



SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT NR ST 01/08/2022

OBIEKT : Elektrownia fotowoltaiczna w instalacji odbiorczej Oczyszczalni
Ścieków WODKAN S.A.

INWESTOR : WODKAN Przedsiębiorstwo Wodociągów
i Kanalizacji S.A. Ostrów Wielkopolski

LOKALIZACJA: Rąbczyn gm. Raszków, działki nr 233,227,208,309/2,209/1
Obręb:0018

KAT. BUD: VIII,XXVI

BRANŻA: Elektryczna

TEMAT : Elektrownia fotowoltaiczna o łącznej mocy zainstalowanej
550, 515 kWp

	Imię i Nazwisko	Numer uprawnień	Podpis	Data
Projektant	mgr inż. Zdzisław Stachowiak	UAN 7342-8/93		sierpień 2022

Ostrów Wielkopolski, sierpień 2022 r.

Spis treści

1.	Wstęp.....	6
1.1.	Przedmiot ST	6
1.2.	Zakres stosowania ST.....	6
1.3.	Przedmiot i zakres robót objętych ST	6
1.4.	Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót.....	7
1.4.1.	Organizacja robot budowlanych	8
1.4.2.	Zabezpieczenie terenu budowy i interesów osób trzecich.....	8
1.4.3.	Ochrona środowiska	8
1.4.4.	Warunki bezpieczeństwa pracy	9
1.4.5.	Zaplecze dla wykonawcy.....	9
1.4.6.	Warunki organizacji ruchu.	10
1.4.7.	Ogrodzenie	10
1.4.8.	Zabezpieczenie chodników i jezdni.....	10
1.5.	Określenia podstawowe.....	10
2.	Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych.....	17
2.1.	Wymagania ogólne	17
2.2.	Charakterystyka wyrobów przewidzianych do wbudowania.....	18
2.2.1.	Kabel SN.	18
2.2.2.	Rozdzielnica RGSN.....	18
2.2.3.	Kontenerowa stacja transformatorowa.	18
2.2.4.	Kable nN oraz telekomunikacyjne	18
2.2.5.	Złącza kablowe RPV.	19
2.2.6.	Konstrukcje pod panele fotowoltaiczne	19
2.2.7.	Panele fotowoltaiczne.....	19
2.2.8.	Inwertery.....	19
2.2.9.	Oświetlenie terenu.	20
3.	Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn	20
4.	Wymagania dotyczące środków transportu.....	20
5.	Wymagania dotyczące wykonywania robót	20
5.1.	Wewnętrzna linia kablowa SN.	21
5.2.	Rozdzielnica RGSN	23
5.3.	Abonencka , kontenerowa stacja transformatorowa.....	23
5.4.	Linie elektroenergetyczne nN oraz telekomunikacyjne.	24
5.5.	Złącza kablowe.....	25
5.6.	Konstrukcje pod panele fotowoltaiczne.....	25
5.7.	Panele fotowoltaiczne	27
5.8.	Inwertery	28
5.9.	Zabezpieczenia i automatyka elektrowni fotowoltaicznej.	28
5.10.	System nadzoru, sterowania i transmisji danych.	28

5.11.	System SCADA Pro 2000	28
5.12.	Oświetlenie terenu.	29
5.13.	Instalacja alarmowa	30
5.14.	Instalacja monitoringu	30
5.15.	Regulacja mocy biernej.....	31
6.	Działania związane z kontrolą, badaniami i odbiorem wyrobów oraz robót budowlanych	31
6.1.	Kontrola jakości robót	31
6.2.	Badanie i odbiór wyrobów	32
7.	Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót.....	32
8.	Odbiór robót budowlanych.....	32
9.	Rozliczenie robót tymczasowych i prac towarzyszących.....	34
10.	Dokumenty odniesienia	36
10.1.	Ustawy	36
10.2.	Rozporządzenia.....	36
10.3.	Inne dokumenty i instrukcje.....	37

ST SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

45000000-7 Roboty budowlane

45111200-0 Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne

45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej

45223000-6 Roboty budowlane w zakresie konstrukcji

45223100-7 Montaż konstrukcji metalowych

45262210-6 Fundamentowanie

45262211-3 Wbijanie pali

45262426-3 Roboty przy wbijaniu pali

45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne

45311100-1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego

45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

45315300-1 Instalacje zasilania elektrycznego

45315700-5 Instalowanie stacji rozdzielczych

45316100-6 Instalowanie urządzeń oświetlenia zewnętrznego

45317300-5 Instalacja złącz kablowych RPV

45317000-2 Instalacja połączeń wyrównawczych, uziemień,

45340000-2 Instalacja ogrodzeń płotów i sprzętu ochronnego,

45312000-7 Instalacja systemów alarmowych i anten

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem elektrowni fotowoltaicznej o łącznej mocy zainstalowanej 550,515 kWp wraz z linią kablową SN-15kV, kontenerową stacją transformatorową, rozdzielnicą SN-15kV oraz instalacjami niskoprądowymi (alarmowa, monitoringu, nadzoru, sterowania i transmisji danych, SCADA PRO 2000)

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.3 po uprzedniej akceptacji projektu wykonawczego.

1.3. Przedmiot i zakres robót objętych ST

1. Wewnętrzna linia zasilająca kablowa SN-15kV
2. Rozbudowa rozdzielnicy RGSN -15kV
3. Abonencka kontenerowa stacja transformatorowa 15/04 kV/kV
4. Linie kablowe elektroenergetyczne n.n-0,4kV oraz komunikacyjne
5. Złącza kablowe RPV
6. Konstrukcje pod panele fotowoltaiczne
7. Panele fotowoltaiczne
8. Inwertery
9. Zabezpieczenia i automatyka elektrowni fotowoltaicznej
10. System nadzoru, sterowania i transmisji danych
11. System SCADA PRO 2000
12. Oświetlenie terenu
13. Instalacja alarmowa
14. Instalacja monitoringu
15. Regulacja mocy biernej

1.4. Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i poleceniami inspektora nadzoru. Rodzaje urządzeń, aparatury, kabli, osprzętu i materiałów pomocniczych zastosowanych do wykonania sieci i instalacji powinny być zgodne z podanymi w dokumentacji projektowej. Zastosowanie innych rodzajów urządzeń, aparatów, osprzętu dopuszczalne jest jedynie pod warunkiem uzgodnienia tego z Zamawiającym i po akceptacji projektanta.

Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów lub urządzeń - w przypadku przewidzianym Umową - przez inne materiały lub elementy o co najmniej nie gorszych charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej. Wielkości określone w dokumentacji technicznej i w ST są uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Roboty montażowe należy realizować zgodnie z Polskimi Normami oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji. Dokumentacja projektowa, ST i wszystkie dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inżyniera/Kierownika projektu stanowią część umowy, a wymagania określone w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji. W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w Umowie. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub dopuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera/Kierownika projektu, który podejmie decyzję o wprowadzeniu odpowiednich zmian i poprawek. W przypadku rozbieżności, wymiary podane na piśmie są ważniejsze od wymiarów określonych na podstawie odczytu ze skali rysunku. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i ST. W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub STWiOR i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy

budowli rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

1.4.1. Organizacja robot budowlanych

Planowane roboty należy zorganizować i przeprowadzić z ograniczeniami wynikającymi z funkcji użytkowej obiektu.

1.4.2. Zabezpieczenie terenu budowy i interesów osób trzecich

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania porządku na terenie budowy, w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru końcowego robót. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca uzgodni z Inspektorem nadzoru konieczność przygotowania projektu organizacji i zabezpieczenia placu budowy, planu BIOZ lub programu zapewnienia jakości robót. W przypadku stwierdzenia przez Inspektora nadzoru konieczności przygotowania tych dokumentów Wykonawca przedstawi je do zatwierdzenia w terminie 7 dni od otrzymania polecenia. Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego oraz utrzymania istniejących obiektów (jezdnie, ścieżki rowerowe, ciągi piesze, znaki drogowe, bariery ochronne, urządzenia). Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową. Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót. W miejscach przylegających do dróg otwartych dla ruchu, Wykonawca ogrodzi lub wyraźnie oznakuje teren budowy, w sposób uzgodniony z Inspektorem. Wjazdy i wyjazdy z terenu budowy przeznaczone dla pojazdów i maszyn pracujących przy realizacji robót, Wykonawca odpowiednio oznakuje w sposób uzgodniony z Inspektorem.

