4.

1.4 Przedmiot i zakres robót budowlanych

Przedmiotem planowanych robót budowlanych objętych ST są czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót montażowych w zakresie zgodnym z rysunkami i opisem technicznym (zleconym przez Inwestora). W zakres tych robót wchodzi:

- zainstalowanie aluminiowych konstrukcji wsporczych pod panele PV
- montaż konstrukcji
- montaż paneli PV na przygotowanych konstrukcjach
- montaż falowników
- budowę złącza kablowego
- ułożenie linii kablowej zasilającej wewnętrzną instalację o
- rozbudowę rozdzielnic w obiekcie
- ułożenie kabli od inwerterów do złącza
- ułożenie kabli po stronie AC
- wykonanie instalacji odgromowej
- uruchomienie instalacji

- wykonanie niezbędnych pomiarów i odbiory

1.5 Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych

Nie dotyczy.

1.6 Informacja o terenie budowy

1.6.1 Organizacja robót budowlanych

Wykonawcom, przed przystąpieniem do przetargu, zaleca się udział w zebraniu podmiotów zainteresowanych złożeniem oferty oraz:

- zapoznanie się z miejscami, w których będą wykonywane prace określone w umowie i zbadać ich dostępność
- zapoznanie się z warunkami gruntowymi ponajęzymi na obszarze wykonywanych robót
- zapoznanie się z ogólnymi warunkami realizacji robót, a w szczególności z położeniem i wymiarami pomieszczeń, warunkami utrzymania sprzętu oraz rygiorem utrzymania czystości

Po udzieleniu zamówienia nie dopuszcza się powoływania Wykonawcy na niedostateczną znajomość miejsca realizacji robót lub zły dostęp do pomieszczeń w celu żądania dodatkowych wynagrodzeń.

1.6.2 Zabezpieczenie interesów osób trzecich

Wykonawca musi zadbać, aby podczas wykonywanych prac nie doszło do naruszenia interesów osób trzecich. Wykonawca jest odpowiedzialny za przestrzeganie obowiązujących przepisów oraz powinien zapewnić ochronę własności publicznej i prywatnej.

Prace remontowe objęte niniejszą specyfikacją należy wykonać w wysokim standardzie jakościowym. Prace będą wykonywane na czynnym obiekcie. W związku z powyższym należy założyć większe nakłady na utrzymywanie czystości przy robotach budowlanych, a po zakończeniu dnia pracy zadbać o zabezpieczenie miejsca pracy przed dostępem osób trzecich, co ze względu na funkcje użytkową obiektu ma duże znaczenie.

1.6.3 Informacje o ochronie środowiska

Wykonawca musi podejmować wszystkie niezbędne działania w celu zastosowania się do obowiązujących przepisów i aktów normatywnych z zakresu ochrony środowiska na zarówno w miejscu prowadzenia robót jak i poza jego obszarem. Podczas wykonywania robót budowlanych wykonawca bezwzględnie musi unikać szkodliwych działań, szczególnie w zakresie zanieczyszczania powietrza, wód gruntowych, nadmiernego hałasu i innych szkodliwych dla środowiska i otoczenia czynników.

1.6.4 Warunki bezpieczeństwa pracy

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za zabezpieczenie własnego mienia oraz za wykonanie wszelkich niezbędnych zabezpieczeń związanych z prowadzonymi pracami budowlanymi. Ponadto wykonawca musi się bezwzględnie stosować do postanowień Instrukcji Bezpieczeństwa oraz wszelkich poleceń Kierownika Robót związanych z bezpieczeństwem na terenie budowy. Wykonawca zobowiązany jest do realizacji przedmiotu umowy zgodnie z zasadami sztuki budowlanej oraz do przestrzegania wytycznych technicznych odpowiadających zakresowi zlecenia oraz aktów prawnych obowiązujących w okresie trwania umowy, w tym Polskich Norm. w szczególności wykonawca jest zobowiązany wykluczyć pracę personelu w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia i niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

1.6.5 Zaplecze dla potrzeb wykonawcy

Wykonawca ponosi wszelkie koszty związane z organizacją zaplecza budowy dla własnych potrzeb oraz zapewnia własnym staraniem i na własny koszt wszelkich środków mających na celu prawidłowe i pełne zabezpieczenie wykonanych przez siebie robót.

1.6.6 Warunki dotyczące organizacji ruchu

Wykonawca powinien uzgodnić z Zamawiającym sposób i pory wjazdu na teren budowy, szczególnie środków transportu o dużej masie i gabarytach.

Dostawca podczas transportu materiałów na budowę powinien stosować się do przepisów wynikających z Ustawy Prawo o ruchu drogowym również w zakresie nośności wagowej poszczególnych ulic dojazdowych.

1.6.7 Ogrodzenie terenu budowy

W razie konieczności Wykonawca własnym staraniem i na własny koszt zabezpieczy teren robót wraz z ewentualnie przechowywanymi na budowie materiałami poprzez wybudowanie tymczasowego wygradzenia placu budowy i/lub zatrudnienie ochrony. Za teren budowy odpowiedzialność ponosi Wykonawca.

1.7 Nazwy i kody

Kod CPV	Nazwa
09331200-0	Słoneczne moduły fotoelektryczne
45311100-1	Roboty w zakresie okablowania elektrycznego
45311200-2	Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
45300000-0	Roboty instalacyjne w budynkach
45400000-1	Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych
31520000-t	Lampy i oprawy oświetleniowe
45314310-7	Układanie kabli

1.8 Podstawowe określenia i definicje pojęć

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST a także podanymi poniżej:

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (ST) - dokument zawierający zespół cech wymaganych dla procesu wytwarzania lub dla samego wyrobu, w zakresie parametrów technicznych, jakości, wymogów bezpieczeństwa, wielkości charakterystycznych a także, co do nazewnictwa, symboliki, znaków i sposobów oznaczania, metod badań i prób oraz odbiorów i rozliczeń

Aprobata techniczna - dokument stwierdzający przydatność danego wyrobu do określonego obszaru zastosowania; zawiera ustalenia techniczne, co do wymagań podstawowych wyrobu oraz metodykę badań dla potwierdzenia tych wymagań

Deklaracja zgodności - dokument w formie oświadczenia wydany przez producenta, stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla danego materiału lub wyrobu

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

IRIESD – Instrukcja ruchu i eksploatacji sieci dystrybucyjnej

Wykop fundamentowy dla obiektów budowlanych kubaturowych określa dokumentacja, która powinna zawierać:

- rzuty i przekroje obiektów,
- plan sytuacyjno-wysokościowy,
- nachylenie skarp stałych i roboczych w wykopach i nasypach,
- sposób zabezpieczenia i odwodnienia wykopów,
- wyniki techniczne badań podłoża gruntowego,
- szczegółowe warunki techniczne wykonania robót (np. wymagane zagęszczenie zasypki, nasypu itp.).

