

PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY



BUDOWA HYBRYDOWEGO HYDRO-FOTOWOLTAICZNEGO ZESPÓŁ ELEKTROENERGETYCZNEGO

Przedmiot zamówienia: Zaprojektowanie i wykonanie hybrydowego hydro-fotowoltaicznego zespołu elektroenergetycznego w ramach realizacji projektu: **Modernizacja, budowa OZE wraz z budową indywidualnych źródeł ciepła zeroemisyjnego oraz poprawą efektywności energetycznej budynków i instalacji publicznych**

Adresy obiektów, których dotyczy program: Lipusz ul. Derdowskiego 7A, dz. ew. nr 310/10, 309/2 Lipusz, ul. Młyńska 18, dz. ew. nr 1095, Lipusz, ul. Rogali 1 dz. ew. nr 1514, Lipusz, ul. Wybickiego, dz. ew. nr 224/3, Lipusz ul. Wybickiego 27, dz.1500/2 Lipusz, ul. Młyńska 2, dz. ew. nr 321/2

Zamawiający: **Gmina Lipusz** ul. Wybickiego 27, 83-424 Lipusz

Zadanie: Budowa hybrydowego hydro-fotowoltaicznego zespołu elektroenergetycznego

Opracowane przez: Marek Klasa

Data opracowania: marzec 2023

Program Funkcjonalno-użytkowy został opracowany w oparciu o Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i form dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. z 2004r Nr 202, poz. 2072, z późniejszymi zmianami). Program funkcjonalno-użytkowy jako dokument Zamawiającego stanowić będzie podstawą do:

- przeprowadzenia procedury wyboru Wykonawcy;
- przygotowania oferty przez Wykonawcę;
- zawarcie umowy na wykonanie zadania w systemie „Zaprojektuj i Wybuduj”

Kod CPV i nazwa robót

45000000-7	Roboty budowlane
45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
45111291-4	Roboty w zakresie zagospodarowania terenu
45210000-2	Roboty budowlane w zakresie budynków
45220000-5	Roboty inżynieryjne i budowlane
45300000-0	Roboty instalacyjne w budynkach
45111300-1	Roboty rozbiórkowe
45262311-4	Betonowanie konstrukcji
45453000-7	Roboty remontowe i renowacyjne
45262330-2	Roboty w zakresie napraw betonu
45432100-5	Kładzenie i wykładanie podłóg
45410000-4	Tynkowanie
45442100-8	Roboty malarskie
45442200-9	Nakładanie powłok antykorozyjnych
45262310-7	Zbrojenie. Przygotowanie i montaż
45310000-3	Roboty instalacyjne elektryczne
45311000-0	Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych
45311200-2	Robot w zakresie instalacji elektrycznych
45312310-3	Ochrona odgromowa
45350000-5	Instalacje mechaniczne
45314320-0	Instalowanie okablowania komputerowego
45315100-9	Instalacyjne roboty elektrotechniczne
45315600-4	Instalacje niskiego napięcia
48000000-8	Pakiety oprogramowania i systemy informatyczne
51112000-0	Usługi instalowania sprzętu sterowania i przesyłu energii elektrycznej
71320000-7	Usługi inżynieryjne w zakresie projektowania
71247000-1	Nadzór nad robotami budowlanymi

71248000-8.....	Nadzór nad projektem i dokumentacją
71000000-8.....	Usługi architektoniczne, budowlane, inżynieryjne i kontrolne
71242000-6.....	Przygotowanie przedsięwzięcia i projektu, oszacowanie kosztów
09331200-0.....	Słoneczne moduły fotoelektryczne
09332000-5.....	Instalacje słoneczne

Definicje i skróty użyte w opracowaniu :

W niniejszym programie funkcjonalno-użytkowym następujące słowa i wyrażenia będą miały znaczenie ustalone poniżej:

AKPiA.....	Aparatura kontrolno – pomiarowa i automatyka
SCADA.....	System informatyczny nadzorujący przebieg procesu technologicznego lub produkcyjnego
SSP.....	System sygnalizacji pożaru
MEW.....	Mała elektrownia Wodna
OZE.....	Odnawialne Źródła Energii
SZiW.....	System Informatyczny Zarządzania i Wizualizacji
PMS.....	System Zarządzania Mocą
EMS.....	System Zarządzania Energią
PEMS MŁYN.....	System Zarządzania Mocą i Energią w obiekcie STACJA MŁYN
PEMS SUW.....	System Zarządzania Mocą i Energią w obiekcie SUW

Aprobata techniczna – pozytywna ocena techniczna wyrobu stwierdzająca jego przydatność do stosowania w budownictwie, wydana przez upoważnioną do tego jednostkę.

Beton hydrotechniczny – beton przeznaczony do wykonania budowli wodnych, z dodatkami mineralnymi i domieszkami chemicznymi.

Certyfikat zgodności – działanie trzeciej strony wykazujące, że zapewniono odpowiedni stopień zaufania, iż należycie zidentyfikowany wyrób, proces lub usługa są zgodne z określoną normą lub z właściwymi przepisami prawnymi.

Deklaracja zgodności – oświadczenie dostawcy stwierdzające na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób, proces lub usługa są zgodne z normą lub aprobatą techniczną.

Dokumentacja powykonawcza – dokumentacja budowy z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi.

Dokumentacja Projektowa – oznacza wszelkie projekty, rysunki i opisy, opracowane przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Zamawiającego, a także decyzje, uzgodnienia i pozwolenia, niezbędne do realizacji Przedsięwzięcia inwestycyjnego, a w szczególności – do wykonania Robót przez Wykonawcę.

Data rozpoczęcia – oznacza datę rozpoczęcia robót i datę przekazania Wykonawcy placu budowy.

Droga technologiczna – droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego wykonania, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu.

Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa – ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceńowych.

Grupy, Klasy, Kategorie robót – grupy, klasy, kategorie określone w Rozporządzeniu nr 2195/2002 z dnia 5 listopada 2002 r. w sprawie Wspólnego Słownika Zamówień (Dz. Urz. L 340 z 16.12.2002 r. z późn. zm.).

Gruntowanie – powlekanie powierzchni przeznaczonej do malowania warstwą materiału mającego właściwości silnego wiązania z podłożem, w celu stworzenia jednolitej powłoki (zwanej gruntem) oraz zwiększenia przyczepności materiału malarskiego do powierzchni malowanej.

Inspektor Nadzoru Inwestorskiego – osoba prawna lub fizyczna wykonująca nadzór nad realizacją przedmiotu zamówienia w imieniu Zamawiającego, zgodnie z zapisami Prawa Budowlanego. Do podstawowej roli Inspektora Nadzoru Inwestorskiego w zamierzonym procesie budowlanym należy kontrola zgodności wykonywanych robót z projektem, przepisami, a także warunkami techniczno-budowlanymi oraz dokonywanie rozliczeń robót.

Impregnacja powierzchniowa – proces polegający na nasyceniu powierzchni betonu środkami uszczelniającymi jego pory i nadającymi powierzchni właściwości hydrofobowe.

Kierownik budowy – oznacza osobę wyznaczoną przez Wykonawcę, upoważnioną do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach związanych z realizacją zadania. **Klasa betonu** – symbol literowo-liczbowy (np. C25/30) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie. Liczba po literze C oznacza wytrzymałość gwarantowaną na ściskanie badaną na próbkach cylindrycznych i sześciennych w MPa.

Linia kablowa – kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno - lub wielożyłowych połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie.

Linia kablowa nN lub SN – napięcie tej linii wynosi 230/400 V lub 15kV.

Mieszanka betonowa – mieszanka wszystkich składników przed związaniem betonu

Nasiąkliwość betonu – stosunek masy wody, którą zdolny jest wchłonąć beton, do jego masy w stanie suchym.

Napięcie znamionowe linii – napięcie międzyprzewodowe, na które linia została zbudowana.

Oferta – oznacza ofertę złożoną przez Wykonawcę, na podstawie której podpisana jest Umowa na niniejszego zamówienia.

Osprzęt linii kablowej – zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakończenia kabli.

Plac budowy / Teren budowy – przestrzeń, w której prowadzone są roboty budowlane wraz z przestrzenią zajmowaną przez urządzenia zaplecza budowy.

Program i PFU: – oznacza niniejszym program funkcjonalno-użytkowy opracowany na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego.

Projekt budowlany – PB – oznacza dokument formalno-prawny konieczny do uzyskania pozwolenia na budowę, którego zakres i forma jest zgodna z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2020 poz. 1609 z późn. zm.).

Projekt wykonawczy – PW – dokumentacja techniczna o zakresie umożliwiającym wykonanie oraz odbiór robót budowlanych. Dokumentacja zawiera w szczególności wszystkie rysunki, szkice oraz opisy niezbędne do wykonania robót budowlanych, a także specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych, niezbędne dla określenia parametrów jakościowych materiałów i robót.

Pozwolenie na budowę – decyzja administracyjna zezwalająca na rozpoczęcie i prowadzenie budowy lub wykonanie robót budowlanych innych niż budowa obiektu budowlanego.

Plac budowy / Teren budowy – przestrzeń, w której prowadzone są roboty budowlane wraz z przestrzenią zajmowaną przez urządzenia zaplecza budowy.

Producent – podmiot produkujący materiały i wyroby budowlane, a także urządzenia i maszyny wchodzące w skład wyposażenia technologicznego inwestycji.

Pręty stalowe wiotkie – pręty stalowe o przekroju kołowym żebrowane o średnicy do 40 mm.

Posadzka – wykończeniowa (wierzchnia) warstwa podłogi.

Podłoże malarskie – powierzchnia (np. betonu, tynku, drewna itp.) surowa, zagruntowana lub wygładzona, na której ma być wykonana powłoka malarska.

Powłoka malarska – stwardniała warstwa farby, lakieru lub emalii nałożona i rozprowadzona na podłoże, decydująca o właściwościach użytkowych i wyglądzie powierzchni malowanych.

Przepust kablowy – konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

Roboty – oznaczają roboty stale związane z realizacją Przedsięwzięcia inwestycyjnego, które Wykonawca ma wykonać na mocy umowy zawartej z Zamawiającym oraz wszelkie roboty tymczasowe każdego rodzaju potrzebne na placu budowy do wykonania i ukończenia Robót oraz usunięcia wad.

Rozruch – zespół następujących kolejno czynności, mających doprowadzić do uzyskania pełnej sprawności eksploatacyjnej nowozainstalowanych urządzeń.

Strona – oznacza Zamawiającego lub Wykonawcę, w zależności jak tego wymaga kontekst.

Stopień wodoszczelności – symbol literowo-liczbowy (np. W8) klasyfikujący beton pod względem przepuszczalności wody. Liczba po literze W oznacza dziesięciokrotną wartość ciśnienia wody w MPa, działającego na próbki betonowe.

Stopień mrozoodporności – symbol literowo-liczbowy (np. F150) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działanie mrozu. Liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych, przy której ubytek masy jest mniejszy niż 2%.

Szkolenie – czynności konieczne do pełnego zapoznania pracowników i operatorów obiektu z zasadami działania, funkcjonowania i pracy obiektu oraz jego wyposażenia technologicznego

Skrzyżowanie – miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.

Turbina wodna – urządzenie przetwarzające energię mechaniczną wody (energii wody płynącej) na pracę użyteczną w wirniku, w którym następuje zmiana wiru wody i wytwarzanie momentu obrotowego przenoszonego na generator w celu wytworzenia energii elektrycznej.

Trasa kablowa – pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

Umowa – oznacza umowę pomiędzy Wykonawcą a Zamawiającym na zaprojektowanie i wybudowanie przedmiotu Zamówienia, wraz z załącznikami.

Urządzenia budowlane – 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.

Wspólny słownik zamówień – system klasyfikacji produktów, usług i robót budowlanych, stworzonych na potrzeby zamówień publicznych, mający na celu jednoznaczne określenie przedmiotu zamówienia. Obowiązuje w krajach Unii Europejskiej.

Wytrzymałość gwarantowana betonu na ściskanie RbG – wytrzymałość zapewniona z 95% prawdopodobieństwem uzyskania w wyniku badania na ściskanie kostek sześciennych o boku 150 mm, wykonanych, przechowywanych i badanych zgodnie z normą PN-EN 206+A1

Wykonawca – oznacza osobę wybraną i zatwierdzoną przez Zamawiającego.

WLZ – wewnętrzna linia zasilająca.

Zamawiający – Gmina Lipusz ul. Wybickiego 27, 83-424 Lipusz

Zaczyn cementowy – mieszanka cementu i wody.

Zaprawa – mieszanka cementu, wody, składników mineralnych i ewentualnych dodatków przechodzących przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2 mm.

Zaprawa typu PCC/SPCC – gotowa zaprawa (polimer cement concreto) produkowana fabrycznie, w której oprócz spoiwa cementowego, kruszywa i dodatków mineralnych, występują modyfikatory poprawiające przyczepność zapraw do podłoża, ich wytrzymałość na zginanie i rozciąganie, urabialność, szczelność i odporność chemiczną.

Zbliżenie – miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w których nie występuje skrzyżowanie.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z normą SEP -E-004 "Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe" i SEP-E- 0001 "Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia" oraz innymi odpowiednimi polskimi normami i definicjami.