1.4.3. Ochrona środowiska

Wszystkie odpady pozostałe z wykonywanych prac należy wywieźć na wysypisko i składnicę złomu. Przedstawić Inwestorowi kartę przekazania odpadu.

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia Robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy i wykończenia Robót Wykonawca będzie:

- utrzymywać plac budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,

- podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół placu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

- lokalizację baz, magazynów, składowisk, wykopów i dróg dojazdowych,
- środki ostrożności i zabezpieczenia przed zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych substancjami toksycznymi, zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami oraz możliwością powstania pożaru.

Wszelkie substancje i mieszaniny niebezpieczne używane przez wykonawcę muszą posiadać na opakowaniach oryginalne i czytelne oznaczenia (piktogramy) Wykonawca ponosi odpowiedzialność za ewentualne szkody środowiskowe wywołane swoim działaniem.

1.4.4. Warunki bezpieczeństwa pracy

Wszyscy pracownicy muszą być przeszkoleni oraz muszą posiadać aktualne badania lekarskie. Wykonawca przed wejściem na budowę jest zobowiązany przedstawić inwestorowi listę pracowników przeznaczonych do wykonywania w/w zadania wraz z odpowiednimi zaświadczeniami o odbyciu szkolenia okresowego, instruktażowego, oraz zaświadczeń o braku przeciwwskazań do wykonywania danego zawodu.

Roboty należy wykonywać zgodnie z przepisami BHP i PPOŻ.

Do wykonywania prac wykorzystywane będą tylko maszyny i urządzenia sprawne technicznie. Urządzenia podlegające przeglądom UDT muszą posiadać aktualny przegląd.

Na terenie budowy nie wolno przebywać pod wpływem alkoholu, ani środków odurzających czy psychotropowych ani też ich spożywać.

1.4.5. Zaplecze dla wykonawcy

Zaplecze budowy wykonawca organizuje swoim własnym kosztem i staraniem. Pobór wody i energii na koszt wykonawcy. Pomieszczenie w budynku może być udostępnione po uzgodnieniu stron.

1.4.6. Warunki organizacji ruchu.

Z uwagi na ruch pojazdów budowlanych i pracowników budowy przez teren oczyszczalni ścieków należy warunki organizacji ruchu ustalić z Inwestorem. Dla firmy zewnętrznej należy wystawić przepustki, których ważność określona będzie do czasu zakończenia budowy.

Szerokość dróg komunikacyjnych na placu budowy powinna być dostosowana do używanych środków transportu. Szerokość ciągu pieszego jednokierunkowego powinna wynosić co najmniej 0,75 m, a dwukierunkowego 1,20 m.

1.4.7 Ogrodzenie

Teren budowy należy ogrodzić oraz odpowiednio oznakować, tak, aby osoby postronne nie wchodziły na teren, gdzie prowadzone będą prace. Wysokość ogrodzenia powinna wynosić co najmniej 1,5 m. W ogrodzeniu placu budowy powinny być wykonane oddzielne bramy dla ruchu pieszego oraz pojazdów mechanicznych i maszyn budowlanych.

1.4.8. Zabezpieczenie chodników i jezdni.

Drogi i ciągi piesze na placu budowy powinny być utrzymywane we właściwym stanie technicznym. Nie wolno na nich składować materiałów, sprzętu lub innych przedmiotów.

1.5. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej specyfikacji ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi przepisami, normami i wytycznymi. Ilekroć w ST jest mowa o:

- obiekcie budowlanym, należy przez to rozumieć:
 - budynek wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi,
 - budowlę stanowiącą całość techniczno-użytkową wraz z instalacjami

i urządzeniami,

- obiekt małej architektury.
- budynku, należy przez to rozumieć taki obiekt budowlany, który jest trwale związany z gruntem, wydzielony z przestrzeni za pomocą przegród budowlanych oraz posiada fundamenty i dach;
- budowli należy przez to rozumieć każdy obiekt budowlany nie będący budynkiem lub obiektem małej architektury, jak: lotniska, drogi, linie kolejowe, mosty, estakady, tunele, sieci techniczne, wolno stojące maszty antenowe, wolno stojące trwale związane z gruntem urządzenia reklamowe, budowle ziemne, obronne (fortyfikacje), ochronne, hydrotechniczne, zbiorniki, wolno stojące instalacje przemysłowe lub urządzenia techniczne, oczyszczalnie ścieków, składowiska odpadów, stacje uzdatniania wody, konstrukcje oporowe, nadziemne i podziemne przejścia dla pieszych, sieci uzbrojenia terenu, budowle sportowe, cmentarze, pomniki, a także części budowlane urządzeń technicznych (kotłów, pieców przemysłowych i innych urządzeń) oraz fundamenty pod maszyny i urządzenia, jako odrębne pod względem technicznym części przedmiotów składających się na całość użytkową;
- tymczasowym obiekcie budowlanym należy przez to rozumieć obiekt budowlany przeznaczony do czasowego użytkowania w okresie krótszym od jego trwałości technicznej, przewidziany do przeniesienia w inne miejsce lub rozbiórki, a także obiekt budowlany nie połączony trwale z gruntem, jak: strzelnice, kioski uliczne, pawilony sprzedaży ulicznej i wystawowe, pokrycia namiotowe i powłoki pneumatyczne, urządzenia rozrywkowe, barakowozy, obiekty kontenerowe;
- budowie należy przez to rozumieć wykonanie obiektu budowlanego w określonym miejscu, a także odbudowę, rozbudowę, nadbudowę obiektu budowlanego;
- robotach budowlanych należy przez to rozumieć budowę, a także prace polegające na przebudowie, montażu, remoncie lub rozbiórce obiektu budowlanego;
- remoncie należy przez to rozumieć wykonywanie w istniejącym obiekcie budowlanym robót budowlanych polegających na odtworzeniu stanu

pierwotnego, a nie stanowiących bieżącej konserwacji.

- urządzeniach budowlanych należy przez to rozumieć urządzenia techniczne związane z obiektem budowlanym zapewniające możliwość użytkowania obiektu zgodnie z jego przeznaczeniem, jak przyłącza i urządzenia instalacyjne, w tym służące oczyszczaniu lub gromadzeniu ścieków, a także przejazdy, ogrodzenia, place postojowe i place pod śmietniki;
- terenie budowy należy przez to rozumieć przestrzeń, w której prowadzone są roboty budowlane wraz z przestrzenią zajmowaną przez urządzenia zaplecza budowy
- prawie do dysponowania nieruchomością należy przez to rozumieć tytuł prawny wynikający z prawa własności, użytkowania wieczystego, zarządu, ograniczonego prawa rzeczowego albo stosunku zobowiązaniowego, przewidującego uprawnienia do wykonywania robót budowlanych
- pozwoleniu na budowę należy przez to rozumieć decyzję administracyjną zezwalającą na rozpoczęcie i prowadzenie budowy lub wykonywanie robót budowlanych innych niż budowa obiektu budowlanego
- dokumentacji budowy należy przez to rozumieć pozwolenie na budowę wraz z załączonym projektem budowlanym, dziennik budowy, protokoły odbiorów częściowych i końcowych, w miarę potrzeby, rysunki i opisy służące realizacji obiektu, operaty geodezyjne i książkę obmiarów, a w przypadku realizacji obiektów metodą montażu - także dziennik montażu
- dokumentacji powykonawczej należy przez to rozumieć dokumentację budowy z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi
- aprobacie technicznej należy przez to rozumieć pozytywną ocenę techniczną wyrobu, stwierdzającą jego przydatność do stosowania w budownictwie
- właściwym organie należy przez to rozumieć organ nadzoru architektoniczno-budowlanego lub organ specjalistycznego nadzoru budowlanego, stosownie do ich właściwości określonych w rozdziale 8.
- wyrobie budowlanym należy przez to rozumieć wyrób w rozumieniu

przepisów o ocenie zgodności, wytworzony w celu wbudowania, wmontowania, zainstalowania lub zastosowania w sposób trwały w obiekcie budowlanym, wprowadzany do obrotu jako wyrób pojedynczy lub jako zestaw wyborów do stosowania we wzajemnym połączeniu stanowiącym integralną całość użytkową

- organie samorządu zawodowego należy przez to rozumieć organy określone w ustawie z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów
- obszarze oddziaływania obiektu należy przez to rozumieć teren wyznaczony w otoczeniu budowlanym na podstawie przepisów odrębnych, wprowadzających związane z tym obiektem ograniczenia w zagospodarowaniu tego terenu
- opłacie należy przez to rozumieć kwotę należności wnoszoną przez zobowiązanego za określone ustawą obowiązkowe kontrole dokonywane przez właściwy organ
- drodze tymczasowej należy przez to rozumieć drogę specjalnie przygotowaną, przeznaczoną do ruchu pojazdów obsługujących roboty budowlane na czas ich wykonywania, przewidzianą do usunięcia po ich zakończeniu.
- dzienniku budowy należy przez to rozumieć dziennik wydany przez właściwy organ zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w czasie wykonywania robót
- kierownikowi budowy należy rozumieć osobę wyznaczoną przez Wykonawcę robót, upoważnioną do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu, ponosząca ustawową odpowiedzialność za prowadzoną budowę.
- Materiałach należy przez to rozumieć wszelkie materiały naturalne i wytwarzane jak również różne tworzywa i wyroby niezbędne do wykonania robót, zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi zaakceptowane przez Inżyniera.
- odpowiedniej zgodności należy przez to rozumieć zgodność wykonanych robót dopuszczalnymi tolerancjami, a jeśli granice tolerancji nie zostały

określone - z przeciętnymi tolerancjami przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.