Głębokość wykopu – różnica rzędnej terenu i rzędnej dna robót ziemnych po wykonaniu zdjęcia warstwy ziemi urodzajnej.

Wykop płytki – wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1 m.

Wykop średni – wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.

Wykop głęboki – wykop, którego głębokość przekracza 3 m.

Grunt skalisty – grunt rodzimy, lity lub spękany o nieprzesuniętych blokach, którego próbki nie wykazują zmian objętości ani nie rozpadają się pod działaniem wody destylowanej; mają wytrzymałość na ściskanie R_p ponad 0,2 Mpa; wymaga użycia środków wybuchowych albo narzędzi pneumatycznych lub hydraulicznych do odspojenia.

Ukop – miejsce pozyskania gruntu do wykonania zasypki lub nasypów, położony w obrębie obiektu kubaturowego.

Dokop – miejsce pozyskania gruntu do wykonania zasypki wykopu fundamentowego lub wykonania nasypów, położone poza placem budowy.

Odkład – miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy obiektu oraz innych prac związanych z tym obiektem.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu – wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_s = \frac{p_d}{p_{ds}}$$

gdzie:

p_d – gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu (Mg/m^3),

p_{ds} – maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w

normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-B-04481 [3], służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, badana zgodnie z normą BN-77/8931-12 [5] (Mg/m^3).

Wskaźnik różnoziarnistości – wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}}$$

gdzie:

d_{60} – średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu (mm),

d_{10} – średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu (mm).

ROZDZIAŁ 2.

Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych oraz niezbędne wymagania związane z ich przechowywaniem, transportem, warunkami dostawy, składowaniem i kontrolą jakości

Wykonawca zobowiązany jest do zachowania określonych materiałów, typów urządzeń oraz rozwiązań projektowych określonych w projekcie materiałów i urządzeń równoważnych z zastosowanymi w projekcie pod względem technicznym, jakościowym, estetycznym oraz kosztowym.

Montaż urządzeń może wykonać wyłącznie firma posiadająca stosowny certyfikat dopuszczający do tego typu prac. Montaż urządzeń, podłączenie, uruchomienie, eksploatacja i konserwacja muszą odbywać się zgodnie z dyrektywami i przepisami obowiązującymi na terenie kraju. Instalacje należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, aktualnymi wydaniem Polskich Norm wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania oraz normami, dokumentami wskazanymi w projekcie, warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych, oraz zgodnie ze sztuką budowlaną.

Obowiązkiem wykonawców instalacji jest dostarczenie niezbędnych, aktualnych certyfikatów zgodności i atestów, aprobat technicznych, świadectw dopuszczenia wszystkich zastosowanych materiałów i urządzeń. Wszystkie urządzenia oraz narzędzia muszą być oznaczone znakiem bezpieczeństwa, a w stosunku do urządzeń, które nie podlegają obowiązkowi zgłaszania certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczenia tym znakiem, wykonawca jest zobowiązany dostarczyć

odpowiednią deklarację zgodności tych wyrobów z normami wprowadzonymi do obowiązującego stosowania oraz wymaganiami określonymi właściwymi przepisami.

Obowiązkiem Wykonawcy jest upewnienie się, że zastosowane urządzenia posiadają aktualne certyfikaty zgodności lub atesty, dopuszczenia, etc. i mogą być dostarczone przez dostawców wymaganym terminie. W przeciwnym wypadku, a także jeśli zachodzi konieczność zmiany typu bądź wielkości zamawianego urządzenia (np. jeśli w momencie składania zamówienia wyspecyfikowane w projekcie urządzenia nie są już produkowane, należy niezwłocznie wystąpić o zgodę na zmianę typu (producenta) urządzenia. Wszelkie zmiany typów, wielkości urządzeń i materiałów, przyjętych rozwiązań w stosunku do projektu wymagają zatwierdzenia przez Inwestora, Inspektora nadzoru i projektanta. Elementy, których typ (producent) nie zostały określone muszą odpowiadać aktualnym wydaniom Polskich Norm i spełniać obowiązujące wymagania. Jakość montażu elementów instalacji podlega zatwierdzeniu przez Inwestora.

2.1 Moduły fotowoltaiczne

W instalacji fotowoltaicznej należy zastosować moduły fotowoltaiczne o mocy nominalnej min. 330Wp każdy, przy czym łączna moc zainstalowana musi wynosić maksymalnie 50 kWp. Należy zastosować panele fotowoltaiczne oparte na ogniwach wykonanych w technologii monokrystalicznej. Moduły powinny być trwałe, wydajne i wolne od korozji. Zastosowane panele powinny zapewnić uzyski energetyczne zarówno w bezpośrednim świetle słonecznym, jak również w świetle rozproszonym. Moduły powinny posiadać co najmniej 3 diody bypassowe (bocznikujące). Panele muszą cechować się następującymi gwarancjami i certyfikatami:

- min. 12 lat gwarancji na produkt
- min. 25 lat gwarancji na liniowy spadek mocy

Na etapie produkcji moduły PV winny być poddane w 100 % kontroli wydajności, wykrycia ewentualnych wad ukrytych oraz pomiarów izolacji według normy IEC 61215/61730 oraz (moduły) powinny przejść z wynikiem pozytywnym badania na grad symulowane uderzeniem kuli lodowej.