Tablice:

Tablica 1.....	Zestawienie minimalnych wymiarów czasowych pomocy technicznej
Tablica 2.....	Schemat blokowy zespołu zasilającego
Tablica 3.....	Wymagania w zakresie harmonicznych
Tablica 4.....	Parametry techniczne przekształtników zespołu zasilającego
Tablica 5.....	Specyfikacja parametrów technicznych magazynu energii

Tablica 6.....	Schemat strukturalny informatycznego systemu monitorowania i zarządzania
Tablica 7.....	Porty przełączników sieciowych
Tablica 8.....	Wykaz parametrów mierzonych w testach łączy światłowodowych
Tablica 9.....	Wykaz parametrów mierzonych w testach systemów miedzianych
Tablica 10	Sposoby montażu paneli fotowoltaicznych na gruncie
Tablica 11	Schemat poglądowy instalacji fotowoltaicznej

Załączniki:

Załącznik nr 1.....	Koncepcja techniczna abonenckiej stacji transformatorowej
Załącznik nr 2.....	Wymagania w zakresie realizacji farmy fotowoltaicznej
Załącznik nr 3.....	Wymagania w zakresie modernizacji hydrozespołu MEW
Załącznik nr 4.....	Wymagania w zakresie realizacji budynku stacyjnego STACJA MŁYN
Załącznik nr 5.....	Przebieg tras kablowych i lokalizacja obiektów

Zawartość PFU:

• **CZĘŚĆ I**

WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO W ODNOŚNIU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

1. PRZEDMIOT ZAMÓWIENIA
2. UWARUNKOWANIA REALIZACJI ZAMÓWIENIA
3. WYMAGANIA TECHNICZNE I ORGANIZACYJNE REALIZACJI ZAMÓWIENIA
4. WYMAGANIA W ZAKRESIE WARUNKÓW REALIZACJI GWARANCJI I SERWISU POGWARANCYJNEGO
5. WYMAGANIA W ZAKRESIE ZAPEWNIENIA ŚWIADCZEŃ POMOCY TECHNICZNEJ

• **CZĘŚĆ II**

ROZBUDOWA GMINNEJ ELEKTROENERGETYCZNEJ SIECI ROZDZIELCZEJ nN i SN.

1. AKTUALNE TECHNICZNE UWARUNKOWANIA WYKONANIA PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA
2. ZAKRES PLANOWANEJ MODERNIZACJI I ROZBUDOWY.

• **CZĘŚĆ III**

SYSTEM INFORMATYCZNY MONITOROWANIA, ZARZĄDZANIA

MOCĄ I ENERGIĄ PEMS

1. OPIS OGÓLNY
2. PEMS BAiA
3. PEMS SUW
4. PEMS MŁYN
5. PSMS HYDROZESPÓŁ
6. PEMS OCZYSZCZALNIA
6. SZCZEGÓŁOWE WYMAGANIA dla PEMS
7. SIEĆ ŚWIATŁOWODOWA

• **CZĘŚĆ IV**

INSTALACJA FARMY FOTOWOLTAICZNEJ 50 kWp

Załącznik nr 2

• **CZĘŚĆ V**

MODERNIZACJA URZĄDZEŃ I INSTALACJI HYDROTECHNICZNYCH MEW –

Załącznik nr 3

• **CZĘŚĆ VI**

WYMAGANIA W ZAKRESIE REALIZACJI BUDYNEKU STACJI TRANSFORMATOROWEJ „STACJA MŁYN”

Załącznik nr 4

• **CZĘŚĆ VII**

WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓR BUDOWLANÝCH

1. WYMAGANIA OGÓLNE
2. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE
3. ROBOTY ROZBIÓRKOWE
4. ROBOTY ŻELBETOWE
5. ROBOTY WYKOŃCZENIOWE OBIEKTÓW BUDOWLANÝCH
6. ROBOTY INSTALACYJNO-TECHNOLOGICZNE
7. ROBOTY ELEKTRYCZNE

CZĘŚĆ I

WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO W ODNIESIENIU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

1. PRZEDMIOT ZAMÓWIENIA

Program funkcjonalno-użytkowy dla budowy i modernizacji sieci rozdzielczej z odnawialnymi źródłami energii elektrycznej wraz z pozostałymi dokumentami kontraktowymi, określa wymagania względem Wykonawcy, które w ramach zadeklarowanej ceny ryczałtowej na zasadach „Zaprojektuj i Wybuduj” wykona:

- jeśli będzie to konieczne z punktu widzenia prawa budowlanego projekty budowlane oraz uzyska uzgodnienia, pozwolenia i decyzje administracyjne;
- projekty koncepcyjne, wykonawcze i powykonawcze;
- opracuje, zainstaluje i uruchomi;
- przeprowadzi szkolenia;
- będzie świadczył usługi wsparcia technicznego.

2. UWARUNKOWANIA REALIZACJI ZAMÓWIENIA

2.1. Uwarunkowania lokalizacyjne.

Przewidywanym miejscem lokalizacji dla projektowanego układu energetycznego jest teren gminy Lipusz wraz obiektami gminnymi zlokalizowanych na jej obszarze. Ostateczna decyzja o lokalizacji poszczególnych elementów nowego układu zapadną na etapie realizacji projektów koncepcyjnych lub wykonawczych.

2.2 Uwarunkowania w zakresie przystosowania zewnętrznej i wewnętrznej infrastruktury energetycznej instalacji i obiektów gminnych do włączenia w rozbudowywany układ energetyczny.

Opis istniejącej instalacji energetycznej jest przeznaczony wyłącznie do celów informacyjnych. Wykonawca wykona własną inwentaryzację stanu istniejącego, która to będzie jedyną podstawą do zawarcia umowy wykonawczej.

2.3. Uwarunkowania formalno-prawne.

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie zarządzenia wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy, regulaminy i wytyczne które są w jakikolwiek sposób związane z wykonaniem zamówienia i będzie w pełni odpowiedzialny za ich przestrzeganie podczas realizacji. Wykonawca będzie przestrzegała praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wymagań prawnych odnośnie znaków firmowych, nazw lub innych chronionych prawem w odniesieniu do sprzętu, materiałów lub urządzeń użytych w ramach realizacji zamówienia. Wszystkie straty, koszty postępowania, obciążenia i wydatki wynikłe z lub związane z naruszeniem jakiegokolwiek praw własności intelektualnej pokryje Wykonawca.

Wszelkie prace należy wykonać zgodnie z normami i przepisami:

- PN-EN 50173-1 Wybór okablowania;
- PN-EN 50174-1 Technika informatyczna. Instalacje okablowania. Część 1: Specyfikacja i zapewnienie jakości”;
- PN-EN 50174-2 Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 2: Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków;
- PN-EN 50310 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym;
- PN-EN 50346 Technika informatyczna. Instalacje okablowania. Badanie zainstalowanego okablowania;
- PN-76/E-90301 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych na napięcie znamionowe 0,6/1Kv
- PN-IEC 60439 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe;
- PN-EN 62275:2020-03 Systemy prowadzenia przewodów – Opaski przewodów do instalacji elektrycznych.
- PN-EN 60445:2022-04 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja -- Identyfikacja zacisków urządzeń i końcówek przewodów a także samych przewodów.
- PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).
- PN-EN 60664-1:2003 (U) Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Część 1: Zasady, wymagania i badania.
- PN-EN 60799:2021-07 Sprzęt elektroinstalacyjny. Przewody przyłączeniowe i przewody pośredniczące.
- PN-EN 60898-1:2019-02 Sprzęt elektroinstalacyjny. Sprzęt elektroinstalacyjny -- Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych -- Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego.
- PN-EN 61008-1:2013-05 Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki różnicowoprądowe bez wbudowanego zabezpieczenia nadprądowego do użytku domowego i podobnego (RCCB). Część 1: Postanowienia ogólne.
- PN-EN 61009-1:2013-06 Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki różnicowoprądowe z wbudowanym zabezpieczeniem nadprądowym do użytku domowego i podobnego (RCBO). Część 1: Postanowienia ogólne.
- PN-E-04700:1998 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania po montażowych badań odbiorczych.
- PN-E-93207:1998 Sprzęt elektroinstalacyjny. Odgałęźniki instalacyjne i płytki odgałęźne na napięcie do 750 V do przewodów o przekrojach do 50 mm². Wymagania i badania.
- PN-EN 62305-1:2011 Ochrona odgromowa – Część 1: Zasady ogólne.
- PN-EN 62305-2:2012 Ochrona odgromowa – Część 1: Zarządzanie ryzykiem.

- PN-EN 62305-3:2011 Ochrona odgromowa – Część 1: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia.
- PN-EN 62305-4:2011 Ochrona odgromowa – Część 1: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach.
- PN-HD 60364-4-443:2016-03 Ochrona odgromowa – Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część: 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi -- Ochrona przed przejściowymi przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
- PN-IEC 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
- PN-EN 62275:2020-03 Systemy prowadzenia przewodów – Opaski przewodów do instalacji elektrycznych.
- PN-EN 60445:2022-04 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja -- Identyfikacja zacisków urządzeń i końcówek przewodów a także samych przewodów.
- PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).
- PN-EN 60664-1:2003 (U) Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Część 1: Zasady, wymagania i badania.
- PN-EN 60799:2021-07 Sprzęt elektroinstalacyjny. Przewody przyłączeniowe i przewody pośredniczące.
- PN-EN 60898-1:2019-02 Sprzęt elektroinstalacyjny. Sprzęt elektroinstalacyjny -- Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych -- Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego.
- PN-EN 61008-1:2013-05 Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki różnicowoprądowe bez wbudowanego zabezpieczenia nadprądowego do użytku domowego i podobnego (RCCB). Część 1: Postanowienia ogólne.
- PN-EN 61009-1:2013-06 Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki różnicowoprądowe z wbudowanym zabezpieczeniem nadprądowym do użytku domowego i podobnego (RCBO). Część 1: Postanowienia ogólne.
- PN-E-04700:1998 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania po montażowych badań odbiorczych.
- PN-E-93207:1998 Sprzęt elektroinstalacyjny. Odgałęźniki instalacyjne i płytki odgałęźne na napięcie do 750 V do przewodów o przekrojach do 50 mm². Wymagania i badania.
- PN-EN 62305-1:2011 Ochrona odgromowa – Część 1: Zasady ogólne.
- PN-EN 62305-2:2012 Ochrona odgromowa – Część 1: Zarządzanie ryzykiem.
- PN-EN 62305-3:2011 Ochrona odgromowa – Część 1: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia.
- PN-EN 62305-4:2011 Ochrona odgromowa – Część 1: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach.
- PN-HD 60364-4-443:2016-03 Ochrona odgromowa – Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część: 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi -- Ochrona przed przejściowymi przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
- BN-62/6738-07 - Beton hydrotechniczny. Wymagania techniczne.
- BN-62/6738-05 - Beton hydrotechniczny. Badania betonu.
- PN-EN 12504-1:2011 – Badania betonu w konstrukcjach- Część 1: Próbki rdzeniowe, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie.
- PN-EN 12504-2:2013-03 – Badania betonu w konstrukcjach- Część 2: Badanie nieniszczące-Oznaczenie liczby odbić
- PN-EN 206+A1:2016-12 – Beton- Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- PN-76/M-47361.04 Wibratory do zagęszczania betonów. Wibratory pogrzałalne.
- PN-EN 12620+A1:2010 – Kruszywa do betonu.

- PN-EN 1008:2004 – Woda zarobowa do betonu- Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
- PN-EN 12350 - Badania mieszanki betonowej.
- PN-EN 19707:2003-10 - Cement, Cement Specjalny. Skład wymagania i kryteria zgodności.
- PN-EN 197-1:2012 - Cement Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
- PN-EN 934-2+A1:2002 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Część 2: Domieszki do betonu - Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie.
- PN-86/B-01811 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Ochrona materiałowo-strukturalna. Wymagania.
- PN-B-062S1
- 306/91- Zabezpieczenie korozji alkalicznej betonu przez zastosowanie dodatków mineralnych.
- PN-EN 12812:2008 - Deskowania – Warunki wykonania i ogólne zasady projektowania.
- PN-89/H-84023/01 - Stal określonego stosowania. Wymagania ogólne. Gatunki.
- PN-89/H-84023/06 - Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.
- PN-82/H-93000 - Stal węglowa i niskostopowa. Walcówka i pręty walcowana na gorąco.
- PN-82/H-93215 - Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
- PN-EN 10021:2009 – Ogólne warunki techniczne wyrobów stalowych.
- PN-EN 1504:2006 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności.
- PN-EN 14629:2008 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Oznaczanie zawartości chlorków w betonie.
- PN-ISO 4288:1997, PN-ISO 4288:1997/Ap1:1999 Wymagania geometryczne wyrobów - Struktura geometryczna powierzchni - Zasady i procedury oceny struktury geometrycznej powierzchni metodą profilową.
- PN-85/B-04500 Zaprawy budowlane. Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych.
- PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja. Pobieranie próbek.
- PN-EN 459-1:2003 Wapno budowlane.
- PN-EN 13139:2003 Kruszywa do zaprawy. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
- PN-70/B-10100 Roboty tynkowe. Tynki zwykłe. Wymagania i badania przy odbiorze.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych Część B – Roboty wykończeniowe, zeszyt 1 „Tynki”, wydane ITB – 2003r.
- PN-B-01814:1992 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.
- PN-ISO 8501 - Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni.
- PN-H-04684 - Ochrona przed korozją. Nakładanie powłok metalizacyjnych z cynku, aluminium i ich stopów na konstrukcje stalowe i wyroby ze stopów Żelaza.
- PN-EN ISO 4618 - Farby i lakiery - Terminy i definicje
- PN-EN 22063 - Powłoki metalowe i inne nieorganiczne. Natryskiwanie ciepłe
- PN EN ISO 12944 - Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich.
- PN-EN ISO 1461 - Ochrona przed korozją. Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych część B: Roboty wykończeniowe. zeszyt 3: Posadzki mineralne i żywiczne (ITB, Warszawa 2004 r.).
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych część C: Zabezpieczenia i izolacje. zeszyt 9: Naprawy konstrukcji żelbetowych przy użyciu kompozytów z żywic syntetycznych (ITB, Warszawa 2006 r.)