- Inżynier Przedstawiciel Zamawiającego który będzie wykonywał czynności opisane dla Inżyniera w ST oraz czynności opisane w umowie na wykonawstwo
- poleceniu Inżyniera należy przez to rozumieć wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inżyniera w formie pisemnej dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.
- Projektancie należy przez to rozumieć uprawnioną osobę prawną lub fizyczną będącą autorem dokumentacji projektowej.
- Rekultywacji należy przez to rozumieć roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenu naruszonego w czasie realizacji budowy lub robót budowlanych.
- części obiektu lub etapie wykonania należy przez to rozumieć część obiektu budowlanego zdolną do spełniania przewidywanych funkcji techniczno-użytkowych i możliwą do odebrania i przekazania do eksploatacji.
- ustaleniach technicznych należy przez to rozumieć ustalenia podane w normach, aprobatach technicznych i szczegółowych specyfikacjach technicznych.
- inspektorze nadzoru inwestorskiego osoba posiadająca odpowiednie wykształcenie techniczne i praktykę zawodową oraz uprawnienia budowlane, wykonująca samodzielne funkcje techniczne w budownictwie, której inwestor powierza nadzór nad budową obiektu budowlanego. Reprezentuje on interesy inwestora na budowie i wykonuje bieżącą kontrolę jakości i ilości wykonanych robot, bierze udział w sprawdzianach i odbiorach robót zakrywanych i zanikających, badaniu i odbiorze instalacji oraz urządzeń technicznych, jak również przy odbiorze gotowego obiektu.
- instrukcji technicznej obsługi (eksploatacji) opracowana przez projektanta lub dostawcę urządzeń technicznych i maszyn, określająca rodzaje i kolejność lub współzależność czynności obsługi, przeglądów i zabiegów

konserwacyjnych, warunkujących ich efektywne i bezpieczne użytkowanie. Instrukcja techniczna obsługi (eksploatacji) jest również składnikiem dokumentacji powykonawczej obiektu budowlanego.

- istotnych wymaganiach oznaczają wymagania dotyczące bezpieczeństwa, zdrowia i pewnych innych aspektów interesu wspólnego, jakie mają spełniać roboty budowlane.
- normach europejskich należy rozumieć normy przyjęte przez Europejski Komitet Standaryzacji (CEN) oraz Europejski Komitet Standaryzacji elektrotechnicznej (CENELEC) jako „standardy europejskie (EN)” lub „dokumenty harmonizacyjne (HD)”, zgodnie z ogólnymi zasadami działania tych organizacji
- przedmiarze robót to zestawienie przewidzianych do wykonania robót podstawowych w kolejności technologicznej ich wykonania, ze szczegółowym opisem lub wskazaniem podstaw ustalających szczegółowy opis, oraz wskazanie szczegółowych specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych, z wyliczeniem i zestawieniem ilości jednostek przedmiarowych robót podstawowych.
- robocie podstawowej minimalny zakres prac, które po wykonaniu są możliwe do odebrania pod względem ilości i wymogów jakościowych oraz uwzględniają przyjęty stopień scalenia robót.
- Wspólnym Słowniku Zamówień jest systemem klasyfikacji produktów, usług i robót budowlanych, stworzonych na potrzeby zamówień publicznych. Składa się ze słownika głównego oraz słownika uzupełniającego. Obowiązuje we wszystkich krajach Unii Europejskiej. Zgodnie z postanowieniami rozporządzenia 2151/2003, stosowanie kodów CPV do określania przedmiotu zamówienia przez zamawiających z ówczesnych Państw Członkowskich UE stało się obowiązkowe z dniem 20 grudnia 2003 r.
- Zarządzającym realizacją umowy jest to osoba prawna lub fizyczna określona w istotnych postanowieniach umowy, zwana dalej zarządzającym, wyznaczona przez zamawiającego, upoważniona do nadzorowania realizacji robót i administrowania umową w zakresie określonym w udzielonym pełnomocnictwie (zarządzający realizacją nie jest obecnie prawnie

określony w przepisach).

2. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych

2.1. Wymagania ogólne

Wszystkie wyroby budowlane muszą być fabrycznie nowe oraz dopuszczone do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych (Dz.U. 2004.92.881). Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i ST bądź równoważne, o parametrach technicznych, takich samych, jak urządzenia podane w dokumentacji projektowej.

Za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent lub jego upoważniony przedstawiciel:

- dokonał oceny zgodności z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności,
- wydał deklarację zgodności z dokumentami odniesienia, takimi jak: zharmonizowane specyfikacje techniczne, normy opracowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (IEC) i wprowadzone do zbioru Polskich Norm, normy krajowe opracowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa Międzynarodowej Komisji ds. Przepisów Dotyczących Zatwierdzenia Sprzętu Elektrycznego (CEE), aprobaty techniczne,
- oznakował wyroby znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, dla wyrobu umieszczonego w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa,
- wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego, dopuszczonego do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym, z indywidualną dokumentacją projektową sporządzoną przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnioną.

Zastosowanie innych wyrobów, wyżej nie wymienionych, jest możliwe pod warunkiem posiadania przez nie dopuszczenia do stosowania w budownictwie i uwzględnienia ich w zatwierdzonym projekcie dotyczącym montażu urządzeń elektroenergetycznych w obiekcie budowlanym.

2.2. Charakterystyka wyrobów przewidzianych do wbudowania

2.2.1. Kabel SN.

Kable SN należy przechowywać w temperaturze powyżej 5°C, dostarczane powinny być na fabrycznych bębnach z oznakowaniem ich typu, roku produkcji, długości. Kontrola jakości kabli opierać się powinna po otrzymanym atście od producenta ,a po ułożeniu pop przeprowadzeniu badań w oparciu o właściwe normy.

2.2.2. Rozdzielnica RGSN

Transport pola rozdzielnicy SN winny być w zakrytym samochodzie w temperaturach powyżej 5°C. W czasie transportu powinna być posadowiona na palecie owinięta materiałem zabezpieczającym ją przed wgnieceniem mechanicznym i zabezpieczona przed wnikaniem wilgoci. Z uwagi na to, że pole jest w izolacji gazu SF6 należy po jego rozładunku sprawdzić stan szczelności zbiornika tego gazu poprzez odczytanie ciśnienia gazu na wskaźniku pola.

2.2.3. Kontenerowa stacja transformatorowa.

Zastosowano stację typu MRw-bpp 20/630-3 wyposażoną min w:

- rozdzielnicę SN 3 polową,
- rozdzielnicę nN typu RN-W,
- transformator o mocy 630kVA typu 4HD5858-4E-A09PV,
- układ pomiarowy źródła wytwórczego.

Transport stacji transformatorowej winien się odbywać na specjalnym samochodzie o dopasowanej długości i nośności. Składowanie za pomocą dźwigu o właściwej sile nośności zależnej od miejsca jej składowania. Kontrola jakości na budowie powinna określić stan obudowy stacji po rozładunku, kompletność jej wyposażenia w urządzenia. Transport z uwagi na wrażliwe urządzenia elektroniczne powinien być w temperaturze powyżej 5°C.