Moduły powinny posiadać tolerancję dodatnią mocy. Moduły powinny być wyprodukowane nie wcześniej niż przed rokiem 2016. Parametry modułów oraz ich komponenty winny spełniać wymagania norm:

- EN 61730-1 Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV) -- Część I: Wymagania dotyczące konstrukcji
- EN 61730-2 Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV)--Część II: Wymagania dotyczące badań
- EN 61215 Moduły fotowoltaiczne (PV) z krzemu krystalicznego do zastosowań naziemnych
- EN 50521 Złącza elektryczne do zastosowań w systemach fotowoltaicznych -- Wymagania bezpieczeństwa i badania

Powyższe wymagania powinny być potwierdzone stosownymi certyfikatami, które wraz z załącznikami winny być dostarczone do dokumentacji (wg. IEC 61215/61730).

2.2 Inwertery

Należy zastosować beztransformatorowe falowniki DC/AC o mocach dobranych w projekcie, przy czym sumaryczna moc falowników musi być zoptymalizowana pod względem wydajności całego systemu PV. Zastosować falowniki trójfazowe beztransformatorowe. Falowniki powinny być wyposażone przynajmniej w podwójny moduł śledzenia punktu mocy maksymalnej (min. 2 MPPT). Parametry wyprodukowanej energii po stronie prądu przemiennego (AC) inwerterów muszą być zgodne z parametrami jakościowymi zawartymi w IRIESD lokalnego OSD. Inwertery muszą zapewnić automatyczne odłączenie od sieci w przypadku zaniku napięcia bądź innej przyczyny utraty synchronizmu. Falowniki muszą być wyposażone w ograniczniki przepięć po stronie prądu stałego i zmiennego. Falowniki muszą posiadać obudowę w klasie szczelności min. IP65. Przekształtniki powinny być wyposażone w fabryczne karty rozszerzeń umożliwiające dostęp do rejestratorów danych za pomocą interfejsu Ethernet - monitorowanie parametrów zarówno lokalnie (dzięki zintegrowanemu serwerowi internetowemu) lub zdalnie (z portalu internetowego) za pośrednictwem połączenia sieci LAN.

2.3 Konstrukcje wsporcze

Zastosować konstrukcje wykonane z aluminium. Szczegółowe informacje zgodnie z ST w branży konstrukcyjnej.

2.4 Okablowanie

Połączenia pomiędzy poszczególnymi panelami w rzędach należy wykonać za pomocą dedykowanych kabli DC dołączonych do skrzynki przyłączeniowej każdego panelu fotowoltaicznego. Połączenie pomiędzy skrajnymi końcami łańcuchów (stringów), a falownikiem oraz pomiędzy poszczególnymi rzędami paneli fotowoltaicznych należy wykonać za pomocą dedykowanego kabla solarnego o przekroju min. 6 mm².

Kable i osprzęt kablowych muszą być odporne na promieniowanie UV i warunki atmosferyczne.

Przewody solarne będą charakteryzować się następującymi parametrami:

- napięcie znamionowe: min. 1200V DC
- podwójna izolacja z gumy usieciowanej, bezhalogenowy, płomienioodporny
- żyły - wg PN/EN-60228, miedziane wielodrutowe klasy 5
- izolacja - guma usieciowana -40/+90°C
- powłoka: guma usieciowana M21 odporna na UV i warunki atmosferyczne
- temperatura na powierzchni przewodu: max. 90°C po ułożeniu na stałe, praca dopuszczalna w temperaturze -40°C ... +90°C

Połączenie pomiędzy poszczególnymi inwerterami, a złączem kablowo-pomiarowym należy wykonać 5-żyłowymi kablami typu YKY 0,6/1 kV układanymi w ziemi. Złącze kablowo-pomiarowe należy połączyć z rozdzielnią w obiekcie 08 za pomocą dwóch kabli typu YKY 4x240 mm² 0,6/1 kV ułożonych w ziemi.

2.5 Urządzenia rozdzielcze, ochronne i sterownicze, układy pomiarowe

Wszelkie użyte aparaty, obudowy i urządzenia elektryczne powinny spełniać wymagania normy PN-EN 60947. *Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa.*

Typy aparatów zgodne z dokumentacją projektową.

2.6 MATERIAŁY (GRUNTY) – OGÓLNE WYMAGANIA

Źródła uzyskania materiałów (gruntu)

Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inspektora nadzoru.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczalnego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania SST w czasie postępu robót.

Pozyskiwanie materiałów miejscowych

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych organów władzy na pozyskanie materiałów z jakichkolwiek źródeł miejscowych, włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego i jest zobowiązany dostarczyć Inspektorowi nadzoru wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła.

Wykonawca przedstawi dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobywania i selekcji do zatwierdzenia Inspektorowi nadzoru. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła.

Wykonawca poniesie wszystkie koszty, a w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiejkolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów do robót, chyba że postanowienia ogólnych lub szczegółowych warunków umowy stanowią inaczej.

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, ukopów i miejsc pozyskania piasku i żwiru będą formowane w hałdy i wykorzystywane przy zasypce i rekultywacji terenu po ukończeniu robót.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na terenie budowy lub z innych miejsc wskazanych w dokumentach umowy będą wykorzystane do robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań umowy lub wskazań Inspektora nadzoru.

Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Inspektora nadzoru Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie terenu budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w dokumentach umowy. Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora nadzoru.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem nadzoru lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

Zasady wykorzystania gruntów

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do zasypek. Grunty przydatne do budowy nasypów mogą być wywiezione poza

teren budowy tylko wówczas, gdy stanowią nadmiar objętości robót ziemnych i za zezwoleniem Inspektora nadzoru.

Jeżeli grunty przydatne, uzyskane przy wykonaniu wykopów, nie będąc nadmiarem objętości robót ziemnych, zostały za zgodą Inspektora nadzoru wywiezione przez Wykonawcę poza teren budowy z przeznaczeniem innym niż budowa nasypów lub wykonanie prac objętych kontraktem, Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia równoważnej objętości gruntów przydatnych ze źródeł własnych, zaakceptowanych przez Inspektora nadzoru.

Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów, powinny być wywiezione przez Wykonawcę na

odkład. Zapewnienie terenów na odkład należy do obowiązków Zamawiającego, o ile nie określono tego inaczej w kontrakcie. Inspektor nadzoru może nakazać pozostawienie na terenie budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności.

Zagęszczenie warstwy

Wskaźnik zagęszczenia warstwy odcinającej i odsączającej, określony wg BN-77/8931-12 [8] nie powinien być mniejszy od 1. Jeżeli jako kryterium dobrego zagęszczenia warstwy stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02 [6], nie powinna być większa od 2,2.