- PN- EN 14157:2005 Kamień naturalny - Oznaczanie odporności na ścieranie
- Norma ISO Seria 9000, 9001, 9002, 9003, 9004) Normy dotyczące systemów zapewnienia jakości i zarządzania systemami zapewnienia jakości.
- PN-C-89085-07:1988P Żywice epoksydowe. Metody badań. Oznaczanie barwy.
- PN-C-89085-02:1989P Żywice epoksydowe. Metody badań. Pobieranie próbek.
- PN-EN 12266-1 Armatura przemysłowa. Badania armatury metalowej. Część 1: Próby ciśnieniowe, procedury badawcze i kryteria odbioru. Wymagania obowiązkowe.
- PN-EN 12266-2 Armatura przemysłowa. Badania armatury metalowej. Część 2: Badania, procedury badawcze i kryteria odbioru. Wymagania dodatkowe.
- PN-EN 10204 Wyroby metalowe. Rodzaje dokumentów kontroli.
- PN-EN 1333 Kołnierze i ich połączenia. Elementy rurociągów. Definicja i dobór PN.
- PN-EN 60204-32:2010 Bezpieczeństwo maszyn - Wyposażenie elektryczne maszyn - Część 32: Wymagania dotyczące urządzeń dźwignicowych
- Instrukcje montażu i eksploatacji urządzeń sporządzone przez Producentów.
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 129, poz. 844)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 108, poz. 953)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych Dz. U. Nr 47, poz. 401 z dnia 19 marca 2003 r)
- Rozporządzenie Ministra Klimatu z dnia 2 stycznia 2020 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. 2020 poz.10)
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane Dz. U. 2021 poz. 2351 z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (Dz. U. 2021 poz. 2233 z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. 2020 poz. 470 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 6 września 2021 r. w sprawie sposobu prowadzenia dzienników budowy, montażu i rozbiórki (t.j. Dz. U. 2021 poz. 1686)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003 nr 47 poz. 401 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (t.j. Dz. U. 2021 poz. 2454 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. 2003 nr 120 poz. 1126 z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. 2020 poz. 215)
- Rozporządzenie Ministra spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i ich usytuowania;
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych w sprawie warunków technicznych, jakimi powinny odpowiadać budynki i usytuowane.

Wykonawca winien na bieżąco uwzględniać w pracach projektowych i montażowych zmiany w/w rozporządzeniach, ustawach i normach. Ponadto przy opracowywaniu projektów i instrukcji oraz wykonaniu instalacji obowiązują wytyczne zawarte w:

- IRiESD (Instrukcja Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej) , w szczególności p. II.4.5.;
- IRiESD "Szczegółowe wymagania techniczne dla jednostek wytwórczych przyłączanych i przyłączonych do sieci dystrybucyjnej";

- Kodeks sieci (NC -Network Code) RfG, Zbiór wymagań technicznych dla modułów wytwarzania energii typu A;
- Uzyskane warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej Energa-Operator w Gdańsku

Nie wymienienie tytułu jakiejkolwiek dziedziny, grupy, podgrupy czy normy nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku stosowania wymogów określonych prawem polskim.

3. WYMAGANIA TECHNICZNE I ORGANIZACYJNE REALIZACJI ZAMÓWIENIA

3.1. Ogólne.

Zamówienie obejmuje wykonanie wszystkich instalacji, prób, uruchomień oraz pomiarów dostarczonych i zainstalowanych urządzeń zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm i wiedzy technicznej, a także dozór techniczny. Wygląd zewnętrzny wszystkich obudów rozdzielnic, przekształtników, regulatorów itp. powinien być ujednoczony pod względem stylistyki oraz barw. Kolorystykę urządzeń należy uzgodnić z Zamawiającym. Oznaczenia szaf i aparatury powinno być wykonane w języku polskim. Zamawiający wymaga, by wszystkie dostarczone urządzenia były fabrycznie nowe i wyprodukowane nie wcześniej niż rok przed ich instalacją. Nie dopuszcza się dostawy urządzeń wycofanych z eksploatacji, produkcji czy wystaw oraz targów.

3.2. Wymagania dotyczące technicznej dokumentacji wykonawczej, powykonawczej, instrukcji eksploatacyjnych i ruchowych.

Zamawiający wymaga, aby dokumentacja techniczno-ruchowa zawierała w szczególności: charakterystykę techniczną dostarczonych urządzeń, jednostek funkcjonalnych i instalacji wraz z odpowiednimi deklaracjami zgodności, protokoły pomiarów i testów potwierdzające wymagane parametry techniczne, schematy zasadnicze połączeń urządzeń pierwotnych, wtórnych oraz zabezpieczeń i obwodów pomocniczych, czynności związane z uruchomieniem oraz szczegółową instrukcję eksploatacji, w tym wymagania w zakresie oględzin, przeglądów, napraw, prób i pomiarów, postępowanie obsługi w zakresie awarii, zakłóceń i pożarów, wymagania dotyczące kwalifikacji obsługi. Wykonawca dostarczy pełną dokumentację poszczególnych sterowników jednostek funkcjonalnych, w tym opis algorytmu sterowania wraz z specyfikacjami parametrów. Dla wszystkich parametrów należy podać ich znaczenie oraz zakresy możliwych zmian. Dokumentacja ta powinna zawierać m.in. szczegółowe dane techniczne, schematy blokowe, listy sygnałów i zmiennych, równania stanów i inne informacje pozwalające na udokumentowanie opracowanych modeli matematycznych oraz zastosowanych układów regulacji w sposób umożliwiający ich przyszły rozwój i modyfikacje przez Zamawiającego.

Ponadto Wykonawca wykona dokumentację techniczną w tym instrukcje eksploatacyjne w wersji drukowanej w ilości 4 egz. oraz na nośniku pamięci wersji elektronicznej zawierają:

karty katalogowe zastosowanych urządzeń i aparatów;

certyfikaty i licencje dla zastosowanych urządzeń, instalacji, oprogramowania,

- protokoły pomiarów powykonawczych, sieci rozdzielczej SN; nN i sieci strukturalnej.
- instrukcje administrowania, zarządzania i aktualizacji systemu informatycznego,
- instrukcje eksploatacji i operacji ruchowych na siecią rozdzielczej SN, nN,
- instrukcję eksploatacji i operacji ruchowych zespołem zasilającym hydrozespół,
- wymagania kwalifikacyjne dla personelu technicznego eksploatującego sieć rozdzielczą SN i nN oraz zespół zasilający hydrozespół.
- instrukcje postępowania ze stanami alarmowymi.
- instrukcja operacji ruchowych w stanach zagrożenia pożarowego w tym przygotowanie obiektu zasilanego z gminnej sieci rozdzielczej do akcji gaśniczej.
- instrukcja gaszenia kontenera zespołu zasilającego hydrozespół

Wykonawca dostarczy kody źródłowe aplikacji oraz licencji oprogramowania narzędziowego. Dopuszcza się aby możliwość dokonywania zmian w aplikacjach była zablokowana przez Wykonawcę na okres objęty gwarancją.

4. WYMAGANIA W ZAKRESIE WARUNKÓW REALIZACJI GWARANCJI I SERWISU POGWARANCYJNEGO

4.1. Okres gwarancji jakości udzielonej na całość instalacji będzie nie krótszy niż 24 miesiące.

4.1.1. Okresy gwarancji jakości udzielonej na poszczególne urządzenia lub grupy urządzeń wchodzących w skład instalacji będą zgodne z ofertą Wykonawcy, przy czym w żadnym przypadku nie może to być okres krótszy niż 24 miesiące liczone od dnia odbioru końcowego.

4.2. W okresie gwarancji Wykonawca zobowiązany jest do bezpłatnych napraw gwarancyjnych, czyli usuwania wszelkich wykrytych lub zaistniałych wad, usterek i uszkodzeń elementów instalacji badawczej objętych gwarancją z wyjątkiem uszkodzeń spowodowanych korzystaniem z instalacji badawczej w sposób niezgodny z jej przeznaczeniem.

4.3. Wszelkie elementy instalacji badawczej wymienione w trakcie naprawy gwarancyjnej będą fabrycznie nowe i będą charakteryzowały się tymi samymi parametrami technicznymi, co elementy podlegające wymianie. Okres gwarancji dla tych elementów biegnie od daty ich wymiany.

4.4. Zamawiający będzie zgłaszał potrzebę naprawy gwarancyjnej pisemnie, pocztą elektroniczną lub telefonicznie.

4.5. Wykonawca potwierdzi przyjęcie zgłoszenia potrzeby naprawy gwarancyjnej w czasie nie dłuższym niż 24 godziny dla zgłoszeń przekazanych w dni powszednie z wyjątkiem piątku oraz w czasie nie dłuższym niż 72 godziny dla zgłoszeń przekazanych w piątek.

4.6. Czas naprawy gwarancyjnej, czyli czas liczony od potwierdzenia przyjęcia zgłoszenia potrzeby naprawy do jej zakończenia, nie może być dłuższy niż 7 dni.

4.7. W okresie gwarancji Wykonawca będzie również zobowiązany do nieodpłatnego świadczenia wymaganych przeglądów serwisowych gwarancyjnych.

4.8. Wykonawca będzie ponosił wszelkie koszty związane z realizacją świadczeń gwarancyjnych.

4.9. Świadczenia gwarancyjne będą wypełniane w siedzibie Zamawiającego.

5. WYMAGANIA W ZAKRESIE ZAPEWNIENIA ŚWIADCZEŃ POMOCY TECHNICZNEJ

Dotyczy:

- instruktazu eksploatacji instalacji i poszczególnych urządzeń instruktaz w siedzibie Zamawiającego po zakończeniu odbioru końcowego
- pomocy eksperckiej (w formie konsultacji) tworzenia modyfikacji i uruchamiania projektów użytkowych, w tym konfiguracji i scenariuszy sterowania, projektów SCADA, algorytmów sterowania i innych. Konsultacje telefoniczne w okresie trwania umowy.
- Wymiar pomocy technicznej dotyczy całego okresie gwarancji Wykonawca będzie również zobowiązany do nieodpłatnego świadczenia pomocy wymaganych przeglądów serwisowych gwarancyjnych.

• CZĘŚĆ II

ROZBUDOWA GMINNEJ ELEKTROENERGETYCZNEJ SIECI ROZDZIELCZEJ nN i SN

1. AKTUALNE TECHNICZNE UWARUNKOWANIA WYKONANIA PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Planowana modernizacja i rozbudowa gminnej elektroenergetycznej sieci rozdzielczej obejmuje dwa niżej opisane obszary które są odpowiedzialne za ponad osiemdziesiąt procent rocznego zużycia energii w Gminie Lipusz.

1.1. OBSZAR SUW

To rejon wokół Zespołu Szkół w Lipusz będący największym gminnym konsumentem energii (300-400MWh) oraz o łącznej mocy zainstalowanej 150 kW. Wszystkie obiekty gminne na tym obszarze są zasilane z rozdzielnicą RG SUW zainstalowanej w budynku KOTŁOWNIA/SUW, zasilanej z abonenckiej stacji transformatorowej 15/0,4kV T352576 Lipusz ZSwL Ab typu STNK 12/12 PP3. Moc przyłączeniowa stacji transformatorowej to 300kW wybudowanej na podstawie warunków przyłączenia P/14/001645 (załącznik nr 1). RG SUW zasila: Zespół Szkół w Lipuszu o mocy zainstalowanej 100,0 kW, Kotłownia szkolną o mocy zainstalowanej 40,0 kW, Stacja Uzdatniania Wody o mocy zainstalowanej 40,0 kW, Gminne Centrum Sportu i Rekreacji o mocy zainstalowanej 30,0 kW oraz Przedszkole o mocy zainstalowanej 25,0 kW. Również do niej poprzez automatyczny układ SZR jest podłączony awaryjny zespół prądotwórczy o moc znamionowej 130 kW. Rozdzielnica RG SUW jest wyposażona analizator jakości energii firmy SOCOMEC z funkcjami strażnika mocy. Kolejnym elementem instalacji jest układ kompensacji mocy biernej.