2.2.4. Kable nN oraz telekomunikacyjne .

Kable nN należy przechowywać w temperaturze powyżej 5°C, dostarczane powinny być na fabrycznych bębnach z oznakowaniem ich typu, roku produkcji,

długości. Kontrola jakości kabli opierać się powinna po otrzymanym atście od producenta, a po ułożeniu pop przeprowadzeniu badań w oparciu o właściwe normy. Kable telekomunikacyjne dostarczone powinny być także na podobnych zasadach.

2.2.5. Złącza kablowe RPV.

Transport, składowanie , przechowywanie winny odbywać się w warunkach nienarażających ich na uszkodzenie i pogorszenie właściwości izolacyjnych oraz stopnia ochrony IP. Złącza muszą być fabrycznie nowe i dobrane zgodnie z wytycznymi podanymi w dokumentacji projektowej.

2.2.6. Konstrukcje pod panele fotowoltaiczne .

Dostawa i transport konstrukcji na budowę powinien odbyć się w sposób bezpieczny dla jej odporności powłoki na działanie korozji oraz uszkodzenia mechaniczne (pęknięcia, wgniecenia, zarysowania itp.). Składowanie konstrukcji na budowie powinno odbywać się na przekładkach bez układania ich jedna na drugą i bezpośrednio na ziemi.

2.2.7. Panele fotowoltaiczne

Transport paneli na budowie powinno być dokonane za pomocą odpowiedniego samochodu ciężarowego ,a składowanie za pomocą wózka widłowego o odpowiedniej ładowności . Teren pod panele powinien być równy Należy zachować szczególną uwagę podczas rozładunku aby nie dopuścić do upadku palety lub przesunięcia paneli w kartonie aby ich nie zarysować czy uszkodzić w wyniku działania sił bezpośrednio na panel poza jego ranką. Kontrolę jakości paneli badamy po ich wyciągnięciu z kartonów, sprawdzeniu tabliczki znamionowej, wzrokowym oglądnięciu powierzchni każdego panela. W czasie załadunku na statek mogły już zostać uszkodzone. Panele muszą być fabrycznie nowe i dobrane zgodnie z wytycznymi podanymi w dokumentacji projektowej.

2.2.8. Inwertery

Transport inwerterów, przechowywanie czy składowanie powinno odbywać się według zaleceń producenta. Przy ich przyjęciu na magazyn należy sprawdzić zgodność sposobu transportu z wytycznymi, stan opakowań , a po ich rozpakowaniu stan obudowy, tabliczkę znamionową. Inwertery rządzenia muszą być fabrycznie nowe i

dobrane zgodnie z wytycznymi podanymi w dokumentacji projektowej.

2.2.9. Oświetlenie terenu.

Słupy oświetleniowe powinno się transportować na odpowiedniej długości samochodach w stojakach niepozwalających na ich przemieszczanie się czy zniszczenie mechaniczne podczas przemieszczenia się. Oprawy z kolei powinny być zapakowane w odpowiednich kartonach dla ich zabezpieczenia przed uszkodzeniem. Podczas ich składowania czy rozpakowywania należy sprawdzić ich stan techniczny oraz parametry odpowiadające dokumentacji technicznej.

3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn

Wszelkie roboty powinny być wykonywane sprawnym sprzętem, dopuszczonym do użytku w budownictwie oraz przeznaczonym do wykonywania danego rodzaju robót.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy bądź wynajęty do wykonania Robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy i musi być zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie Sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

4. Wymagania dotyczące środków transportu

Podczas transportu materiałów ze składu przy obiektowego na obiekt należy zachować ostrożność aby nie uszkodzić materiałów do montażu. Minimalne temperatury dopuszczające wykonywanie transportu wynoszą dla bębnow: - 15°C i - 5°C dla krążków, ze względu na możliwość uszkodzenia izolacji.

Należy stosować dodatkowe opakowania w przypadku możliwości uszkodzeń transportowych.

5. Wymagania dotyczące wykonywania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania tych robót oraz ich zgodność z umową, projektem wykonawczym, pozostałymi SST i poleceniami zarządzającego realizacją umowy. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji zarządzającego realizacją umowy oraz projektanta.

Roboty należy wykonać zgodnie z Rozp. Ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003.47.401) oraz zgodnie z przepisami prawa budowlanego.

Roboty powinny być wykonywane zgodnie z dobrą praktyką inżynierską, dokumentacją projektową oraz instrukcjami montażu producentów zastosowanych wyrobów budowlanych.

Prace powinny być wykonane przez odpowiednio wykwalifikowany personel z zastosowaniem właściwych materiałów i urządzeń zaleconych przez dokumentację projektową.

Wykonana instalacja nie może stwarzać zagrożenia pożarowego ani bezpieczeństwa konstrukcji obiektu.

Wszystkie podwieszenia i podparcia przewodów instalacji oraz urządzeń wewnątrz budynku wykona wykonawca wg własnego projektu z uwzględnieniem lokalnych warunków montażowych. Montaż urządzeń wykonać zgodnie z DTR urządzeń dostarczaną przez ich producenta.

5.1. Wewnętrzna linia kablowa SN.

Przed przystąpieniem do wykonawstwa robót należy dokonać geodezyjnego wytyczenia trasy kabla, którą pokazano na mapie. Kable należy układać zgodnie z normą N-SEP-E-004. Kable należy układać w sposób uniemożliwiający ich uszkodzenie. Przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii oraz przestrzegane zasady ochrony środowiska. Zastosowana technologia układania kabli powinna uniemożliwiać:

- tarcie zewnętrznej warstwy kabla o ściany lub dno wykopu, kanału;
- przekroczenie dopuszczalnej siły naciągu. Temperatura kabli przy układaniu powinna być nie niższa od wartości podanej przez producenta kabli.

Przy układaniu kable można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być nie mniejszy od podanego przez producenta kabli. Jeżeli brak danych, to promień gięcia kabla powinien być nie mniejszy niż: 20-krotna zewnętrzna średnica kabla w przypadku kabli jednożyłowych, 15-krotna zewnętrzna średnica kabla w przypadku kabli wielożyłowych. Kable należy łączyć za pomocą muf kablowych.

Mufy i głowice powinny być dostosowane do typu kabla, jego napięcia

znamionowego, przekroju i liczby żył oraz warunków otoczenia w miejscu zainstalowania. Mufy i głowice powinny być dostosowane do warunków zwarciowych występujących w miejscu zainstalowania oraz do ustalonej obciążalności długotrwałej. Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone

w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i w miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniu, wejściach do kanałów i osłon otaczających.

Na prostej trasie kabla oznaczniki powinny być rozmieszczone w odstępach nie większych niż 100 m. Ponadto należy je umieszczać w miejscach zmiany kierunku ułożenia kabla oraz w miejscach skrzyżowań i zbliżeń. Na oznacznikach należy umieścić trwałe napisy zawierające co najmniej:

- a) numer ewidencyjny linii,
- b) typ kabla,
- c) znak użytkownika kabla,
- d) rok ułożenia kabla

Trasa linii kablowych ułożonych w ziemi powinna być na całej długości i szerokości oznaczona siatką, folią lub folią perforowaną o trwałym kolorze niebieskim (dla niskiego napięcia) lub czerwonym (dla średniego napięcia). Grubość folii lub folii perforowanej powinna wynosić co najmniej 0,3 mm, a siatki co najmniej 1,5 mm. Powierzchnia wyperforowanych otworów powinna być nie większa niż 15% powierzchni całkowitej.

Wymiar któregośkolwiek z boków lub średnicy otworu siatki lub folii perforowanej powinien być nie większy niż 10 mm, a odległość między otworami powinna być w dowolnym miejscu nie mniejsza niż 1,5 mm. Folie i siatki powinny być wykonane z tworzywa sztucznego, które w temperaturze 20°C ma wydłużenie przy zerwaniu co najmniej 200%. Krawędzie folii lub siatki powinny wystawać co najmniej 50 mm poza zewnętrzną krawędź ułożonych kabli. Kable należy układać na dnie wykopu, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Ułożone kable należy zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, następnie warstwą piasku lub rodzimego gruntu. Kable należy układać na głębokości co najmniej 80 cm poniżej projektowanego poziomu gruntu. Próby montażowe Kable należy poddać pełnej diagnostyce przed przekazaniem do użytkowania.

5.2. Rozdzielnica RGSN

Dobudowę pola rozdzielnic RGSN należy wykonać tego samego typu i producenta tj. SM6-24 prod. Schneider Electric. Skręcenie pola do istniejącej rozdzielnic winno być precyzyjne zgodne ze wskazówkami producenta. Doposażenie pozostałych pól wykonać zgodnie z projektem wykonawczym. Po złożeniu całej rozdzielnic dokonać pomiarów sprawdzających napięciem zmiennym odpowiednim do napięcia znamionowego rozdzielnic.