Wilgotność kruszywa w czasie zagęszczenia należy badać według PN-B-06714-17 [2]. Wilgotność kruszywa powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

ROZDZIAŁ 3.

Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn niezbędnych lub zalecanych do wykonania robót budowlanych zgodnie z założoną jakością

Wszelkie prace związane z obsługą sprzętu i maszyn oraz montażem muszą być wykonane przez osoby przeszkolone, a w przypadku, gdy wymagają tego przepisy - posiadające stosowne uprawnienia. Urządzenia, których ruch stwarza zagrożenie dla zdrowia ludzkiego, mogą być uruchomione dopiero po uprzednim ostrzeżeniu osób znajdujących się w ich bezpośrednim sąsiedztwie. Prace montażowe oraz demontażowe przy wykorzystaniu sprzętu mechanicznego muszą spełniać wymagania BHP i p.poż.

Sprzęt i narzędzia wykorzystywane do wykonania prac objętych ST muszą być sprawne, regularnie konserwowane i poddawane okresowym przeglądom zgodnie z zaleceniami producenta. Muszą spełniać one wymogi BHP i bezpieczeństwa pracy. Nie wolno stosować sprzętu, który nie spełnia powyższych wymagań i nie wolno wykorzystywać go niezgodnie z przeznaczeniem.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania tylko takich środków transportu, które nie wpłyną negatywnie na stan i jakość transportowanych materiałów. Wszystkie środki transportowe wykorzystywane do transportu materiałów, sprzętu i narzędzi muszą być sprawne, posiadać ważne badania techniczne i spełniać wymagania wynikające z obowiązujących w Polsce przepisów o ruchu drogowym. Materiały przewożone takimi środkami transportu powinny gwarantować przewóz bez uszkodzeń i z zachowaniem warunków bezpieczeństwa pracy.

Do wykonania przedmiotowych robót budowlanych należy przewidzieć wykorzystanie następującego sprzętu budowlanego:

- samochód dostawczy o ładowności min. 2 t
- wózek widłowy lub wózek paletowy w przypadku rozładunku z samochodu z windą

Roboty powinny być wykonywane przy pomocy następującego sprzętu drobnego:

- mierniki rezystancji izolacji
- mierniki skuteczności ochrony przeciwporażeniowej
- mierniki do testowania wyłączników różnicowo prądowych
- mierniki do pomiaru rezystancji uziemienia i rezystywności gruntu
- narzędzia i elektronarzędzia

Wszystkie mierniki użytkowane przez wykonawcę powinny posiadać aktualne świadectwa legalizacji.

Każde użyte urządzenie lub narzędzie musi posiadać odpowiednią klasę ochrony izolacji.

Przed rozmieszczeniem robót Wykonawca powinien uzgodnić z Zamawiającym dostępność miejsca do składowania sprzętu budowlanego oraz poszczególnych materiałów.

Wykonawca przystępujący do wykonania robót ziemnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu do:

- transportu mas ziemnych (samochody wywrotki, samochody skrzyniowe, taśmociągi itp.),
- sprzętu zagęszczającego (walce, ubijaki, płyty wibracyjne itp.).

ROZDZIAŁ 4.

Wymagania dotyczące środków transportu

Wszystkie środki transportowe wykorzystywane do transportu materiałów, sprzętu i narzędzi muszą być sprawne, posiadać ważne badania techniczne i spełniać wymagania wynikające z obowiązujących w Polsce przepisów o ruchu drogowym. Materiały przewożone takimi środkami transportu powinny gwarantować przewóz bez uszkodzeń i z zachowaniem warunków bezpieczeństwa pracy.

Należy zwracać szczególną uwagę na rozładunek palet z panelami PV i stosować się do wskazań na opakowaniach.

W przypadku wystąpienia ryzyka uszkodzeń transportowych należy stosować dodatkowe opakowania transportowanych materiałów.

Przy planowaniu robót Wykonawca powinien wziąć pod uwagę możliwości transportowe dostawcy pod kątem terminów realizacji zamówienia.

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu (materiału), jego objętości, technologii odspajania i załadunku oraz odległości transportu. Wydajność środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do urabiania i wbudowania gruntu (materiału).

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

ROZDZIAŁ 5.

Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych

5.1 Wymagania ogólne

Podstawę do wykonania prac elektrycznych stanowi Projekt budowlany „Instalacja fotowoltaiczna na terenie PGK Krasnystaw prz ul. Piekarskiego 3”.

Bezpośrednio po zakończeniu w danym miejscu prac montażowych/demontażowych należy wykonać prace porządkowe, w celu nie rozprzestrzeniania zanieczyszczeń po czynnym obiekcie. Do obowiązków Wykonawcy należy zabezpieczenie miejsca prowadzenia prac przed osobami postronnymi.

Odpady budowlane należy gromadzić w specjalnie przystosowanych do tego celu pojemnikach ustawionych we wskazanym przez Zamawiającego miejscu. Wykonawca prac jest odpowiedzialny za utrzymanie czystości w miejscu prowadzenia prac jak i w otoczeniu miejsc, w których są składowane materiały potrzebne do wykonania prac jak i odpady. W przypadku szkód powstałych podczas prac Wykonawca będzie zobowiązany do ich naprawy lub zwrotu kosztów naprawy.

Zamawiający przekaze Wykonawcy teren budowy w terminie ustalonym w umowie. Pobór wody i energii dla potrzeb remontu nastąpi odpłatnie, z miejsca wskazanego przez Zamawiającego. Wykonawca zobowiązany jest do wykonania swoimi siłami i na własny koszt zaplecza dla swoich potrzeb w miejscu wskazanym przez Zamawiającemu.

Przed przystąpieniem do robót musi nastąpić protokolarne przekazanie frontu robót przez Zamawiającego. Stan robót budowlanych i wykończeniowych powinien być taki, aby roboty elektromontażowe można było prowadzić bez narażenia instalacji na uszkodzenie, a pracowników na wypadki przy pracy. Wykonanie instalacji musi być przeprowadzone zgodnie z regułami sztuki budowlanej oraz z obowiązującymi przepisami w tym zakresie. Wykonawca powinien dysponować zespołem ludzi z odpowiednimi kwalifikacjami i przygotowaniem praktycznym. Podstawą do rozpoczęcia robót jest umowa sporządzona pomiędzy Zamawiającym i Wykonawcą, wskazania Zamawiającego oraz użytkownika, a także protokół przekazania placu budowy.

Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność, za jakość wykonanych robót oraz ich zgodność z dokumentacją techniczną, wytycznymi, z wymaganiami obowiązujących przepisów i PN, dotyczących prac montażowych, rozruchu i eksploatacji podanymi w projekcie i w ST oraz za bezpieczeństwo pracowników i osób postronnych. Wszelkie prace związane z przyłączeniem się do istniejącej instalacji elektrycznej muszą być wykonywane przy odłączonym napięciu sieciowym, a poprawność tych połączeń potwierdzona przez inspektora nadzoru inwestorskiego.

Przed przystąpieniem do montażu instalacji elektrycznych Wykonawca ma obowiązek:

- zapoznać się z projektem branżowym
- skompletować niezbędną ilość elementów zastosowanego systemu układania instalacji
- skompletować przewody, osprzęt i sprzęt
- wykonać trasowanie przebiegu instalacji (łącznie z geodezyjnym wyznaczaniem tras kabli ziemnych w razie potrzeby)
- wykonać przepusty umożliwiające montaż instalacji

W zakres prac wykonawcy instalacji wchodzi wykonanie wszystkich instalacji wymienionych w projektach oraz prac związanych z ich realizacją, zgodnie z aktualnymi wydaniem obowiązujących lub wskazanych w przekazanych wykonawcy dokumentach, normami, przepisami oraz sztuką budowlaną.

Roboty należy wykonać w taki sposób, aby ich działanie spełniało wszelkie wymagania zawarte w niniejszym opracowaniu oraz innych przekazanych dokumentach.

Przy wykonywaniu robót należy przestrzegać wszelkich niezbędnych wymogów oraz wykorzystywać wszystkie informacje podane w przekazanych wykonawcy dokumentach. Wszelkie wymagania szczegółowe mają za zadanie ułatwienie określenia niezbędnych prac i w żadnym wypadku nie ograniczają wymagań ogólnych.

Wykonanie przejść i przepustów instalacyjnych przez elementy konstrukcyjne niewymagające dodatkowych obliczeń konstrukcyjnych oraz ich zabezpieczenie i uszczelnienie (np. przejść instalacyjnych przez ściany i stropy) jeżeli nie uzgodniono inaczej, kucie bruzd, wykonywanie w przegrodach budowlanych otworów (przebić) dla przeprowadzenia instalacji, wykonywanie konstrukcji wsporczych pod urządzenia i instalacje na zewnątrz budynku wraz z obróbką i uszczelnieniem wszelkich przejść instalacji elementów konstrukcyjnych, musi być prowadzone w uzgodnieniu z nadzorem budowlanym.

Wykonanie uszczelnień wszelkich przejść instalacji przez elementy budynku należy wykonać zgodnie ze sztuką budowlaną.

Przejścia przez ściany przewodów powinny posiadać odporność ogniową wymaganą dla danej ściany.

Ponadto Wykonawca ma obowiązek:

- brania udziału w konsultacjach i inspekcjach na miejscu budowy oraz innych spotkaniach koordynacyjnych
- uzgadniania robót ze zleceniobiorcami innych branż w fazie przygotowania i realizacji budowy
- wykonania i przekazania Inwestorowi dokumentacji powykonawczej
- przeprowadzenia szkolenia personelu użytkownika, wraz z przekazaniem Inwestorowi odpowiednich protokołów dokumentujących szkolenie
- opracowania instrukcji obsługi i eksploatacji instalacji i wszystkich dostarczonych urządzeń wraz z planem przeglądów i konserwacji wszystkich elementów instalacji

- przekazania pełnej listy (zawierającej adresy oraz numery telefonów) dostawców/producentów urządzeń zainstalowanych na obiekcie oraz dostawców części zamiennych
- uruchomienia i doprowadzenia instalacji do wymaganych parametrów pracy
- udzielenia gwarancji prawidłowego funkcjonowania wybudowanych instalacji i urządzeń w pełnym okresie gwarancyjnym oraz przeniesienie gwarancji długoterminowej na producentów urządzeń
- określenia kosztów obsługi pogwarancyjnej

Budowa zaplanowanych urządzeń elektroenergetycznych winna być realizowana w następującej kolejności:

- roboty przygotowawcze tj. zorganizowanie , zabezpieczenie placu budowy, wykonanie docelowego ogrodzenia wraz z monitoringiem i oświetleniem terenu.
- geodezyjne wytyczenie lokalizacji stołów fotowoltaicznych, tras kablowych i usytuowania stacji transformatorowej,
- wykopy pod kable, uziemienie i złącze kablowo-pomiarowe
- posadowienie złącza kablowo-pomiarowego
- układanie linii kablowych
- montaż uziemień
- badania linii kablowych
- wykonanie pomiarów
- inwentaryzacja geodezyjna powykonawcza.

5.2 Wytyczne montażowe

5.2.1 Moduły fotowoltaiczne

Moduły fotowoltaiczne należy montować na konstrukcjach wsporczych zgodnie z rozmieszczeniem urządzeń zawartym w dokumentacji projektowej, schematami elektrycznymi oraz instrukcją montażu paneli dostarczoną przez producenta. Do mocowania modułów fotowoltaicznych należy wykorzystać klemy i łączniki zgodnie z dokumentacją projektową. Połączenia elektryczne wykonać przewodem giętkim odpornym na promieniowanie UV. Do połączeń wykorzystać łączniki wtykowe. Właściwie oznaczyć polaryzację strony DC (+) (-). Montaż modułów wykonać zgodnie z wytycznymi producenta i projektem budowlanym. Należy zachować szczególną uwagę podczas montażu na powierzchnię modułów, aby nie uległa uszkodzeniu. W przypadku ochrony powierzchni modułów za pomocą folii ochronnej, folię należy usunąć po zamontowaniu i podłączeniu modułów.