1.2. OBSZAR MŁYN

To obszar wokół obiektu Młyna przy ul. Młyńskiej2 aktualnie pełniącego funkcję elektrowni wodnej(MEW). MEW z generator asynchroniczny o mocy znamionowej 18,5 kW napędzany wodną turbiną Francissa. Generator będący silnikiem asynchronicznym pracującym prądnicowo czyli nadsynchronicznie w istniejącym układzie może pracować tylko on-line, czyli z pobieraniem z sieci dystrybucyjnej mocy biernej do magnesowania maszyny. Sprzęgnięcie z siecią następuje przez łączniki, bezpieczniki i liczniki energii zainstalowane w szafie sterowej hydrozespołu realizującej funkcje uruchamiania, regulacji prędkością i mocy zatrzymywania, awaryjnego odstawiania oraz regulacji kierownicy turbiny. Obiekt jest własnością Gminy Lipusz. Do obszaru MŁYN wchodzi następujące obiekty gminne: budynek Urzędu Gminy, budynek Ośrodka Zdrowia, budynek Gminnego Ośrodka Kultury Sportu i Rekreacji oraz budynek Remizy Strażackiej. Niniejsze obiekty aktualnie posiadają własne indywidualne przyłącza elektryczne do sieci dystrybucyjnej Energa Operator S.A. z wyłączeniem budynkiem Urzędu Gminy, który jest zasilany linią kablową nN z rozdzielnicy MEW. Łączna moc zainstalowana na tym obszarze to 80 kW z konsumpcją energii elektrycznej na poziomie 150 MWh rocznie. Pomiedzy obiektem MWE, a budynkiem Urzędu Gminy jest położony kable światłowodowy. Mapa lokalizacji obiektów stanowi załącznik nr 5.

1.3. OBSZAR OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW

To obszar do którego wyłącznie zaliczamy obiekt Oczyszczalni Ścieków w Lipuszu.

2. ZAKRES PLANOWANEJ MODERNIZACJI I ROZBUDOWY.

Celem modernizacji jest osiągnięcie wysokiego poziomu:

- bezpieczeństwa zasilania,
- wykorzystania energii z już istniejących źródeł OZE oraz budowa kolejnych
- samowystarczalności energetycznej

Dla realizacji celu planuje się połączenie siecią rozdzielczą SN i nN obiekty gminne dwóch obszarów : obszar SUW, obszar MŁYN oraz Oczyszczalnię Ścieków w Lipuszu. Sieć rozdzielcza SN to linia kablowej wychodzącej z istniejącej słupowej abonenckiej stacji transformatorowej 15/0,4kV

T352576 Lipusz ZSwL Ab zlokalizowanej przy obiekcie Kotłownia/SUW (działka 310/10) z projektowaną wewnętrzną stacją transformatorowych 15/0,4kV o mocy przyłączeniowej 200 kW zlokalizowaną na terenie parkingu przy ul. J. Wybickiego w Lipuszu zwaną dalej „STACJA MŁYN”. Siecią rozdzielczą nN zostaną połączone obiekty gminne takie jak: Urząd Gminy, Ośrodek Zdrowia, Gminny Ośrodek Kultury Sportu i Rekreacji (GOKSiR) oraz Remiza Strażacka. Ponadto w zakres przedsięwzięcia wchodzi kompleksowa modernizacja hydrozespołu elektrowni wodnej MEW.

2.1. Linia kablowa SN.

Miejszem wpięcia projektowanej abonenckiej linii kablowej SN 15kV zasilającej stację STAJA MŁYN jest istniejąca słupowa stacja transformatorowa T352576 Lipusz ZSwL Ab zlokalizowana przy obiekcie Kotłownia/SUW (działka 310/10). Lokalizacja stacji **załącznik nr 5** Kwestię sposobu realizacji wpięcia linii zasilającej SN 15kV stację STACJA MŁYN Zamawiający pozostawia do rozwiązania Wykonawcy z zastrzeżeniem, iż musi istnieć fizyczna możliwość swobodnego (operacyjnego) jej rozłączania oraz istniejący układ pomiarowo-rozliczeniowy pozostanie jedynym dla całości sieci. Projektowany przebieg trasy linii kablowej SN stanowi **załącznik nr 5**.

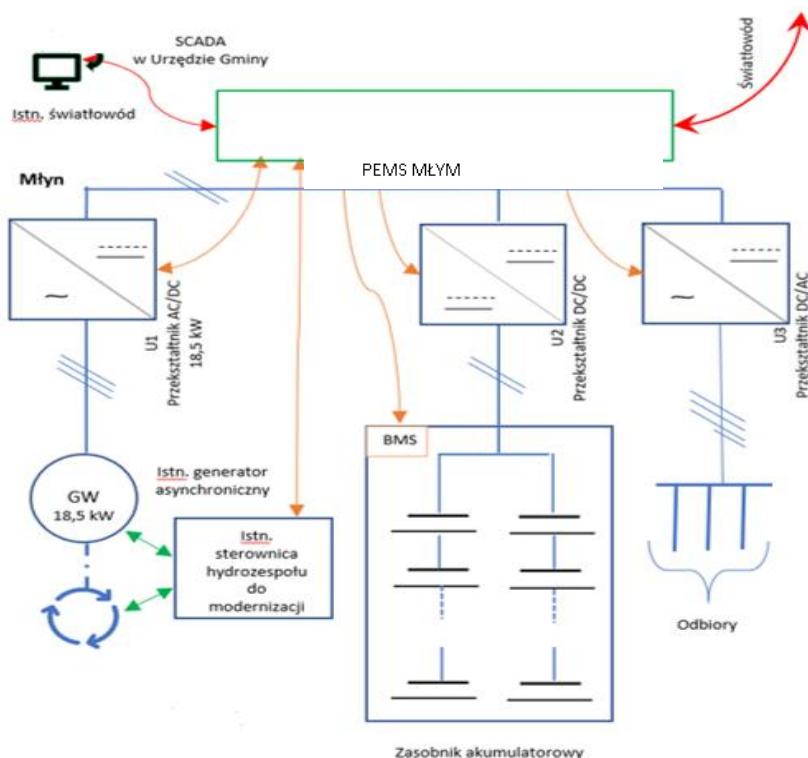
2.2. Stacja transformatorowa MŁYN.

Abonencką stację transformatorową STACJA MŁYN wykonać jako stację wewnętrzną z mocą przyłączeniową 200 kW i transformatorem 250 kVA. Podstawowe komponenty składowe układu elektroenergetycznego stacji to:

- zespół zasilający (50kW),
- agregat awaryjny (78kW),
- transformator 15/0,4kV 250kVA
- szafa sterownicza z inwerterami,
- rozdzielnica główna RG MŁYN .

Ponadto stacja powinna być wyposażona w sprzęt BHP i p. poż. oraz w pomiar temperatury pomieszczeń z zewnętrzną sygnalizacją optyczną przekroczenia stanów alarmowych oraz z informacją do systemu PEMS. Wymaga się wykonania niezbędnych instalacji elektrycznych w tym oświetleniowej oraz instalacji nadzoru wizualnego (4 kamery) wpiętej do systemu PEMS. Wizualizacja architektoniczna oraz proponowany układ pomieszczeń stacji z opisem konstrukcyjnym stanowi **załącznik nr 4**.

2.2.1. Zespół zasilający



Tablica nr2. Schemat blokowy zespołu zasilającego

Zespół zasilający dostosowany do pracy w trybie ON GRED , OFF GRED+AGREGAT AWARYJNY oraz OFF GRED o mocy wyjściowej 50 kW w skład którego wchodzi:

- przekształtnik U1,U2,U3,
- magazynu energii elektrycznej (100 kWh),
- układ BMS magazynu energii elektrycznej,
- sterownik i panel HMI układ zarządzania mocą i energią PEMS

W trybie ON GRID zespół zapewnia dwukierunkowy przepływ energii elektrycznej z/do sieci dystrybucyjnej z regulacją mocy czynnej i biernej. W trybie pracy OFF GRID + AGREGAT ma zapewnić możliwość pracę równoległą z agregatem awaryjnym. Natomiast w trybie OFF GRID (bez zasilania ze strony zewnętrznej sieci rozdzielczej lub agregatu awaryjnego) ma zapewnić dla wybranych linii odbiorczych zasilanie z maksymalną mocą do 50 kW. Dopuszcza się rozwiązania alternatywne dla zespołu zasilającego spełniające wymagania Zamawiającego co do parametrów technicznych, trybów pracy i funkcjonalności.

2.2.1.1. Przekształtniki.

Do ich zadań należeć będzie współdziałanie w sterowaniu pracą hydrozespołu oraz pracą magazynu energii. Przekształtniki mają zapewnić separację galwaniczną ponadto powinny spełniać wymagania standardu IEEE-519-1992 dotyczące zniekształceń harmonicznnych na szynach zbiorczych przy pracy z obciążeniem znamionowym, tzn. poziom zniekształceń napięcia i prądu powinien być nie gorszy niż:

- całkowite THD napięcia $\leq 5\%$,
- całkowite THD prądu $\leq 5\%$,
- poszczególne harmoniczne napięcia $\leq 3\%$ harmonicznej podstawowej
- Poszczególne harmoniczne prądu

Tablica nr 3. Wymagania dla harmonicznnych

Rząd harmonicznnej	$h < 11$	$11 \leq h < 17$	$17 \leq h < 23$	$23 \leq h < 35$	$h \geq 35$
Dopuszczalny poziom [%]	4	2	1,5	0,6	0,3

Tablica nr 4. Wymagania dla przekształtników

L.P	Parametr	Przekształtnik U1	Przekształtnik U2	Przekształtnik U3
1.	Rodzaj	Jednokierunkowy 3 x 400 V AC -> 650 V DC	Dwukierunkowy 650 V DC <-> 650 V DC	Dwukierunkowy 650 V DC <-> 3x 400 V AC z sieciowym filtrem LCL
2.	Moc znamionowa	18,5 kW	50 kW	50 kW
3.	Zakres napięcia AC	Wg kodeksu sieci NC RfG	-	Wg kodeksu sieci NC RfG
4.	Zakres częstotliwości napięcia AC			
5.	Zakres napięcia wyjściowego DC	600 V – 750 V DC	600 V-750 V DC	600 V – 750 V DC
6.	Dokładność statyczna amplitudy napięcia wyjściowego	≤ 2% AC	≤ 5% DC	≤ 2% AC
7.	Dokładność statyczna częstotliwości napięcia wyjściowego	≤ 0,2%	-	≤ 0,2%
8.	Moc znamionowa ¹	18,5 kW	50 kW	50 kW
9.	Maksymalny prąd wyjściowy	≥ 63 A AC / 30 s	≥ 180 A DC / 30 s	≥ 200 A AC / 30 s
10.	Współczynnik mocy	≥ 0,88	1	≥ 0,88
11.	Sprawność	≥ 92%	≥ 86%	≥ 92%
12.	Temperatura otoczenia, wilgotność	+5 °C ÷ + 45 °C , do 90%,	+5 °C ÷ + 45 °C, do 90%,	+5 °C ÷ + 45 °C, do 90%,

2.2.1.2. Magazyn energii

Tablica nr 5. Specyfikacja wymagań dla magazynu energii elektrycznej

Lp.	Parametr	Wartość
1.	Technologia wykonania ogniw	LiFeP04 (litowo – żelazowy – fosforanowy)
2.	Pojemność zainstalowana	125 kWh
	Energia użyteczna początkowa	120 kWh
3.	Napięcie znamionowe zasobnika	≥ 650 V DC

3.	Moc magazynu	50 kW
4.	Żywotność (zachowanie $\geq 80\%$ pojemności) przy ładowaniu i rozładowywaniu	≥ 5000 cykli przy rozładowywaniu do 50% ≥ 3000 cykli przy rozładowywaniu do 70% ≥ 2500 cykli przy rozładowywaniu do 80%
5.	Warunki pracy: temperatura otoczenia, wilgotność bez kondensacji	+5 °C ... + 40 °C , 30 ... 90%
6.	Układ połączeń ogniw w zasobniku	Szeregowo - równoległy
7.	Wyposażenie zasobnika, interfejs komunikacyjny	Pasywne układy BMS pakietów oraz nadrzędny aktywny BMS, CAN lub Modbus RTU lub TCP

2.2.1.3. BMS

Pasywne układy BMS pakietów oraz nadrzędny aktywny

2.2.1.4. PEMS

Szczegółowy opis systemu PEMS w części IV PFU

2.2.2. Rozdzielnica RG MŁYN

Wnętrzowa dwusekcyjna rozdzielnica nN

Pole 1. Sekcja pierwsza.

- Obwody zasilające:
 - Transformator 15/0,4kV (250 kVA)
 - Agregat awaryjny (100 kW)
 - SZR (200kW)
- Obwody odbiorcze :
 - Oczyszczalnia Ścieków (100kW)
 - Urząd Gminy (60kW)
 - Ładowarka samochodowa (50) kW
 - Rezerwa (40 kW)

Pole 2. Sprzęgło

- Sprzęgło (100kW)

Pole 3. Sekcja druga.