5.3. Abonencka , kontenerowa stacja transformatorowa.

Posadowienie stacji polega na wykonaniu w ziemi wykopu szerokoprzestrzennego zgodnego z rysunkiem nr E04.8. W wykopie należy ułożyć uziom otokowy i podłączyć do niego przewody uziemiające, które będą podłączone do stacji. Bednarkę uziemiającą usytuować w odległości ok 1 m od ścian fundamentu i zasypać ją gruntem rodzimym. Pod fundamentem należy wykonać podsypkę piaskowo-żwirową o docelowej grubości minimum 20 cm (stan po zagęszczeniu). Grubość „poduszki” piaskowo-żwirowej musi być dostosowana do lokalnych warunków gruntowo-wodnych i lokalnej strefy przemarzania. Powierzchnia podsypki piaskowo-żwirowej musi być wypoziomowana w płaszczyźnie posadowienia stacji. W tak przygotowanym miejscu należy ustawić misę fundamentową stacji. Na ściany misy fundamentowej stacji ułożyć pojedynczą warstwę taśmy uszczelniającej. Należy zwrócić uwagę, aby taśma uszczelniająca nie nakładała się na siebie, (aby nie była ułożona podwójnie). Podczas układania taśmy uszczelniającej, nie należy jej rozciągać, może to spowodować jej uszkodzenie lub deformację.

Na przygotowany fundament należy równo ustawić bryłę główną stacji, a następnie dach. Obsypanie fundamentu wykonywać stopniowo, zagęszczanymi 20cm warstwami gruntu filtrującego. Należy zwrócić szczególną uwagę na zasypywanie wykopu w miejscu styku ze ścianą fundamentu, aby nie przerwać wykonanej hydroizolacji powierzchni pionowych. Zachować szczególną ostrożność w miejscu wprowadzenia kabli do przepustów, gdyż zagęszczanie mechaniczne może spowodować uszkodzenie przepustów lub kabli. Przepusty w misie fundamentowej winny być sprawdzone i systemowe aby nie dopuścić do migracji wody do wnętrza. Zabrania się wykonywania nowych otworów w fundamencie na budowie

i wykonywania nowych przejść za pomocą zwykłych rur zabezpieczonych przed wnikaniem wilgoci „Silikonem”

Ważne jest aby ściany misy fundamentowej wystawały nie mniej niż 10cm ponad poziom terenu wykończonego.

5.4. Linie elektroenergetyczne nN oraz telekomunikacyjne.

Przed przystąpieniem do wykonawstwa robót należy dokonać geodezyjnego wytyczenia trasy kabla, którą pokazano na mapie. Kable należy układać zgodnie z normą N-SEP-E-004. Kable należy układać w sposób uniemożliwiający ich uszkodzenie. Przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii oraz przestrzegane zasady ochrony środowiska.

Zastosowana technologia układania kabli powinna uniemożliwiać:

- tarcie zewnętrznej warstwy kabla o ściany lub dno wykopu, kanału;
- przekroczenie dopuszczalnej siły naciągu.

Temperatura kabli przy układaniu powinna być nie niższa od wartości podanej przez producenta kabli. Przy układaniu kabel można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być nie mniejszy od podanego przez producenta kabli. Jeżeli brak danych, to promień gięcia kabla powinien być nie mniejszy niż: 20-krotna zewnętrzna średnica kabla w przypadku kabli jednożyłowych, 15-krotna zewnętrzna średnica kabla w przypadku kabli wielożyłowych. Kable należy łączyć za pomocą muf kablowych. Mufy i głowice powinny być dostosowane do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył oraz warunków otoczenia w miejscu zainstalowania. Mufy i głowice powinny być dostosowane do warunków zwarciowych występujących w miejscu zainstalowania oraz do ustalonej obciążalności długotrwałej.

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i w miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniu, wejściach do kanałów i osłon otaczających. Strona 13 z 17 Na prostej trasie kabla oznaczniki powinny być rozmieszczone w odstępach nie większych niż 100 m. Ponadto należy je umieszczać w miejscach zmiany kierunku ułożenia kabla oraz w miejscach skrzyżowań i zbliżeń.

Na oznacznikach należy umieścić trwale napisy zawierające co najmniej:

- a) numer ewidencyjny linii,
- b) typ kabla,
- c) znak użytkownika kabla,
- d) rok ułożenia kabla.

Trasa linii kablowych ułożonych w ziemi powinna być na całej długości i szerokości oznaczona siatką, folią lub folią perforowaną o trwałym kolorze niebieskim (dla niskiego napięcia) lub czerwonym (dla średniego napięcia). Grubość folii lub folii perforowanej powinna wynosić co najmniej 0,3 mm, a siatki co najmniej 1,5 mm. Powierzchnia wyperforowanych otworów powinna być nie większa niż 15% powierzchni całkowitej. Wymiar któregośkolwiek z boków lub średnicy otworu siatki lub folii perforowanej powinien być nie większy niż 10 mm, a odległość między otworami powinna być w dowolnym miejscu nie mniejsza niż 1,5 mm. Folie i siatki powinny być wykonane z tworzywa sztucznego, które w temperaturze 20°C ma wydłużenie przy zerwaniu co najmniej 200%. Krawędzie folii lub siatki powinny wystawać co najmniej 50 mm poza zewnętrzną krawędź ułożonych kabli. Kable należy układać na dnie wykopu, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Ułożone kable należy zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, następnie warstwą piasku lub rodzimego gruntu. Kable należy układać na głębokości co najmniej 80 cm poniżej projektowanego poziomu gruntu. Próby montażowe Kable należy poddać pełnej diagnostyce przed przekazaniem do użytkowania.

5.5. Złącza kablowe

Złącza kablowe wykonane winny być w obudowie termoutwardzalnej, o stopniu minimum IP 44 i klasie ochronności II. Posadowienie powinno być w wykopie na podsypce piaskowej i wypełnione po montażu złącza i podłączeniu kabli także piaskiem celem zmniejszenia wilgotności wewnątrz i przedostania się gryzoni.

5.6. Konstrukcje pod panele fotowoltaiczne

Zaprojektowano systemową konstrukcję stalową pod panele PV. Konstrukcja zostanie wykonana i dostarczona przez producenta. Konstrukcję należy zamontować zgodnie z wytycznymi dostarczonymi przez producenta. Układ modułów na stole fotowoltaicznym poziomy w konfiguracji 4x3, 4x4, 4x6 .Panele fotowoltaiczne

zamontowane zostaną do stalowej konstrukcji pod kątem nachylenia 25°, maksymalna wysokość konstrukcji 2,66 m.

Konstrukcja będzie kotwiona do gruntu za pomocą stalowych nóg wbijanych w grunt przy pomocy kafarów na głębokość (1,5 - 2,0 m). Po wbciu nóg należy wykonać próbne obciążenie (wrywanie i wciskanie) zakotwienia w gruncie na siły określone przez producenta konstrukcji. Przewiduje się niwelację i zagęszczenie gruntu.

Elementy konstrukcji montażowej powinny być wykonane w postaci kształtowników zimnogiętych ze stali S350GD zabezpieczone powłoką antykorozyjną magnelis zgodnie z normą PN-EN 10162. Przed posadowieniem konstrukcji należy sprawdzić kompletność systemu montażowego z zamówieniem i jakością powłok ochronnych.

Ewentualne zdjęcie warstwy humusu, zagęszczenie i wyrównanie terenu za pomocą koparek, spycharek lub równiarek.

Wytyczenie i oznaczenie miejsc palowania konstrukcji na podstawie dokumentacji projektowej np. pomiary dalmierzem lub miarą, oznaczenie za pomocą palików drewnianych i linek.

Przed kotwieniem należy wykonać próbne obciążenie (wrywanie i wciskanie) zakotwienia stalowych nóg w gruncie na siły określone przez producenta konstrukcji.

Równomierne rozmieszczenie palet z elementami konstrukcji po terenie inwestycji za pomocą koparek lub ładowarek.

Kotwienie konstrukcji za pomocą profili stalowych wbijanych (przednich – krótszych i tylnych – dłuższych) w grunt przy pomocy kafarów na głębokości 1,5 ÷ 2,0 m potwierdzone badaniami wrywania i wciskania. Odbiór posadowienia konstrukcji należy przeprowadzić na podstawie raportu z prób wrywania i normy PN-EN 1090.