Panele wraz z konstrukcjami należy objąć instalacją piorunochronną wykonaną na bazie kratownicy wykonanej z bednarki Fe/Zn o przekroju 120 mm², połączeń pomiędzy konstrukcjami oraz połączeń pomiędzy konstrukcjami, a uziomem. Dodatkowo do uziemienia kratowego przyłączyć uziemienie złącza kablowo-pomiarowego dla elektrowni oraz ogrodzenie terenu elektrowni.

Jako zwody pionowe montować na konstrukcjach (max. co 10 m) 0,5-metrowe odcinki wykonane z drutu Fe/Zn Ø8 mm, przy czym zwody mocować do konstrukcji wsporczych z wykorzystaniem uchwytów umożliwiających zachowanie odstępów izolacyjnych.

5.2.2 Falowniki

Falowniki należy montować na konstrukcji wsporczych paneli fotowoltaicznych. Połączenia DC paneli PV do falowników oraz połączenia AC od falowników do złącza należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową.

5.2.3 Instalacja oświetlenia zewnętrznego

W ramach modernizacji instalacji oświetlenia na zewnątrz budynku Wykonawca dokona wymiany istniejących opraw oświetleniowych na całym budynku na nowe oraz zainstaluje dodatkowe nowe oprawy, wykonane w technologii LED.

Należy przewidzieć drobne roboty naprawcze takie jak uzupełnianie otworów po istniejących mocowaniach opraw czy odnawianie elewacji ścian.

W razie konieczności wykonania dodatkowych połączeń elektrycznych odcinki nowych połączeń wykonać przewodami YDY 3×1,5 mm² 450/750 V układanymi w rurkach instalacyjnych w warstwie ocieplenia.

Nowe oprawy należy przyłączyć do istniejących obwodów zasilających obecnie oświetlenie zewnętrzne.

5.2.4 Okablowanie

Kable DC należy prowadzić pod panelami łącząc je ze sobą za pomocą fabrycznych złączy, a następnie grupy paneli podłączyć do poszczególnych wejść inwerterów. W miejscach zginania oraz w miejscach zejść kablami do falownika przewody należy zabezpieczyć rurką instalacyjną. Zakończenia przewodów należy wykonać za pomocą dedykowanych konektorów solarnych MC-4. Przed układaniem wszelkich kabli w ziemi dokonać geodezyjnego wytyczenia ich tras pokazanych na mapie sytuacyjno-wysokościowej. Kable układać po trasie bezkolizyjnej na głębokości min. 70 cm na 10 centymetrowej podsypce z piasku, linią falistą z zapasem (3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. W miejscach kolizji z istniejącym podziemnym uzbrojeniem terenu projektowane kable układać w rurach osłonowych. Na ułożone w ziemi kable założyć opaski informacyjne rozmieszczone w odstępach co 10 m oraz po obu stronach rur ochronnych i muf. Opaski informacyjne powinny zawierać informacje zgodnie z Polską Normą N-SEP-E-004 (2003) „*Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa*”. Wykonać inwentaryzację geodezyjną nowo ułożonych kabli i przysypać 10 centymetrową warstwą piasku, 15 centymetrową warstwą ziemi i oznakować folią PCV koloru niebieskiego. Wszelkie prace montażowe i łączeniowe należy wykonać przy wyłączonym napięciu sieciowym, z zachowaniem zasad wiedzy technicznej oraz przepisów BHP. Po połączeniu urządzeń należy sprawdzić ich stabilność i pewność mocowań.

5.2.5 Złącze kablowo-pomiarowe

W celu przyłączenia wszystkich inwerterów należy na terenie elektrowni przewidzieć montaż złącza kablowo-pomiarowego, w którym moc z instalacji zostanie podzielona na dwie sekcje po ok. 150 kW i przesłana dwoma kablami do istniejącej rozdzielni w obiekcie 08. Dodatkowo w złączu należy zainstalować dwa układy pomiarowe dla energii wyprodukowanej przez źródło wytwórcze.

Złącze należy wyposażać przede wszystkim w rozłączniki bezpiecznikowe dla obwodów odejściowych (zasilających) oraz obwodów z poszczególnych inwerterów, a także jednokierunkowe czterokwadrantowe liczniki energii elektrycznej wraz z przekładnikami prądowymi.

Obudowa złącza powinna być wykonana z tworzywa termoutwardzalnego gwarantującego II klasę ochrony.

Złącze posadowić na fabrycznym fundamencie i uziemić poprzez przyłączenie do instalacji uziemiającej elektrowni.

5.2.6 Rozbudowa rozdzielnic w obiekcie

Ze względu na umożliwienie przyłączenia źródła wytwórczego istniejącą rozdzielnicę należy rozbudować o wyłącznik.

Dodatkowo w rozdzielnicy należy zainstalować urządzenia do automatyki EAZ oraz aparaturę pozwalającą na zintegrowanie źródła wytwórczego z centralnym systemem SCADA wykorzystywanym na obiekcie.

5.2.7 Automatyka EAZ

Istniejącą rozdzielnicę RG-RO w obiekcie 08 należy wyposażać w sterowniki polowe będące zintegrowanymi uniwersalnymi sterownikami zabezpieczeniowymi wyposażonymi w programowe moduły zabezpieczeniowe i automatyki umożliwiające elastyczne dostosowanie urządzenia do potrzeb użytkownika.

Projektowane sterowniki muszą posiadać wyświetlacze umożliwiające odczyt pomiaru parametrów elektrycznych oraz muszą umożliwiać sterowanie wyłącznikami. Ponadto muszą posiadać możliwość rejestracji zakłóceń.

Zastosowane sterowniki muszą posiadać parametry/funkcje nie gorsze niż:

- zabezpieczenie podnapięciowe
- zabezpieczenie nadnapięciowe
- zabezpieczenie zerowo-nadnapięciowe
- zabezpieczenie podczęstotliwościowe
- zabezpieczenie nadczęstotliwościowe
- zabezpieczenie df/dt
- możliwość komunikacji bezprzewodowej zarówno ze sterownikami w polach zasilających SN, jak i z systemem stacyjnym OSD (GPRS/GSM)

Przełączniki sterować muszą wyłącznikami w polach zasilających z elektrowni.

W ramach telemechaniki do OSD należy zrealizować telesygnalizację oraz telepomiar.