- Obwody zasilające:
 - Zespół wytwórczy (50kW)
- Obwody odbiorcze:
 - Ośrodek Zdrowia (60kW)
 - Rozdzielnica oświetlenia ulicznego (20 kW)
 - Rozdzielnica potrzeb własnych hydrozespołu MEW (20 kW)
 - Rozdzielnica potrzeb własnych stacji MŁYN (10 kW)
 - Rezerwa (20kW)
 - Rezerwa (10kW)

Pole 4. Zespół wytwórczy

Dopuszcza się do zmian w ilości i układzie poszczególnych pól rozdzielnicy RG STACJA MŁYN. Wyposażyc obwody zasilające, odbiorcze i sprzęgło w aparaty z napędem elektromechanicznym mogących zapewnić realizację funkcji sterowniczych systemu PEMS w tym SZR oraz odczytu stanu ich położenia. Ponadto wyposażyc obwody zasilające i odbiorcze w pomiar jakości energii poprzez zabudowę analizatorów jakości energii (osobne dla każdej sekcji) zapewniających dynamikę pomiarową 2-120% w klasie 0,5 dla całego układu pomiarowego oraz wskaźnik kierunku przepływu energii dla obwodu zasilającego z transformatora 15/0,4kV .

2.2.3. Transformator 15/0,4kV.

Transformator 15/0,4kV 250kVA suchy żywiczny wykonany zgodnie z rozporządzeniem KE 548/2014 – etap I. Zgodność z normami: IEC 60076-1; 60076-2; 60076-5; 60076-10; 60076.

2.2.4. Włącznik PWP.

Wykonać instalację przeciwpożarowego wyłącznik prądu (PWP) z informacją o stanie położenia do systemu PEMS.

2.3. ROZBUDOWA SIECI ROZDZIELCZEJ nN.

2.3.1. OBSZAR MŁYN

2.3.1.1. Budowa linii kablowej nN na odcinku RG STACJA MŁYN – RG MEW.

Obwód nr 1. Kabel dobrać dla mocy zainstalowanej 40 kW. Linię kablową nN 0,4 kV należy poprowadzić zgodnie z **załącznikiem nr 5**, pomiędzy zespołem zasilającym w stacji STACJA MŁYN, a rozdzielnicą RG MEW. Kable układać zgodnie z normą N SEP-E-004. Uziemienie robocze stacji STACJA MŁYN oraz uziemienie hydrozespołu połączyć bednarką.

Obwód nr 2. Kabel dobrać dla mocy zainstalowanej 10 kW. Linię kablową nN 0,4 kV należy poprowadzić zgodnie z **załącznikiem nr 5**. Pomiedzy rozdzielnicą RG MŁYN , a RG STACJA MŁYN. Kable układać zgodnie z normą N SEP-E-004.

2.3.1.2. Budowa Linii kablowej nN na odcinku RG STACJA MŁYN – ZK3 Ośrodek Zdrowia.

Ośrodek Zdrowia – moc zainstalowana 30 kW kabel dobrać dla mocy 60kW. Linię kablową nN 0,4 kV należy poprowadzić pomiędzy rozdzielnicą RG STACJA MŁYN, a projektowanym złączem kablowym ZK3. Lokalizacja trasy kabla oraz złącza kablowego ZK3 w **załącznik nr 5**. Kabel układać zgodnie z normą N SEP-E- 004. Po uruchomieniu całości przedsięwzięcia zlikwidować istniejące przyłącze z sieci dystrybucyjnej operatora Energa Operator oraz przepięć WLZ do nowego złącza ZK3.

2.3.1.3. Budowa linii kablowej nN na odcinku ZK3 Ośrodek Zdrowia – GOKSiR

GOKSiR – Kabel dobrać dla mocy zainstalowanej 20kW. Kabel należy poprowadzić zgodnie z **załącznikiem nr 5** pomiędzy rozdzielnicą RG STACJA MŁYN, a istniejącym złączem kablowym (należy przewidzieć konieczność montażu kolejnego złącza kablowego). Kabel układać zgodnie z normą N SEP-E- 004. Po uruchomieniu całości przedsięwzięcia zlikwidować istniejące przyłącze z sieci dystrybucyjnej operatora Energa Operator oraz przepięć WLZ.

2.3.1.4. Budowa linii kablowej nN na odcinku ZK3 Ośrodek Zdrowia – Remiza Strażacka.

Remiza Strażacka – moc zainstalowana 20 kW. Linię kablową nN 0,4 kV należy poprowadzić pomiędzy projektowanym złączem kablowym ZK3 Ośrodek Zdrowia zgodnie z **załącznikiem nr 5** , a istniejącym złączem kablowym budynku Remizy Strażackiej(należy przewidzieć konieczność montażu kolejnego złącza kablowego). Kabel układać zgodnie z normą N SEP-E- 004. Po uruchomieniu całości przedsięwzięcia zlikwidować istniejące przyłącze z sieci dystrybucyjnej operatora Energa Operator oraz przepięć WLZ.

2.3.1.5. Budowa linii kablowej nN na odcinku RG STACJA MŁYN – Rozdzielnicza oświetlenia ulicznego.

Oświetlenie uliczne - mocy zainstalowana 20kW. Kabel należy poprowadzić zgodnie z **załącznikiem nr 5** pomiędzy rozdzielnicą RG STACJA MŁYN, a istniejącą rozdzielnicą oświetlenia ulicznego. Kabel układać zgodnie z normą N SEP-E- 004. Rozdzielnicza oświetlenia ulicznego znajduje się przy ul Młyńskiej.

2.3.2. OBSZAR OCZYSZCZALNIA

Realizacja budowy nowego układu rozdzielczego dla Oczyszczalni Ścieków w Lipuszu odbywać się będzie w ramach odrębnego postępowania przetargowego.

2.3.3. OBSZAR SUW

2.3.3.1. Modernizacja istniejącej rozdzielnicy nN abonenckiej stacji transformatorowej T352576 Lipusz ZSwL Ab.

Należy dostosować istniejącą rozdzielnicę nN abonenckiej stacji transformatorowej T352576 Lipusz ZSwL Ab do możliwości podłączenia projektowanej farmy fotowoltaicznej 100 kWp. Obwód instalacji fotowoltaicznej należy wyposażyć zgodnie z wymogami operatora sieci dystrybucyjnej ENERGA OPERATOR. Układ rozliczeniowo-pomiarowy dostosować do transmisji danych pomiarowych dla systemu PEMS SUW oraz zainstalować wskaźnik kierunku przepływu energii elektrycznej. Dopuszcza się realizację funkcji wskaźnika kierunku przepływu energii poprzez odczyt danych z istniejącego układu pomiarowo-rozliczeniowego. Ponadto modernizacja powinna uwzględniać konieczność dostosowania układu rozdzielczego nN do realizacji funkcji odłączenia źródeł energii przez instalację Przeciwpozarowego Wyłącznika Prądu (PWP) w tym farmy: zasilanie z fotowoltaicznej, zasilanie z krajowej sieci dystrybucyjnej oraz z awaryjnego agregatu prądotwórczego.

3.3.2. Modernizacja rozdzielnicy RG SUW

Na elewacji zewnętrznej istniejącej rozdzielnicy RG SUW zainstalować dotykowy panel operatorski HMI z funkcjonalnością PLC o wymiarach ekranu 15" zasilany przez układ podtrzymania napięcia przez okres 2 godz. Styki pomocnicze stanu położenia zabezpieczeń obwodów: Kotłownia, Szkoła, SUW, Stadion wpiąć do panelu HMI. Istniejący analizator jakości energii firmy SOCOMEC wpiąć do Ethernet Switch SUW. Ponadto z układu SZR agregatu awaryjnego wprowadzić sygnały stanu jego pracy oraz stanu położenia aparatów łączących i zabezpieczających do panelu HMI.

• CZĘŚĆ III

SYSTEM INFORMATYCZNY MONITOROWANIA, ZARZĄDZANIA MOCĄ I ENERGIĄ PEMS

1. OPIS OGÓLNY

Nie dopuszcza się zaoferowania aplikacji programowych, planów licencyjnych opartych o rozwiązania chmurowe oraz wymagających ponoszenia opłat w trakcie użytkowania w tym z ograniczeniem czasowy możliwości ich użytkowania. Należy dążyć do rozwiązań pozwalających na niezależne funkcjonowanie poszczególnych węzłów energetycznych nawet w sytuacji utraty łącza komunikacyjnego z pozostałymi węzłami. W zakresie rozwiązań dotyczących bezpieczeństwa systemu oczekuje się iż nie będzie on wpięty w ogólnie dostępna sieć internetową. Ponadto wszelkie operacje na poszczególnych panelach HMI mających na celu dokonywanie zmian w nastawach parametrów pracy poszczególnych urządzeń czy elementów sieci rozdzielczej będą mogły być realizowane wyłącznie po wykonaniu procesu autoryzacji dostępu. To zabezpieczenie nie dotyczy możliwości podglądu poszczególnych planów synoptycznych. Stanowiskiem do nadawania autoryzacji będzie komputer w budynku Urzędu Gminy.

Wykonawca wykona i przedłuży do akceptacji Zamawiającemu projekt koncepcyjny wszystkich bloków funkcjonalnych zawierające:

- opis sposobu realizacji poszczególnych funkcji,

- schemat topologii fizycznej systemu z zestawieniem sprzętowym,
- opis synoptyk i grafik wizualizacyjnych,
- tabelaryczne i podzielone na grupy funkcjonalne i obiektowe zestawienie zmiennych,
- realizację funkcji sterowania, nadzoru, rejestracji i archiwizacji,
- realizację funkcji powiadamiania personelu utrzymania o stanach przedalarmowych i alarmowych.

Systemu PEMS składają się z pięciu bloków funkcjonalnych podzielonych wg obszarów ich oddziaływania oraz wykonywanych zadań.

Bloki funkcjonalne to:

- Blok **PEMS BAiA** odpowiedzialny za realizację funkcji analitycznych i administracyjnych, raportowania, wizualizacji oraz archiwizacji danych pomiarowych, stanów pracy gminnej elektroenergetycznej sieci rozdzielczej oraz źródeł energii .
- Blok **PEMS MŁYN** odpowiedzialny za realizację wizualizacji, sterowania i zarządzania pracą węzła energetycznego STACJA MŁYN
- Blok **PEMS SUW** odpowiedzialny za realizację funkcji wizualizacji, sterowania i zarządzania pracą węzła energetycznego SUW.
- Blok **PEMS OCZYSZCZALNIA** odpowiedzialny za realizację funkcji wizualizacji, sterowania pracą węzła energetycznego OCZYSZCZALNIA
- Blok **PEMS HYDROZESPÓŁ** odpowiedzialny za funkcjonowanie i wizualizację pracy hydrozespołu i jego urządzeń i instalacji pomocniczych.

2. Blok PEMS BAiA

Do zadań tego bloku należeć będzie tworzenie raportów, gromadzenie danych pomiarowych oraz wszelkich zdarzeń, zmian w układzie rozdzielczym oraz stanów w jednostkach wytwórczych. Ponadto rejestracji podglądów z kamer wideo. Umożliwił będzie realizację operacji ruchowych dotyczących funkcjonowania układu rozdzielczego i wytwórczego. Podstawowym narzędziem do komunikacji operatora z sytemem będzie stanowisko komputerowe z funkcją serwera i ekranem monitora dotykowego o przekątnej nie mniej 15” i klawiaturą. Stanowisko wyposażać w układ podtrzymania zasilania przez okres 48 h.

2.1. Funkcje monitorujące:

- graficzna prezentacja na dedykowanych synoptykach stanów pracy aparatów, urządzeń, źródeł energii;
- bieżący bilans energii w punktach jej poboru, wytwarzania i odbioru. Punktach opomiarowanych na podstawie wymogów zawartych w pozostałych częściach PFU ,
- podgląd wideo z kamer monitorujących

2.2. Funkcje raportujące i wspomagające zarządzanie siecią rozdzielczą i źródłami energii:

- edycja raportu o bilansie energii w tym z średniookresowym współczynnikiem wykorzystania energii ze źródeł OZE w skali tygodnia, miesiąca, kwartału i roku;
- edycja raportu zużycia energii elektryczne dla poszczególnych linii odbiorczych już opomiarowanych lub przewidzianych do opomiarowania na podstawie wymogów określonych w pozostałych częściach PFU w skali tygodnia, miesiąca, kwartału i roku;
- kalendarz serwisowy. Kalendarz ma służyć organizacji prac serwisowych i eksploatacyjnych oraz rejestracji stanów alarmowych. Okres archiwizacji danych o stanach alarmowych oraz okres dla planu prac serwisowych to 5 lat od daty odbioru inwestycji. Kalendarz serwisowy ma służyć automatycznemu generowaniu poleceń wykonania prac przeglądowych, konserwacyjnych oraz serwisowych opracowany na podstawie instrukcji eksploatacyjnych i ruchowych poszczególnych

instalacji, urządzeń i aparatów. Osoba odpowiedzialna za fizyczną realizację tych czynności będzie otrzymywać drogą elektroniczną na wskazane adresy poczty elektronicznej lub alternatywnie z zastosowaniem innych komunikatorów druk formularza zlecenia wykonania prac. Osoba ta na panelu HMI przypisanego do danego obszaru realizacji powyższych prac będzie dokonywać potwierdzenia ich wykonania. Brak takowego potwierdzenia będzie skutkowało wygenerowaniem stanu alarmowego. Stany alarmowe będą generować adekwatną widomość poprzez np. bramkę SMS do wybranych nadzoru.