Montaż profili poprzeczny do zakotwionych profili stalowych poprzez śruby i nakrętki. Montaż profili skośnych do zakotwionych tylnych profili stalowych i profili poprzecznych za pomocą łączników, śrub i nakrętek. Montaż profili podłużnych do profili poprzecznych poprzez śruby i nakrętki.

Montaż modułów PV do profil podłużnych za pomocą klem i śrub teowych.

Odbiór konstrukcji i modułów PV - sprawdzenie zgodności montażu z dokumentacją projektową i instrukcją producenta.

Elementy konstrukcji montażowej powinny być wykonane w postaci kształtowników zimnogiętych ze stali S350GD zabezpieczone powłoką antykorozyjną magnelis zgodnie z normą PN-EN 10162. Przed posadowieniem konstrukcji należy sprawdzić kompletność systemu montażowego z zamówieniem i jakością powłok ochronnych.

Ewentualne zdjęcie warstwy humusu, zagęszczenie i wyrównanie terenu za pomocą koparek, spycharek lub równiarek.

Wytyczenie i oznaczenie miejsc palowania konstrukcji na podstawie dokumentacji projektowej np. pomiary dalmierzem lub miarą, oznaczenie za pomocą palików drewnianych i linek.

Przed kotwieniem należy wykonać próbne obciążenie (wrywanie i wciskanie) zakotwienia stalowych nóg w gruncie na siły określone przez producenta konstrukcji.

Równomierne rozmieszczenie palet z elementami konstrukcji po terenie inwestycji za pomocą koparek lub ładowarek.

Kotwienie konstrukcji za pomocą profili stalowych wbijanych (przednich – krótszych i tylnych – dłuższych) w grunt przy pomocy kafarów na głębokości 1,5 ÷ 2,0 m potwierdzone badaniami wrywania i wciskania. Odbiór posadowienia konstrukcji należy przeprowadzić na podstawie raportu z prób wrywania i normy PN-EN 1090.

Montaż profili poprzeczny do zakotwionych profili stalowych poprzez śruby i nakrętki. Montaż profili skośnych do zakotwionych tylnych profili stalowych i profili poprzecznych za pomocą łączników, śrub i nakrętek. Montaż profili podłużnych do profili poprzecznych poprzez śruby i nakrętki.

5.7. Panele fotowoltaiczne

Zamontować panele fotowoltaiczne monokrystaliczne w ilości 1029 sztuk o mocy 535Wp z parametrami określonymi w projekcie wykonawczym. Należy zwrócić szczególną uwagę na punkty podparcia modułu przez konstrukcję wsporczą. Moduły PV montować na konstrukcji zgodnie ze schematem dokumentacji projektowej i instrukcją montażu producenta. Do mocowania wykorzystać wsporniki oraz łączniki zgodnie

z dokumentacją projektową i instrukcją montażu producenta. Połączenia elektryczne wykonać przewodem odpornym na promienie UV. Do połączeń wykorzystać łączniki wtykowe. Właściwie oznaczyć polaryzację strony DC czerwonym (+) oraz czarnym (-) przewodem. Należy zachować szczególną uwagę podczas montażu na powierzchnię modułów PV, aby nie uległa porysowaniu. W przypadku ochrony powierzchni modułów za pomocą folii ochronnej, folię należy usunąć po zamontowaniu i podłączeniu modułów. W momencie montażu panele nie mogą być starsze niż jeden rok od daty wyprodukowania i posiadać indywidualne oznakowanie pozwalające na

identyfikację (nr seryjny).

Panele powinny spełniać następujące normy: PN-EN IEC 61730:2016 , PN-EN IEC 61215:2016

5.8. Inwertery

W elektrowni fotowoltaicznej zastosowano inwertery typu STP25000TL i STP15000TL produkcji SMA o mocy 25 kW w ilości 19 sztuk i 15 kW w ilości 1 sztuka. Inwertery montować zgodnie z zaleceniami producenta. Montaż i podłączenie przetwornic zarówno po stronie DC, jak i AC wykonać ściśle według instrukcji producenta. Łączna moc przetwornic nie może być niższa niż 0,88 mocy znamionowej całej instalacji PV. Przetwornice umieścić na postumentach lub na dodatkowych kształtownikach połączonych mechanicznie w miejscu wskazanym w projekcie, w ten sposób, aby chronić je przed bezpośrednimi opadami atmosferycznymi i działaniem promieni słonecznych. Połączenie od inwertera do rozdzielni głównej wykonać zgodnie ze schematem dokumentacji projektowej.

Inwertery powinny spełniać wymagania kodeksu NC RFG i normy : PN-EN 50549-1 i/lub PN-EN 50549-2, PN-EN62109-1.

5.9. Zabezpieczenia i automatyka elektrowni fotowoltaicznej.

Dla celów zabezpieczeniowych i pomiarowych elektrowni fotowoltaicznej zaprojektowano zabezpieczenie uREG firmy Regulus. Zabezpieczenie to jest standardem w Energa-Operator. Wszelkie nastawy tego zabezpieczenia oraz określona ilość modułów zostały podane w projekcie wykonawczym.

5.10. System nadzoru, sterowania i transmisji danych.

System telemechaniki z zabezpieczeniem uREG winien odwzorować oraz sterować wyłącznikami i łącznikami za pośrednictwem układu transmisji danych do Regionalnej Dyspozycji Mocy Energa-Operator S.A. (RDM) w Kaliszu. Listę sygnałów do przesłania zawiera projekt wykonawczy.

W RDM Kalisz należy wyposażyć urządzenia telemechaniki oraz łącza telekomunikacyjne tak aby zapewnić możliwość odwzorowania w systemach nadzoru dyspozytorskiego.

5.11. System SCADA Pro 2000

Należy wykonać rozbudowa istniejącego systemu monitoringu i wizualizacji zrealizowanego za pomocą dwóch serwerów pracujących w redundancji z oprogramowaniem PRO-2000 oraz komunikacji serwerów z obiektem. Serwery komunikują się z urządzeniami zewnętrznymi poprzez sieć Ethernet.

Układ pomiarowo-rozliczeniowy komunikuje się oprócz Energa-Operatora S.A. Zapewniona jest transmisja analogicznych danych poprzez PRO-2000 i system Dialog do serwera na Stacji Uzdatniania Wody. Oprogramowanie PRO-2000 oprócz wizualizacji, zapewnia zdalny monitoring z projektowanego monitoringu zużycia energii elektrycznej w poszczególnych polach rozdzielnic R26 oraz sumaryczny monitoring z podrozdzielni w obiekcie nr 19. Inteligentna płaszczyzna optymalizacji energii elektrycznej w rozdzielnic R26 (Stacja pomiarowa-SP1) oraz w obiekcie nr 19 (Stacja pomiarowa SP2) zrealizowana po Modbusie TCP/IP, spełnia funkcję analityczną i predykcyjną.

Szafka automatyki SA1 z posadowionym sterownikiem będzie stanowiła zabezpieczenie dla krytycznie ważnych parametrów np. nie przekroczenie wolumenu mocy przyłączeniowej.

W zaprojektowanym sterowniku nadrzędnym zaimplementowano układ regulacji wypływu mocy czynnej z elektrowni fotowoltaicznej EV. Rozbudowane możliwości komunikacyjne (switche'a FT1,FT2,FT3) umożliwiają integrowanie sterownika z innymi urządzeniami systemu (kogeneratory, inwertery elektrowni fotowoltaicznej EV, logger, wyłączniki, sterowniki polowe typu:Ureg). Stworzony system ma umożliwić mechanizm użytkowania mocy biernej oraz regulacji napięcia zgodnie z charakterystyką statyzmu napięciowego. Na istniejącej tablicy mozaikowej w oparciu o produkty tablic rozbudować synoptykę.

5.12. Oświetlenie terenu.

Słupy oświetleniowe powinny być stalowe o wysokości 5 m. Należy je wykonać ze stali S235, S335 wg PN-EN 10025. Ochrona anykorozyjna wykonana poprzez cynkowanie ogniowe wg PN-EN ISO 1461. We wnęce rewizyjnej słupa zamontować zabezpieczenie bezpiecznikowe IZK. Po posadowieniu słupów przyłączyć do nich instalację uziemienia.