5.2.8 Integracja elektrowni z centralnym systemem SCADA

Należy przewidzieć możliwość monitorowania (wizualizacji) oraz archiwizacji podstawowych parametrów elektrycznych elektrowni. W tym celu projektuje się dwa analizatory parametrów sieci (osobny dla każdej sekcji fotowoltaiki) dokonujące pomiaru prądu i napięcia w sposób pośredni. Zastosowane analizatory muszą posiadać modemy umożliwiające komunikację co najmniej w protokole RS485 Modbus. Analizatory należy zainstalować w polach zasilających od strony elektrowni w rozdzielnicach RG-RO w obiekcie 08.

W celu połączenia z istniejącym systemem SCADA pomiędzy rozdzielnicą RG-RO w obiekcie 08, a istniejącym węzłem SCADA w tym budynku należy ułożyć dwa kable typu FTP 4×2×0,5 kat. 5e.

5.2.9 Roboty ziemne

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.

Roboty ziemne należy wykonywać w oparciu o dokumentację geotechniczną.

Grunt wydobyty z wykopów powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowu 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 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 kabla. Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu kabla, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane przez Inwestora.

5.3 Dokumentacja powykonawcza

Dokumentacja powykonawcza powinna zawierać w szczególności:

- dokładny opis instalacji
- szczegółowe specyfikacje zastosowanych materiałów urządzeń
- rysunki powykonawcze instalacji przedstawiające rzeczywiste rozmieszczenie urządzeń oraz prowadzenie przewodów i usytuowanie osprzętu
- korektę obliczeń instalacji, zgodnie ze stanem faktycznym
- schematy instalacyjne oraz rzuty instalacji z zaznaczonymi wszystkimi punktami pomiarowymi w szczególności z równoważenia hydraulicznego
- certyfikaty, atesty, aprobaty techniczne, dopuszczenia, etc. wszystkich zastosowanych elementów instalacji

Należy zwrócić szczególną uwagę na to, aby nie doszło do uszkodzenia ani zanieczyszczenia montowanych elementów instalacji. Wszelkie otwarte zakończenia przewodów rurowych należy na czas budowy zabezpieczyć odpowiednimi zaślepkami lub osłonami. Należy dopilnować, aby wewnątrz przewodów wolne było od wszelkich zanieczyszczeń bądź ciał obcych. Wszelkie elementy instalacji, które mogą być narażone na uszkodzenie należy odpowiednio zabezpieczyć lub czasowo (na czas robót, które mogą spowodować ich uszkodzenie) zdemontować i przechować do czasu ponownego montażu. Wszelkie punkty styku instalacji z budynkiem muszą być wykonane w sposób uniemożliwiający powstawanie hałasu i przenoszenia drgań z instalacji na budynek. Urządzenia należy odseparować od budynku oraz od instalacji w sposób uniemożliwiający powstawanie hałasu oraz przenoszenia drgań. Wszelkie pomiary urządzeń oraz wymiary budynku należy w czasie robót na bieżąco sprawdzać w naturze. Wszelkie widoczne elementy instalacji, które nie są fabrycznie pokryte ostatecznymi powłokami wykończeniowymi należy pokryć powłoką malarską w kolorze wskazanym przez Inwestora.

ROZDZIAŁ 6.

Opis działań związanych z kontrolą, badaniami oraz odbiorem wyrobów i robót budowlanych w nawiązaniu do dokumentów odniesienia

Kontrola związana z wykonaniem robót powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm. Wyniki przeprowadzonych badań uznaje się za poprawne, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić ponowne badania. Przed wykonaniem badań, jakości materiałów przez Wykonawcę, inspektor nadzoru może dopuścić do użycia materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w ST.

Atesty i legalizacje przechowywane będą na budowie i okazywane inspektorowi na każde żądanie.

Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące czynności:

- sprawdzenie zgodności polegające na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych robót z ST oraz dokumentacją projektową
- badanie materiałów użytych do budowy - następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w ST, w tym na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w ST oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne
- oględziny zewnętrzne polegające na sprawdzeniu poprawności mocowania konstrukcji i urządzeń, sprawdzeniu poprawności wykonania instalacji i podłączenia urządzeń
- przeprowadzenie wymaganych prób, badań i pomiarów

Po zakończeniu robót należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary.

Protokoły z pomiarów należy załączyć do dokumentacji odbiorowej.

Pracownicy wykonujący poszczególne prace montażowe/demontażowe muszą posiadać aktualne badania lekarskie właściwe dla wykonywania danych robót.

Przed przystąpieniem do prac kierownik budowy zobowiązany jest do przeprowadzenia ustnego instruktażu BHP i zapoznania ekipy budowlanej z możliwymi zagrożeniami podczas prac, podczas transportu materiałów oraz rozładunku i załadunku materiałów.

ROZDZIAŁ 7.

Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

Jednostką obmiarową dla poszczególnych elementów instalacji są:

- dla urządzeń [szt.]
- dla kabli, rur [mb]
- dla zestawów [kpl.]
- dla materiałów masowych [kg]

Przy wycenie należy zwrócić uwagę na wszelkie wymagania, w tym ogólne, które mogą mieć wpływ na koszt wykonania, uruchomienia lub odbioru instalacji. W Przedmiarze Robót wyspecyfikowano jedynie ważniejsze materiały, urządzenia i części składowe instalacji. Wszelkie materiały, urządzenia, części składowe, czynności, które nie zostały wyszczególnione w „Przedmiarze Robót”, należy uwzględnić w cenach jednostkowych wyspecyfikowanych elementów instalacji. Na przykład wszelką armaturę, osprzęt, zamocowania, izolacje (o ile nie zostały oddzielnie wyspecyfikowane) należy uwzględnić w wycenie przewodów. Wszelkie dane liczbowe odnoszące się do wielkości lub ilości poszczególnych elementów instalacji zawarte w niniejszym opracowaniu podano informacyjnie. Podanie tych wielkości nie zwalnia wykonawcy od odpowiedzialności za właściwe parametry instalacji i odpowiednią ilość poszczególnych części składowych instalacji. Podstawowym kryterium doboru poszczególnych elementów instalacji jest spełnienie wymagań postawionych poszczególnym instalacjom (zapewnienie standardów jakościowych i ilościowych określonych w niniejszym opracowaniu oraz przepisach, normach i innych dokumentach przekazanych przez inwestora). Przy określaniu cen urządzeń i części składowych instalacji oraz wartości robót należy uwzględnić możliwość ich zwiększenia.