Ponadto aplikacja powinna zapewnić możliwość swobodnej edycji zmian i aktualizacji kalendarza serwisowego. Również kalendarz będzie rejestrowała procesy autoryzacji wejść do każdego z podsystemów i pomieszczeń objętych tym procesem.

- aplikacja wspomagająca procesy decyzyjne w aspekcie efektywności ekonomicznej co do realizacji poszczególnych scenariuszy zarządzania przepływami energii.

Projekty realizacji poszczególnych funkcjonalności tego bloku Wykonawca przedstawi Inwestorowi do akceptacji.

3. PEMS SUW.

3.1. Wymagania ogólne

Wymaga się aby blok PSMS SUW łączył funkcję systemu Power Management System z funkcją systemu Energy Management System. Power Management System w zakresie ochrony parametrów jakości energii oraz parametru mocy zamówionej na przyłączy PPE dotyczy pracy w trybie ON GRID. Natomiast w trybie OFF GRID ochrony agregatu awaryjnego przed przeciążeniem. Energy Management System w zakresie zarządzania przepływami energii w odniesieniu do magazynu energii w stacji STACJA MŁYN oraz farmy fotowoltaicznej i sieci zewnętrznej.

3.2. Wymagania szczegółowe

PEMS SUW w trybie ON GRID ma zapewnić utrzymanie parametrów współpracy z gminną i krajową siecią dystrybucyjną w tym utrzymywanie zadanego poziomu mocy chwilowej na przyłączy PPE. PEMS SUW w trybie pracy OFF GRID czyli zasilanie odbiorów przyłączonych do RG SUW wyłącznie z agregatu awaryjnego na zapewnić współdziałanie z istniejącym układem SZR oraz realizować scenariusze sterowania odbiorami celem ochrony przed przeciążeniem. Ponadto wymagane jest, aby umożliwił dostęp do następujących informacji:

udostępniane przez inwerter farmy fotowoltaicznej

- informacja o wystąpieniu stanu awaryjnych z podaniem kodu, chwili i miejsca wystąpienia awarii,
- wartość i kierunek przekazywanej mocy,
- napięcia i prądy wejściowe/wyjściowe,
- stanów aparatury łączeniowej zabezpieczającej w RG SUW i rozdzielnicy nN w stacji transformatorowej 15/0,4kV T352576 Lipusz ZSwL Ab,
- ilość energii przekazanej oraz pobranej z sieci

Ponadto system będzie uwzględniał możliwość realizacji manualnych operacji przez użytkownika na aparaturze łączeniowej RG SUW.

***Scenariusz pracy.** To zestaw z góry opracowanych i uzgodnionych z Zamawiającym scenariuszy (algorytmów) zarządzania przepływami energii.

4. PEMS MŁYN

4.1. Wymagania ogólne.

Wymaga się aby blok funkcjonalny PSMS MŁYN łączył funkcję układów Power Management System, Energy Management System oraz Battery Monitoring System.

4.1.1. Power Management System

W zakresie kontroli parametru wielkości mocy poboru energii przez odbiory przyłączone do gminnej sieci dystrybucyjnej i zasilane z RG MŁYM.

4.1.2. Energy Management System

W zakresie zarządzania przepływami energii dla realizacji trzech scenariuszy zasilania:

Scenariusz pierwszy. Praca w trybie ON GRID. Podstawowy stan pracy układu zasilanego z dwóch źródeł energii jakimi są: Zespół zasilający oraz Gminna sieć dystrybucyjna bez ograniczeń w zakresie ilości zasilanych odbiorów.

Scenariusz drugi. Praca w trybie OFF GRID+AGERGAT AWARYJNY. Stan pracy układu zasilanego z dwóch źródeł energii jakimi są Zespół zasilający oraz Agregat awaryjny. W tym trybie przewiduje się ograniczenia co do ilości zasilanych odbiorów. Szczegółowy scenariusze do uzgodnienia z Zamawiającym na etapie realizacji projektów technicznych.

Scenariusz trzeci. Praca w trybie OFF GRID Stan pracy układu wyłącznie zasilanego z zespołu zasilającego. W tym trybie przewiduje się maksymalne ograniczenia co do ilości zasilanych odbiorów. Szczegółowy scenariusze do uzgodnienia z Zamawiającym na etapie realizacji projektów technicznych.

Szczegółowe funkcje Energy Management System to :

- sterowanie pracą przetworników zespołu zasilającego
- utrzymanie parametrów jakości energii,
- regulacji napięcia mocą czynną i bierną,
- stabilizacja parametrów pracy hydrozespołu
- zarządzania procesem ładowania i rozładowywania oraz ochrony maksymalnego poziomu rozładowania magazynu energii
- wygładzanie krzywej obciążenia.
- stabilizacja parametrów sieci po stronie niskiego napięcia.
- kompensacja mocy biernej.
- kompensacja odkształceń (harmonicznych).
- maksymalizacja możliwości generacji energii przez hydrozespół.

4.1.3. Battery Monitoring System

Udostępnianie w czasie rzeczywistym informacji o aktualnym stanie pracy zespołu baterijnego w tym:

- Maksymalny możliwy prąd ładowania
- Maksymalny możliwy prąd rozładowania
- Aktualny poziom naładowania SOC (State of Charge)
- Ilość aktywnych baterii
- Aktualny prąd ładowania/rozładowania
- Aktualne napięcie
- Pozostała pojemność zestawu baterijnego (w Ah)
- Licznik zużytej energii
- Średnia temperatura
- Najwyższa temperatura
- Najniższa temperatura
- Ostrzeżenia / Błędy
- Aktualny stan pracy

4.2. Wymagania szczegółowe

Wymagane jest, aby umożliwił dostęp do następujących informacji:

- stan pracy inwertera – tj. załączony, wyłączony, ładowanie baterii, rozładowywanie baterii oraz pozostałe udostępniane przez urządzenie z poziomu użytkownik
- informacja o wystąpieniu stanu awaryjnego z podaniem kodu, chwili i miejsca wystąpienia awarii,
- stanów aparatury łączeniowej i zabezpieczającej w RG STACJA MŁYN
- wartość i kierunek przekazywanej energii,
- napięcia i prądy wejściowe/wyjściowe zespołu zasilającego,
- ilość energii przekazanej oraz pobranej z gminnej sieci rozdzielczej.

Całość zobrazowana na dedykowanych synoptykach. Ponadto system będzie uwzględniał możliwość realizacji manualnych operacji przez użytkownika na aparaturze łączeniowej w rozdzielnicy RG STACJA MŁYN.

5. PSMS HYDROZESPÓŁ

Funkcje sterowania i nadzór nad pracą hydrozespołu oraz jego urządzeń pomocniczych poszerzone o zabezpieczenia technologiczne, m.in.:

- od nadobrotów generatora – niedopuszczenie do rozbiegu,
 - od podobrotów generatora – niedopuszczenie do pracy silnikowej,
 - od pracy przy obniżeniu poziomu wody „górną” poniżej ustalonego minimum,
 - od przekroczenia temperatury uzwojeń generatora, przekładni, łożysk, szafy sterowniczej,
 - od zapchania kraty napływowej,
 - od uszkodzenia czujników pomiarowych (prędkość obrotowa, czujniki krańcowe, czujniki temperatur, przetworniki poziomu wody, pozycji mechanizmów)
 - zaniku zasilania potrzeb własnych,
 - od uszkodzenia mechanizmu zamykania dopływu wody
 - od uszkodzenia systemu sterowania hydrauliką
 - od błędnych parametrów sieci (podnapięciowe, nadnapięciowe, braku fazy, złej częstotliwości)
- I wszelkich innych niezbędnych dla zachowania bezpiecznej eksploatacji hydrozespołu.

Ponadto powinien zapewnić:

- prezentacja graficzna bieżącego poziomu lustra wody za i przed kratownicą wlotu od hydrozespołu oraz stan położenia zasuw w tym podgląd z kamer zewnętrznych i wewnętrznych,
- wykresy moc chwilowych generacji energii na tle wykresów stanów lustra wody przed kratownicą wlotu oraz za nią.

6. PEMS OCZYSZCZALNIA

Odczyty i wizualizacja stanów aparatury łączeniowej oraz danych pomiarowych z analizatora jakości energii, inwerterów fazy fotowoltaicznej oraz wskaźnika kierunku przepływu energii.

7. SZCZEGÓŁOWE WYMAGANIA REALIZACYJNE DLA PEMS

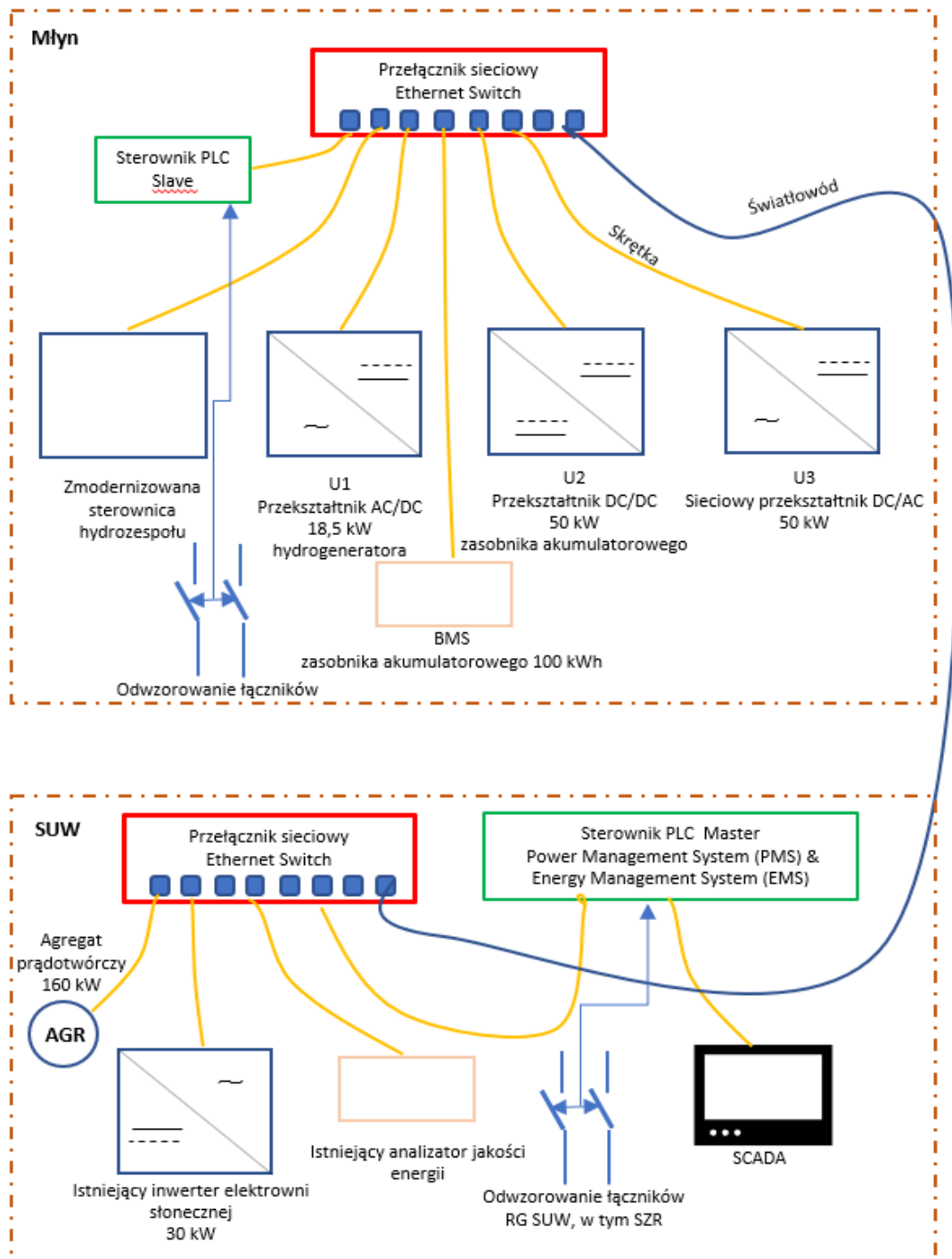
Za funkcjonowanie systemu PEMS odpowiedzialnym będzie sterownik programowalny (PLC) Master zlokalizowany w RG STACJA MŁYN oraz sterownikami Slave w rozdzielnicach RG SUW, RG OCZYSZCZALNIA oraz RG HYDROZESPÓŁ wyposażonymi w panele operatorskie HMI o wymiarach ekranu dotykowego 15” umieszczonymi na elewacjach zewnętrznych tychże rozdzielnic. Alternatywnie zamiast sterowników programowalnych można zastosować panele HMI z funkcjonalnością PLC i powiązane z nimi moduły wejść/wyjść.