Oprawy LED spełniać muszą następujące wymagania:

- gwarantowana żywotność opraw 100 tys. h (dla T_a 25°C),
- temperatura barwowa 4000K,
- IP66,
- IK 10,
- gwarantowana temperatura pracy -30 do +45°C,
- oprawa w II klasie ochronności
- sterowanie oprawami za pomocą zegara astronomicznego

5.13. Instalacja alarmowa

Instalację wykonać w oparciu o produkty firmy Satel lub o podobnych parametrach. Ograniczać się ona będzie do ochrony stacji transformatorowej poprzez zamontowanie czujników w drzwiach do komory transformatorowej i do pomieszczenia rozdzielnic oraz centrali alarmowej w pomieszczeniu rozdzielnic stacji transformatorowej. System należy odwzorować w systemie SCADA poprzez zabezpieczenie uREG. Alarmy z systemu zostaną wysłane poprzez sieć komórkową GSM.

5.14. Instalacja monitoringu

Instalacja monitoringu ma na celu ochronę stacji transformatorowej oraz bliskiego jej otoczenia. Instalację wykonać w oparciu o system firmy Dehua lub Hikvision.

- Instalacja CCTV działająca w budynku ma za zadanie rejestrować wszelkie zdarzenia dziejące się na terenie obiektu.
- każdy element systemu powinien być zgodny z przyjętymi wymaganiami stopnia ochrony obiektu.
- Należy zamontować kamery cyfrowe o rozdzielczości minimum 4mpx
- Kamer montować na dedykowanych puszkach tego samego producenta co producent kamery
- Kodek zapisu obrazu z kamer: H265
- Rodzaj rejestratora dostosowany do ilości oraz rozdzielczości instalowanych kamer
- Pojemność oraz ilość dysków HDD dostosować do ilości oraz jakości transmisji montowanych kamer, a także wymagań inwestora co do czasu przechowywania nagrań oraz stopnia bezpieczeństwa przechowywanych nagrań
- Okablowanie kamer należy wykonać przewodem U/UTP o kategorii minimum 5e

- Kamery należy zasilić za pomocą switcha PoE 802.3af dostosowanego do ilości oraz poboru prądu montowanych kamer
- Switch PoE musi posiadać zabezpieczenie przeciwprzepięciowe portów komunikacyjnych do 6kV

5.15. Regulacja mocy biernej

System regulacji mocy biernej dynamicznie zmieniający się w zależności od pory dnia i eksportu oraz importu energii elektrycznej winien być zaprojektowany i zrealizowany o dokładną analizę jakości energii w okresie największych, spodziewanych fluktuacji napięcia oraz generacji harmonicznych. Przewiduje się dobór kompensatorów energoelektronicznych z filtracją wyższych harmonicznych niekorzystnie wpływających na straty energii i trwałość urządzeń energetycznych.

6. Działania związane z kontrolą, badaniami i odbiorem wyrobów oraz robót budowlanych

6.1. Kontrola jakości robót

Kontrola powinna dotyczyć prawidłowości wykonania poszczególnych elementów, zgodności ich realizacji z dokumentacją projektową, oraz specyfikacją techniczną. Sprawdzenie winno odbywać się w trakcie wykonywania robot, jak i po ich zakończeniu.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości Robót i stosowanych Materiałów. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania Materiałów oraz Robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że Roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w ST i Dokumentacji Projektowej.

Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwości są określone w ST, normach i wytycznych oraz warunkach technicznych odbioru. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inspektor ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie Robót zgodnie z Warunkami określonymi w Zamówieniu

6.2. Badanie i odbiór wyrobów

Badanie wyrobów odbywać się będzie po okazaniu przez wykonawcę wszelkich dokumentów świadczących, że dany wyrób budowlany jest dopuszczony do stosowania w budownictwie. Inspektor może dopuścić do użycia tylko te wyroby i materiały, które:

- posiadają certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów
- posiadają deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją i które spełniają wymagania ST.

Ponadto, podczas odbiorów częściowych inspektor nadzoru oceni jakość wbudowanych wyrobów. Odbiór końcowy wyrobu odbywać się będzie podczas odbioru końcowego całego zadania.

7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

Przedmiar robót ma charakter jedynie orientacyjny. Obowiązkiem Wykonawcy jest sprawdzenie wszystkich elementów dokumentacji przetargowej oraz dokonanie wizji lokalnej. Stanowi to podstawę do wyceny robót budowlanych.

Jednostkami obmiarowymi są:

- dla osprzętu montażowego dla kabli i przewodów: szt., kpl., m,
- dla kabli i przewodów: m,
- dla sprzętu łącznikowego: szt., kpl.,
- dla urządzeń i odbiorników energii elektrycznej: szt., kpl.

8. Odbiór robót budowlanych

Odbiór robót w stosunku do dokumentów odniesienia obejmował będzie sprawdzenie poprawności wykonania robót w stosunku do projektu budowlanego oraz niniejszej specyfikacji technicznej, jak również przedmiaru robót.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inspektora

o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inspektora.

Odbiór dokonywany będzie wg zasad ustalonych w umowie o roboty budowlane. W przypadku stwierdzenia wad i usterek – sposoby ich usunięcia zostaną ustalone w załącznikach do protokołu odbioru robót.

Rodzaje odbiorów Robót

W zależności od ustaleń odpowiednich ST, Roboty podlegają następującym odbiorom:

- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi ostatecznemu,
- odbiorowi pogwarancyjnemu.

Odbiór Częściowy

Należy przeprowadzić badanie pomontażowe częściowe robót zanikających oraz elementów urządzeń, które ulegają zakryciu (np. wszelkie roboty zanikające), uniemożliwiając ocenę prawidłowości ich wykonania po całkowitym ukończeniu prac.

Podczas odbioru należy sprawdzić prawidłowość montażu oraz zgodność z obowiązującymi przepisami i projektem: wydzielonych instalacji wtynkowych i podtynkowych,

Odbiór Ostateczny (końcowy) robót

Badania pomontażowe jako techniczne sprawdzenie jakości wykonanych robót należy przeprowadzić po zakończeniu robót elektrycznych przed przekazaniem użytkownikowi urządzeń zasilających.

Zakres badań obejmuje sprawdzenie:

- dla napięć do 1 kV pomiar rezystancji izolacji instalacji,
- dla napięć powyżej 1 kV pomiar rezystancji izolacji instalacji oraz sprawdzenie oznaczenia kabla, ciągłości żył i zgodności faz, próba napięciowa kabla. Badania napięciem probierczym wykonuje się tylko jeden raz.

Parametry badań oraz sposób przeprowadzenia badań są określone w normach PN-HD 60364-6-2008 i PN-E-04700:1998/Az1:2000. Wyniki badań trzeba zamieścić w protokole odbioru końcowego.

Dokumenty do Odbioru Ostatecznego Robót

Podstawowym dokumentem do dokonania Odbioru Ostatecznego Robót jest „Protokół Odbioru Ostatecznego Robót” sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Do Odbioru Ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- projekt powykonawczy z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonania robót,
- dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót,
- protokoły wszystkich odbiorów częściowych,
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów, certyfikaty oznak bezpieczeństwa,
- instrukcje obsługi, DTR-ki, karty gwarancyjne urządzeń,
- przeszkolenie użytkowników,
- oświadczenie kierownika o zakończeniu robót zgodnie z dokumentacją, obowiązującymi przepisami, uporządkowaniu miejsca prowadzenia robót oraz pomieszczeń przyległych (jeśli to konieczne),
- inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego.

Przejęcie robót na majątek i do eksploatacji nastąpi na podstawie „Protokołu Odbioru Ostatecznego Robót” podpisanego przez przedstawiciela Zamawiającego.

Odbiór Pogwarancyjny

Odbiór Pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych Robót związanych z usunięciem wad, które ujawnią się w Okresie Gwarancyjnym i Rękojmi.

Ostateczne zatwierdzenie Robót po wygaśnięciu Okresu Gwarancji (okresu odpowiedzialności za usterki) nastąpi po usunięciu wszystkich usterek odnotowanych przy Odbiorze Ostatecznym oraz tych, które wystąpiły w Okresie Gwarancji.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad Odbioru Ostatecznego.

9. Rozliczenie robót tymczasowych i prac towarzyszących

Rozliczenie robót montażowych instalacji elektrycznych może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót.

Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy zamawiającym a wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru pogwarancyjnego.

Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

- określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót zaakceptowanych przez zamawiającego lub ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

Ceny jednostkowe wykonania, robót instalacji elektrycznych lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty instalacyjne uwzględniają również:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie do stanowiska roboczego materiałów, narzędzi i sprzętu,
- obsługę sprzętu nie posiadającego etatowej obsługi,
- ustawienie i przestawienie drabin oraz lekkich rusztowań przestawnych umożliwiających wykonanie robót na wysokości do 4 m (jeśli taka konieczność występuje),
- usunięcie wad i usterek oraz naprawienie uszkodzeń powstałych w czasie robót,
- uporządkowanie miejsca wykonywania robót,
- usunięcie pozostałości, resztek i odpadów materiałów w sposób podany w specyfikacji technicznej szczegółowej,
- likwidację stanowiska roboczego.

W kwotach ryczałtowych ujęte są również koszty montażu, demontażu i pracy rusztowań niezbędnych do wykonania robót na wysokości do 4 m od poziomu terenu.

Przy rozliczaniu robót według uzgodnionych cen jednostkowych koszty niezbędnych rusztowań mogą być uwzględnione w tych cenach lub stanowić podstawę oddzielnej płatności. Sposób rozliczenia kosztów montażu, demontażu i pracy rusztowań koniecznych do wykonywania robót na wysokości powyżej 4 m, należy ustalić w postanowieniach specyfikacji technicznej (szczegółowej) SST.

10. Dokumenty odniesienia

10.1. Ustawy

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881).

Ustawa z dnia 10.04.1997r. – Prawo energetyczne -tekst jednolity Dz. U. 2019 poz. 755

Ustawy z dnia 07.07.1994r. – Prawo budowlane -tekst jednolity Dz. U. 2019 Nr 156, poz. 1186

Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. Kodeks Pracy -tekst jednolity Dz.U. z 2019r poz.1040

Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r Prawo Ochrony Środowiska -tekst jednolity Dz. U. z 2019r poz. 1396.

Ustawa z dnia 3 października 2008r o udostępnieniu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko Dz.U. z 2018 r, poz. 2081.

Ustawa o ochronie przeciwpożarowej Dz. U. z 2019r poz. 1372.

10.2. Rozporządzenia

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych , jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Tekst jednolity Dz.U. z 2019r. poz. 1065)

Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021r w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 29 grudnia 2021r , Poz. 2454,)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem

budowlanym (Dz. U. z 2004 r. Nr 198, poz. 2041).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczenia wyrobów budowlanych oznakowania CE (Dz. U. Nr 195, poz. 2011).

Rozporządzenie MSWiA z dnia 7 czerwca 2010r w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U z dnia 22 czerwca 2010r),
Obwieszczenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 8 czerwca 2021r w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Energii mw sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych ,(Dz.U. z dnia 5 lipca 2021r Poz. 1210)

10.3. Inne dokumenty i instrukcje

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych (tom I, część 4) Arkady, Warszawa 1990 r.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ITB część D: Roboty instalacyjne. Zeszyt 4: Linie kablowe niskiego i średniego napięcia . Warszawa 2018 r.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ITB część D: Roboty instalacyjne. Zeszyt 2: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej. Warszawa 2012 r.

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych. Wymagania ogólne. Kod CPV 45000000-7. Wydanie II, OWEOB Promocja - 2005 r.

Poradnik monter elektryka WNT Warszawa 1997 r.

Normy:

[1.] PN-HD 60364-4-41 – „Instalacje w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa”,

[2.] PN-HD 60364-4-43 – „Instalacje w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym”,

[3.] PN-HD 60364-4-46 – „Instalacje w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłącznie izolacyjne i łączenie”,

[4.] PN-HD 60364-4-47 – „Instalacje w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym”,

[5.] PN-HD 60364-4-473 – „Instalacje w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia

- bezpieczeństwa. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym”,
- [6.] PN-HD 60364-5-523 – „Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalności prądowe długotrwałe przewodów”,
- [7.] PN-HD 60364-5-53 – „Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza”,
- [8.] PN-HD 60364-5-537 – „Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia”,
- [9.] PN-HD 60364-5-54 – „Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne”,
- [10.] PN-HD 60364-5-56 – „Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa”,
- [11.] PN-76/E-05125 – „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe”
- [12.] PN-EN12464-1:2012 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach”,
- [13.] „PN-EN 50172:2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego”.
- [14.] PN-87/E-90054 – „Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej”
- [15.] PN-74/E-90066 – „Przewody wielożyłowe o wspólnej izolacji polwinitowej”
- [16.] PN-74/C-89200 – „Rury z nieplastycznego polichloru winylu. Wymiary”
- [17.] PN-EN 50173-1:2004, ISO/IEC 11801:2002 – „Technologia okablowania, strukturalnego, parametry, zalecenia”
- [18.] PN-EN 50174-1:2018-08E – „Technika informatyczna, instalacja okablowania, specyfikacja i zapewnienie jakości”
- [19.] PN-EN 50174-2:2018-08E – „Technika informatyczna, instalacja okablowania, planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków”
- [20.] N-SEP-E-004:2014/A1:2019-05 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- [21.] PN-EN 50346:2002 – „Technika informatyczna, instalacja okablowania, badanie zainstalowanego okablowania”
- [22.] PN-EN 50310:2002 – „Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym”
- [23.] EIA/TIA-569 „Kanały telekomunikacyjne w biurach”
- [24.] EN 50082-1 „Odporność na zakłócenia”
- [25.] EN 55022 „Klasa B emisja zakłóceń elektromagnetycznych”
- [26.] PN-HD 60364-7-714:2012E Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 7-714.

Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji instalacji oświetlenia zewnętrznego.

[27] PN-EN 62305 Część 1 do 4 Instalacja odgromowa

[28] PN-EN 62561 część 1 do 7 Elementy urządzenia piorunochronnego (LPSC)

[29] PN-EN 61537:2007E Systemy korytek i drabinek instalacyjnych do prowadzenia przewodów.

[30] N SEP-E 0005, wyd. 2013. Dobór przewodów elektrycznych do zasilania urządzeń przeciwpożarowych, których funkcjonowanie jest niezbędne w czasie pożaru,

[31] PN-EN 40-5-2004P Słupy oświetleniowe. Część 5. Słupy oświetleniowe stalowe. Wymagania.

[32] PN-EN 61439-1:2011. Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1: postanowienia ogólne.

[33] PN-EN 61439-2:2011. Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 2. Rozdzielnice i sterownice do rozdziału energii elektrycznej.

[34] PN-EN 61439-4:2013. Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 4. Wymagania dotyczące zestawów przeznaczonych do instalowania na terenach budowy.

[35] PN-EN IEC 61730:2016. Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV). Część 1: Wymagania dotyczące konstrukcji. W przypadku certyfikatu wystawionego w języku obcym należy załączyć tłumaczenie.

[36] Norma PN-EN IEC 61215:2016 - Moduły fotowoltaiczne (PV) z krzemu krystalicznego – do zastosowań naziemnych – Kwalifikacja konstrukcji i aprobaty typu;

[37] Norma PE-EN 50438 – Wymagania dla instalacji mikrogeneracyjnych przeznaczonych do równoległego przyłączenia do publicznych sieci;

[38] Certyfikat NC RFG - (ang. Network Codes Requirements for Generators) zgodny z wymogami Operatora Sieci Dystrybucyjnej (OSD) i/lub certyfikat zgodności z normą PN – EN 50549-1 i/lub PN-EN 50549-2;

[39] Norma PN-EN 62109-1 – Bezpieczeństwo konwerterów mocy stosowanych w fotowoltaicznych systemach energetycznych — Część 1: Wymagania ogólne;

[40] Norma IEC 62116 - przeznaczone do instalacji fotowoltaicznych z równoległym połączeniem trójfazowym z publiczną siecią zasilającą przez falownik;

[41] PN-EN 50131 w zakresie Systemów Sygnalizacji Włamania i Napadu.

[42] PN-EN 50136 w zakresie Transmisji alarmu dla danego stopnia (Grade)

[43] PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).

[44] PN-IEC 60364-7-704:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania

dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.

[45] PN-E-04700:1998. Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych.

Wytyczne przeprowadzenia pomontażowych badań odbiorczych.

Normy budowlane

[46] PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu

[47] PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów

[48] PN-B-02481:1998 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar

[49] PN-B-02479:1998 Geotechnika. Dokumentacja geotechniczna. Zasady ogólne

[50] PN-B-04452:2002 Geotechnika. Badania polowe.