ROZDZIAŁ 8.

Opis sposobu odbioru robót budowlanych

8.1 Ogólne wymagania odbioru robót

Odbiór robót następuje po zakończeniu montażu i przeprowadzeniu prób i ma celu stwierdzenie czy urządzenia zostały wykonane zgodnie z projektem, nadają się do eksploatacji i osiągają zakładane parametry. Kierownik budowy (robót) powiadamia Inwestora o gotowości instalacji do odbioru i zawiadamia o zakończeniu robót na budowie.

8.2 Odbiór częściowy

Należy je przeprowadzać w stosunku do robót "zanikających", które muszą być wykonane przed zakończeniem całości zadania. Należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z projektem,
- użycie właściwych materiałów,
- wykonanie prawidłowych połączeń i konstrukcji.

Odbiory częściowe przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbiorów końcowych, jednak bez oceny prawidłowości działania instalacji.

8.3 Odbiór końcowy

Po wykonaniu prób przewidzianych dla poszczególnych instalacji należy dokonać komisyjnego odbioru końcowego. W skład komisji wchodzi kierownik robót montażowych oraz przedstawiciele Wykonawcy, Inwestora, i Użytkownika. Przy odbiorze końcowym należy przedstawić komisji następujące dokumenty:

- dokumentację techniczną z naniesionymi elementami zmian i uzupełnień dokonywanymi w trakcie budowy
- protokoły odbiorów częściowych na roboty „zanikające”
- protokoły wykonanych prób i badań
- świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów podlegających odbiorom technicznym, a także decyzje o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie
- instrukcje obsługi i Dokumentacje Techniczno Ruchowe zastosowanych urządzeń

W czasie rozruchu należy wykonać pomiary akustyczne poziomu głośności jednostek wewnętrznych w pomieszczeniach. Rozruch próbny oraz uruchomienia obu instalacji należy wykonywać w uzgodnieniu z Inwestorem przed dokonaniem odbiorów końcowych. Podczas odbioru końcowego następuje sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń i parametrów roboczych instalacji. z dokonanego odbioru należy sporządzić protokół końcowy z adnotacją o jakości wykonania prac z uwzględnieniem opisów poszczególnych parametrów podlegających odbiorowi oraz zgodności budowę.

8.4 Zobowiązania wykonawcy po zakończeniu robót

Przedsiębiorstwo wykonawcze będzie musiało zapewnić, po odbiorze, obecność wykwalifikowanego technika uczestniczącego w inwestycji, w celu przeszkolenia personelu mającego obsługiwać sprzęt i urządzenia instalacji.

8.5 Dokumentacja niezbędna do odbioru końcowego

W wyznaczonym terminie do odbioru końcowego Wykonawca przedstawi Zamawiającemu następujące dokumenty:

- atesty i deklaracje jakościowe na wbudowane materiały
- świadectwa jakości wydane przez dostawców/producentów materiałów
- certyfikaty
- obmiary robót
- protokoły odbioru robót zanikających
- karty katalogowe zastosowanych materiałów
- instrukcje eksploatacji instalacji i urządzeń
- karty gwarancyjne
- inne dokumenty wymagane przez Inwestora

Dokumentacja odbiorowa powinna być spięta, posiadać ponumerowane strony z załączonym spisem zawartości w segregatorze. Dokumentacja musi być przejrzysta, czytelna i wykonana w sposób schludny.

Każdy atest, deklaracja zgodności i inny dokument powinien być czytelny, posiadać opis o treści "Materiały zostały wbudowane do:....." (jeżeli jest to kopia posiadać pieczętkę „Za zgodność z oryginałem”) oraz opieczętowane i podpisane przez Wykonawcę.

Powyższe należy przedłożyć powołanej komisji celem dokonania odbioru końcowego. Komisja może być jednocześnie wykonawcą oględzin oraz badań i prób, przy czym z badań i prób powinny być sporządzone oddzielne protokoły.

Uwaga!!! Nieczytelna bądź niekompletna dokumentacja powykonawcza będzie podstawą do odmówienia przez Zamawiającego przystąpienia do czynności odbioru końcowego.

Po zakończeniu czynności odbiorczych oraz na podstawie powyższych dokumentów komisja powinna sporządzić Protokół końcowy, który powinien zawierać co najmniej następujące dane:

- numer, miejscowość i datę sporządzenia
- nazwę i adres obiektu
- imiona i nazwiska członków komisji oraz stanowiska służbowe
- datę wykonania badań odbiorczych
- ocenę wyników badań odbiorczych
- decyzję komisji o przekazaniu /nieprzekazaniu obiektu do eksploatacji
- ewentualne uwagi i zalecenia komisji
- podpisy członków komisji stwierdzające zgodność ustaleń zawartych w protokole

8.6 Oględziny instalacji

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

- spełniają wymogi bezpieczeństwa
- zostały prawidłowo zainstalowane

ROZDZIAŁ 9.

ROZLICZENIE ROBÓT

Oferent jest zobowiązany do zasięgnięcia w trakcie opracowywania swojej oferty informacji odnośnie wszelkich dokumentów będących podstawą przetargu. Obowiązkiem oferenta jest złożenie ryczałtowej oferty uwzględniającej wszelkie dostawy i prace konieczne do wykonania instalacji w taki sposób, aby spełniały wymagania inwestora i reprezentowały wymagany standard. Oferent jest zobowiązany do uwzględnienia przy opracowywaniu oferty wszelkich informacji zawartych w Dokumentacji Przetargowej i innych dokumentach przekazanych przez Inwestora. w wypadku jakichkolwiek niejasności należy się skontaktować z projektantem poprzez Inwestora.

ROZDZIAŁ 10.

Dokumenty odniesienia

Główne przepisy (z uwzględnieniem późniejszych zmian):

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r, Prawo Budowlane
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dziennik Ustaw nr 75 poz.690 w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków,
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 kwietnia 1997 r w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
- Ustawa z dnia 16.04.2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. 44.92.881)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 03.47.401),
- Katalogi, aprobaty techniczne ,DTR zastosowanych urządzeń i materiałów
- Polskie Normy wprowadzone do obowiązkowego stosowania