Przedstawiona na **Tablicy nr 6** architektura sieci strukturalnej systemu w topologii gwiazdy jest zbudowana z pięciu przełączników sieciowych (switchy) o 8 portach Ethernet, w tym dwóch światłowodowych, połączonych między sobą za pomocą łącza (kable) światłowodowego. Zaleca się zastosowanie TCP/UDP lub CAN lub RS485 i prędkości nie mniejszą od 100 Mb/s. Obsługiwane przez PEMS rzędzenia są skomunikowane z przełącznikami sieciowymi za pomocą ekranowanej skrętki.

Alternatywnie obsługiwane urządzenia, które nie są wyposażone z interfejsy Ethernet mogą być skomunikowane w innych protokołach z portami komunikacyjnymi PLC lub elektrycznie z wejściami/wyjściami binarnymi i analogowymi. Zalecane jest jednak dążenie do ujednoczenia protokołów komunikacyjnych. Infrastruktura dla PEMS ma umożliwić współdziałanie urządzeń i instalacji poszczególnych obszarów wymienionych w **Tablicy nr 7**.

Tablica nr 7. Porty przełączników sieciowych

L.P.	Ethernet Switch	Nazwa urządzenia/ aparatu/instalacji
1.	Ethernet Switch - RG SUW	Stacja transformatorowa T352576 Lipusz ZSwL Ab. Wskaźnik kierunku przepływu energii
2.		Stacja transformatorowa T352576 Lipusz ZSwL Ab. Odczyt z układu pomiarowo-rozliczeniowego
3.		Inwerter farmy fotowoltaicznej
4.		Kamera 1 (ostateczna ilość ujętych w załączniku nr2)
5.		Panel HMI w RG SUW
6.		Sterownik PLC
7.	Ethernet Switch - RG STACJA MŁYN	Przetwornik U1
8.		Przetwornik U2
9.		Przetwornik U3
10.		BMS
11.		Panel HMI w RG STACJA MŁYN
12.		Sterownik PLC w RG STACJA MŁYN
13.		Kamera 1
14.		Kamera 2
15.		Kamera 3
16.		Kamera 4
17.	Ethernet Switch - HYDROZESPÓŁ	Panel HMI w Tablicy sterowniczej hydrozespołu
18.		Sterownik PLC w tablicy sterowniczej hydrozespołu
19.		Kamera 1
20.		Kamera 2
21.	Ethernet Switch - URZĄD GMINY	Stanowisko komputerowe
22.	Ethernet Switch OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW	Panel HMI w RG OCZYSZCZALNIA
		Sterownik PLC w RG Oczyszczalnia



8. SIĘĆ ŚWIATŁOWODOWA

Wraz z budową linii kablowych SN i nN ułożyć kabel światłowodowy jedno-modowy 12 włókien (SM 9/125 OS1) w kanalizacji kablowej (warunki wykonania kanalizacji kablowej uzgodnić na etapie realizacji projektów technicznych) na odcinkach pomiędzy RG SUW – STACJA MŁYN – OCZYSZCZALNIA ŚCIEIEKÓW. Wymagana jest przepustowość na poziomie nie mniejszym niż 64 mln pps (przy 64 bajtowych pakietach) oraz wydajność poszczególnych przełączników na poziomie nie mniejszym niż 32 Gbps. Lokalne łącza wykonać za pomocą ekranowanej skrętki. Po wykonaniu instalacji należy wykonać pomiary testowe wszystkich kabli okablowania komunikacyjnego poziomego (między obiektowego) zgodnie z zaleceniami producenta oraz norm. Zgodnie z normą ISO/IEC 11801 2 nd edition należy przeprowadzić test

akceptacji potwierdzający zgodność danego okablowania z wybraną klasą, gdy tor transmisyjny jest zbudowany z komponentów spełniających wymagania danej klasy -**Tablica nr 8 i 9.**

Tablica nr 8 Wykaz parametrów mierzonych w testach łączy światłowodowych

Parametr	Rodzaj testu		
	Test akceptacji	Test zgodności	Test odniesienia
Tłumienie	N	N	N
Szerokość pasma MHz x km			
Opóźnienie	I	N	N
Długość	C	C	C
Test poprawnej polaryzacji	N	N	N

gdzie: I – informacyjne, N – wymagane, C – wyliczane z pozostałych parametrów

Tablica nr 9. Wykaz parametrów mierzonych w testach systemów miedzianych.

Parametr	Rodzaj testu		
	Test akceptacji	Test zgodności	Test odniesienia
Return Loss	I	N	N
Insertion Loss	I	N	N
NEXT	I	N	N
PS NEXT	C	C	C
ACR	I	N	N
ELFEXT	I	C	C
PS ELFEXT	I	N	N
Opóźnienie	I	N	N
Różnica opóźnień	I	N	N
Długość kanału	w trakcie badań		
Mapa połączeń	I	I	N
Ciągłość przewodników, ekranu, zwarcie, otwarte obwody	N	N	N

gdzie: I – informacyjne, N – wymagane, C – wyliczane z pozostałych parametrów

- **CZĘŚĆ IV**

INSTALACJA FARMY FOTOWOLTAICZNEJ 50 kWp

Szczegółowo Opisana w załączniku nr 2

- **CZĘŚĆ V**

MODERNIZACJA URZĄDZEŃ I INSTALACJI HYDROTECHNICZNYCH MEW –

Szczegółowo opisana w Załączniku nr 3

- **CZĘŚĆ VI**

WYMAGANIA W ZAKRESIE REALIZACJI BUDYNEKU STACJI TRANSFORMATOROWEJ „STACJA MŁYN”

Szczegółowo opisana w załączniku nr 4

• CZĘŚĆ VI

WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

1 Wymagania ogólne

1.1.Część ogólna

1.1.1. Przedmiot WWiORB

Niniejsze Warunki Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (WWiORB) stanowią i zawierają podstawowe wymagania ogólne, będące warunkami wspólnymi dla wykonania oraz odbioru wszystkich robót, konstrukcji i obiektów, które zostaną zrealizowane w ramach inwestycji. Ustalenia zawarte w niniejszej dokumentacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu prawidłowe wykonanie prac budowlanych w tym instalacyjnych.

1.1.1 Zakres robót objętych WWiORB

Roboty, których dotyczy niniejszy WWiORB obejmują wszystkie czynności, umożliwiające i mające na celu wykonanie prac.

Przedmiotem WWiORB są roboty instalacyjne, demontażowe wraz z konstrukcjami, które składają się na projektowany zakres przedsięwzięcia, a mianowicie:

- Roboty przygotowawcze,
- Roboty rozbiórkowe,
- Roboty żelbetowe,
- Roboty remontowe i konserwacyjne,
- Roboty w zakresie konstrukcji metalowych,
- Roboty instalacyjno-technologiczne,
- Roboty elektryczne,

1.1.2 Ogólne wymagania dotyczące prowadzenia robót

1.1.2.1 Przekazanie terenu budowy

Zamawiający oświadczy, że posiada pełne prawa do tej części działek inwestycyjnych, będących jego własnością. Uzyskanie prawa do realizacji inwestycji na działkach nie będących własnością Zamawiającego oraz ewentualnych działek ewidencyjnych, które nie zostały ujęte w programie funkcjonalno-użytkowym, a konieczność ich włączenia do zakresu inwestycji wyniknie na etapie prac projektowych i wykonawczych, spoczywa na Wykonawcy. W przypadku gdy pozyskanie praw do nieruchomości niezbędnych do realizacji inwestycji będzie wymagało zaciągnięcia zobowiązań finansowych, wówczas obowiązek ten spoczywa na Zamawiającym.

Z chwilą przejścia terenu budowy, Wykonawca odpowiada przed właścicielami nieruchomości, których teren został przekazany pod budowę, za wszystkie szkody powstałe na tym terenie. Wykonawca zobowiązany jest również do przyjmowania i wyjaśniania skarg i wniosków mieszkańców.

1.1.2.2 Dokumentacja projektowa

Warunkiem rozpoczęcia robót budowlanych jest pisemne zatwierdzenie dokumentów Wykonawcy lub ich części przez Zamawiającego oraz uzyskanie decyzji o pozwoleniu na budowę lub pozwolenia na realizację inwestycji.

Wykonawca we własnym zakresie opracuje Dokumentację projektową dla przedmiotowego zadania i uzyska akceptację Zamawiającego oraz wszelkie wymagane zgodnie z prawem polskim warunki, uzgodnienia, opinie, dokumentacje i decyzje administracyjne, konieczne do realizacji całości inwestycji i jej uruchomienia.

1.1.2.3 Zgodność robót z Dokumentacją projektową

Dokumentacja projektowa, WWiORB oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego Wykonawcy stanowią część Umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby zawarte były w całej dokumentacji. Dane określone w Dokumentacji projektowej i w WWiORB będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją projektową lub WWiORB i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a roboty rozebrane na koszt Wykonawcy.

1.1.2.4 Zabezpieczenie terenu budowy

Fakt przystąpienia i prowadzenie robót Wykonawca obwieści publicznie w sposób uzgodniony z Inspektorem Nadzoru Inwestorskiego oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, tablic informacyjnych i ostrzegawczych – w miarę potrzeb podświetlanych. Inspektor Nadzoru Inwestorskiego określi niezbędny sposób ogrodzenia terenu budowy. Zabezpieczenie prowadzonych robót nie podlega odrębnej zapłacie.

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji przedmiotu zamówienia, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót. Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające w tym: ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, dozorców, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczności i innych.

1.1.2.5 Stosowanie się do ustaleń prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać i stosować wszystkie przepisy powszechnie obowiązujące oraz przepisy (wydane przez odpowiednie władze miejscowe), które są w jakikolwiek sposób związane z robotami oraz musi być w pełni odpowiedzialny za ich przestrzeganie podczas prowadzenia budowy. Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych lub innych praw własności i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszystkich wymagań prawnych dotyczących wykorzystania opatentowanych rozwiązań projektowych, urządzeń, materiałów lub metod. W sposób ciągły powinien informować Inspektora Nadzoru Inwestorskiego o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

Jeśli nie dotrzymanie ww. wymagań spowoduje następstwa finansowe lub prawne to w całości obciążą one Wykonawcę.

1.1.2.6 Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca jest zobowiązany do ochrony przed uszkodzeniem lub zniszczeniem własności publicznej lub prywatnej. Jeżeli w związku z zaniedbaniem, niewłaściwym prowadzeniem robót lub brakiem koniecznych działań ze strony Wykonawcy nastąpi uszkodzenie lub zniszczenie własności prywatnej lub publicznej to Wykonawca, na swój koszt, naprawi lub odtworzy uszkodzoną własność. Stan naprawionej własności powinien być nie gorszy niż przed powstaniem uszkodzenia.

Przed przystąpieniem do wykonywania robót budowlanych Wykonawca jest zobowiązany do sporządzenia inwentaryzacji fotograficznej budynków, dróg i pozostałych elementów zagospodarowania terenu w obszarze terenu inwestycji i dojazdu do tego terenu.

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne oraz musi uzyskać od odpowiednich władz, będących właścicielami tych urządzeń, potwierdzenie informacji o ich lokalizacji.

Wykonawca zapewni w czasie trwania robót właściwe oznakowanie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń.

1.1.2.7 Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować, w czasie prowadzenia robót, wszelkie przepisy ochrony środowiska naturalnego.

W okresie realizacji inwestycji Wykonawca zobowiązuje się do przestrzegania i stosowania rozwiązań, które zostaną zawarte w decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia, chroniących środowisko i pozwalających zminimalizować jego negatywne oddziaływanie na lokalne zasoby przyrodnicze.

W okresie trwania robót Wykonawca będzie:

- Podejmować wszystkie uzasadnione kroki zmierzające do stosowania przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie budowy oraz będzie unikał uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności prywatnej i społecznej, a wynikających ze skażenia środowiska, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania,
- Miał szczególny wzgląd na prace sprzętu budowlanego używanego na budowie. Stosowany sprzęt nie może powodować zniszczeń w środowisku naturalnym. Opłaty i kary za przekroczenia norm, określonych w odpowiednich przepisach dotyczących środowiska, obciążają Wykonawcę,
- Wszystkie skutki ujawnione po okresie realizacji robót, a wynikające z zaniedbań w czasie realizacji robót, obciążają Wykonawcę.

1.1.2.8 Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie wolno stosować materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o natężeniu większym od dopuszczalnego. Wszystkie materiały użyte do robót muszą mieć świadectwa dopuszczenia do stosowania wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

1.1.2.9 Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej, w tym celu zapewni sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy. Wykonawca rozmieści sprzęt przeciwpożarowy na terenie budowy, w pomieszczeniach biurowych i magazynowych oraz przy maszynach i w pojazdach mechanicznych.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Prace pożarowo niebezpieczne wykonywane będą na zasadach uzgodnionych z przedstawicielami użytkownika nieruchomości.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszystkie straty spowodowane pożarem wywołanym jego działalnością przy realizacji robót przez personel Wykonawcy. Wykonawca odpowiadać będzie za straty spowodowane przez pożar wywołany przez osoby trzecie, powstały w wyniku zaniedbań w zabezpieczeniu budowy i materiałów niebezpiecznych.

1.1.2.10 Bezpieczeństwo i higiena pracy (BHP)

Podczas realizacji robót Wykonawca przestrzegać będzie przepisów dotyczących BHP. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

1.2 Materiały

1.2.1 Akceptowanie użytych materiałów

Materiały użyte do realizacji przedsięwzięcia muszą posiadać stosowne atesty, świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie, certyfikaty oraz odpowiednie deklaracje zgodności producenta z normami, aprobatą techniczną.

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót, Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania oraz odpowiednie świadectwa badania jakości w celu zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Zatwierdzenie jednego materiału z danego źródła nie oznacza automatycznego zatwierdzenia pozostałych materiałów z tego źródła.

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

Jeżeli materiały z akceptowanego źródła są niejednorodne lub niezadawalającej jakości, Wykonawca powinien zmienić źródło zaopatrywania w materiały.

Materiały wykończeniowe stosowane na płaszczyznach widocznych z jednego miejsca powinny być z tej samej partii materiału w celu zachowania tych samych właściwości kolorystycznych w czasie całego procesu eksploatacji.

1.2.2 Pozyskiwanie materiałów wyjściowych

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych władz na pozyskanie materiałów z jakichkolwiek źródeł miejscowych, włączając w to źródła wskazane przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego i jest zobowiązany dostarczyć Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego 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 Inwestorskiego. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła.

Wykonawca poniesie wszystkie koszty, a w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiegokolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów do robót. Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

1.2.3 Wariantowe stosowanie materiałów

Jeśli Dokumentacja projektowa lub WWiORB przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru Inwestorskiego o swoim zamiarze co najmniej 3 tygodnie przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

1.2.4 Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy. Wbudowanie materiałów bez akceptacji Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko licząc się z tym, że roboty nie zostaną przyjęte i nie będą zapłacone.

1.2.5 Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały (do czasu, gdy będą one potrzebne do wbudowania) były zabezpieczone przed zniszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości oraz były dostępne do kontroli przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Przechowywanie materiałów musi odbywać się na zasadach i w warunkach odpowiednich dla danego materiału oraz w sposób skutecznie zabezpieczający przed dostępem osób trzecich. Wszystkie miejsca czasowego składowania materiałów powinny być po zakończeniu robót doprowadzone przez Wykonawcę do ich pierwotnego stanu.

1.3 Sprzęt

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót i będzie gwarantować przeprowadzenie robót. Sprzęt należący do Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót musi być utrzymany w dobrym stanie technicznym i w gotowości do pracy. Wykonawca dostarczy, na żądanie, Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Jeżeli przewiduje się możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru Inwestorskiego o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację. Wybrany sprzęt po akceptacji, nie może być później zmieniany bez zgody Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków technologicznych, nie zostaną przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego dopuszczone do robót.

1.4 Transport

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych Robót i na właściwości przewożonych materiałów.

Wykonawca będzie usuwał, na bieżąco i na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych i na dojazdach na Teren budowy. Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów lub sprzętu na i z terenu robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz, co do przewozu nietypowych ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, WWiORB i wskazaniach Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, w terminie przewidzianym Umową. Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być dopuszczone przez Inwestora, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.

1.5 Warunki wykonania robót budowlanych

Warunki wykonania robót:

- Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia na Terenie budowy odpowiedniej liczby wykwalifikowanego personelu, odpowiednich maszyn oraz narzędzi niezbędnych do wykonania Robót,
- Wykonawca odpowiedzialny jest za prowadzenie robót zgodnie z Umową, za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją projektową,

- Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wyznaczenie położenia wszystkich elementów zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w zatwierdzonej Dokumentacji projektowej,
- Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inspektor Nadzoru Inwestorskiego, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt,
- Sprawdzenie wytyczenia Robót lub wyznaczenia wysokości przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność,
- Decyzje Inspektora Nadzoru Inwestorskiego dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Umowie, Dokumentacji projektowej, innych normach i instrukcjach,
- Inspektor Nadzoru Inwestorskiego jest upoważniony do inspekcji wszystkich robót i kontroli wszystkich materiałów dostarczonych na budowę lub na niej produkowanych,
- Polecenia Inspektora Nadzoru Inwestorskiego będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót,
- Ewentualne skutki finansowe z tytułu nie dotrzymania terminu poniesie Wykonawca,
- W przypadku opóźnień realizacyjnych budowy, stwarzających zagrożenie dla finalnego zakończenia robót, Inspektor Nadzoru Inwestorskiego ma prawo wprowadzić podwykonawcę na określone roboty na koszt Wykonawcy.

1.6 Kontrola jakości robót

1.6.1 Zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość Robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakość materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia, niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji projektowej i WWIORB. Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w normach i wytycznych. Wykonawca dostarczy świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

1.6.2 Prowadzenie badań i pomiarów oraz ich raportowanie

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania stosować można wytyczne krajowe albo inne procedury zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań Wykonawca powiadomi o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji. Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego kopie raportów z wyników badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości. Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego na formularzach według dostarczanego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaakceptowanych.

1.6.3 Dokumentacja budowy

Dokumentację budowy, w rozumieniu Prawa Budowlanego i Umowy, stanowią w szczególności:

- Decyzja udzielająca pozwolenia na budowę (jeżeli będzie wymagana na potrzeby realizacji inwestycji) lub zgoda na realizację inwestycji wraz z Projektem Budowlanym,
- Dziennik budowy,
- Dokumenty Wykonawcy,
- Harmonogram Robót,
- Wszelkie uzgodnienia, zezwolenia, zatwierdzenia wydane przez odpowiednie władze,
- Wszelkie umowy prawne, uzgodnienia i umowy ze stronami trzecimi,
- Protokoły z narad,
- Protokoły z prób, inspekcji i odbiorów.

Dokumentacja Budowy oraz wszelkie inne związane z realizacją Umowy dokumenty będą przechowywane na Terenie Budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inspektora Nadzoru Inwestorskiego oraz Inspektora Nadzoru Budowlanego i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

Dokumenty te będą wymagane podczas Odbiorów i Prób Końcowych Robót.

1.7 Odbiór robót budowlanych

Roboty podlegają następującym odbiorom robót, dokonywanym przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego:

- Odbiorowi robót zanikających,
- Odbiorowi częściowemu elementów robót,
- Odbiorom końcowym.

1.7.1 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru Inwestorskiego. Gotowość danej części Robót zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika budowy, z jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Odbiór przeprowadzony będzie niezwłocznie, nie później jednak, niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomieniem o tym także Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

1.7.2 Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru Inwestorskiego. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy z jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Odbiór przeprowadzony będzie niezwłocznie, nie później jednak, niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

1.7.3 Odbiory końcowe

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Osiągnięcie gotowości do odbioru musi potwierdzić wpisem do dziennika budowy Inspektor Nadzoru Inwestorskiego. Wykonawca przekaze Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego kompletną i prawidłową dokumentację powykonawczą i dokumentację budowy. Kompletność dokumentów powykonawczych należy uzgodnić z Inspektorem Nadzoru Inwestorskiego.

W terminie 7 dni od daty potwierdzenia gotowości do odbioru, Zamawiający powiadomi pisemnie Wykonawcę o dacie rozpoczęcia odbioru i składzie powołanej komisji odbiorowej. Rozpoczęcie prac komisji nastąpi nie później niż przed upływem terminu określonego w Umowie.

Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, oceny wizualnej oraz zgodności wykonania robót z Dokumentacją projektową. W toku odbioru ostatecznego komisja zapozna się z realizacją robót, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

W przypadku nie wykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

1.7.4 Przebieg przejęcia robót

- Sprawdzenie i przekazanie kompletności dokumentów wymaganych postanowieniami Umowy, PFU i Prawa Budowlanego.
- Sprawdzenie kompletności i poprawności wykonania robót poprzez weryfikację ich zgodności z postanowieniami Umowy, Dokumentacją projektową, polskimi normami oraz sztuką budowlaną.
- Podpisanie protokołu odbioru końcowe. Roboty przygotowawcze

1.8 Część ogólna

1.8.1 Zakres robót objętych WWiORB

Zakres niniejszych WWiORB obejmuje wykonanie wszelkiego rodzaju robót przygotowawczych i rozbiórkowych związanych z realizacją zadania pn.: „Budowa nowej instalacji hydroenergetycznej wykorzystując istniejącą infrastrukturę Młyna Wodnego w miejscowości Lipusz” a w szczególności:

- Wykonanie ogrodzenia placu budowy,
- Oznakowanie placu budowy,
- Określenie punktu poboru wody i energii elektrycznej,
- Przygotowanie zaplecza socjalnego budowy,
- Wyznaczenie placów składowych i magazynu materiałów budowlanych,
- Przygotowanie wytwórni i warsztatów prac tymczasowych

1.9 Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, źródeł pozyskania, przechowywania i składowania podano w pkt. 2.2 niniejszych WWiORB.

Dopuszcza się zastosowanie innych rozwiązań materiałowych, o parametrach równych lub lepszych od przewidzianych materiałów. Dobór konkretnych rozwiązań materiałowych spoczywa na Wykonawcy i powinien zostać wykonany na etapie sporządzania Dokumentacji projektowej oraz zatwierdzony przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Materiały stosowane do wykonania robót będących tematem niniejszych WWiORB to:

- Materiały potrzebne do wykonania ogrodzenia, zabezpieczenia i oznakowania terenu budowy,
- Materiały potrzebne do wykonania odgradzenia obszaru robót przed napływem wody,
- Materiały potrzebne do przygotowania zaplecza budowy.

Pozostałe materiały niezbędne do wykonania niniejszych robót powinny spełniać wymagania określone w Dokumentacji projektowej oraz niniejszych WWiORB.

1.10 Sprzęt

Wykonawca odpowiedzialny jest za szczegółowy dobór sprzętu, zapewniający prawidłowe wykonanie robót określonych w Dokumentacji projektowej i WWiORB, zgodnie z założoną technologią.

1.11 Transport

Do przewozu wszelkich elementów przygotowania terenu budowy zastosowane będą samochody dostawcze.

1.12 Warunki wykonania robót budowlanych

Wykonanie robót będących tematem niniejszych warunków powinno spełniać ogólne zasady wykonywania robót podane w pkt. 2.5 niniejszych WWiORB.

Roboty przygotowawcze powinny być prowadzone na podstawie Dokumentacji projektowej. W ramach organizacji placu budowy, Wykonawca powinien przewidzieć selektywne gromadzenie odpadów z podziałem na składniki mające charakter surowców wtórnych. W tym celu na terenie budowy należy ustawić specjalne pojemniki, kontenery i zbiorniki przeznaczone do tymczasowego magazynowania danego rodzaju odpadu do czasu wywiezienia do utylizacji.

1.12.1 Ogrodzenie placu budowy

Plac budowy wymaga ogrodzenia na powierzchni, na której prowadzone będą roboty budowlane, a także na powierzchni, na której znajdują się elementy zaplecza budowy. Ogrodzenie powinno być trwałe i szczelne. Wysokość ogrodzenia nie powinna być mniejsza niż 1,5 m. Od strony dróg i innych miejsc publicznych ogrodzenie powinno być pełne, a od strony lasów lub terenów przemysłowych dopuszcza się stosowanie ogrodzenia ażurowego. W ogrodzeniu należy zamontować bramy wjazdowe i furtki. Miejsce lokalizacji bram i furtek powinno wynikać z układu komunikacyjnego dróg i chodników znajdujących się poza placem budowy oraz planowanego układu komunikacyjnego w obrębie placu budowy. Bramy i furtki powinny otwierać się do wewnątrz placu budowy, a ich konstrukcja powinna zapewniać bezpieczeństwo użytkownika.

1.12.2 Oznakowanie placu budowy

Teren budowy powinien być oznakowany odpowiednimi tablicami ostrzegawczymi: TEREN BUDOWY. NIEZATRUDNIONYM WSTĘP WZBRONIONY” oraz Tablicę informacyjną.

1.12.3 Przygotowanie zaplecza budowy

Zaplecze socjalne budowy obejmuje barakowozy lub obiekty kontenerowe przeznaczone na biuro budowy, szatnie i jadalnie, magazyn narzędziowy i magazyn ogólny. Obiekty przeznaczone na biuro budowy, szatnie i jadalnie powinny być wyposażone w instalację elektryczną, a w okresie zimowym dodatkowo w instalację grzewczą. Liczba i wielkość obiektów powinna wynikać z przewidywanej liczby zatrudnionych pracowników umysłowych i fizycznych, natomiast powierzchnia magazynów powinna wynikać z planowanej liczby i wielkości składowanych materiałów, narzędzi i urządzeń.

Obiekty sanitarno-higieniczne, które koniecznie należy urządzić na zapleczu placu budowy obejmują ustępy i umywalnie. Teren budowy należy wyposażyć w system odbioru odprowadzania ścieków bytowych oraz w szczelny bezodpływowy pojemnik do odprowadzania ścieków z zaplecza budowy.

Punkt poboru wody dla potrzeb budowy powinien być zlokalizowany co najmniej 10 m od budynku. Punkt poboru wody powinien być wyposażony w armaturę, umożliwiającą podłączenie węża oraz pobór wody do wiader i pojemników. Teren przy punkcie poboru wody należy utwardzić i wyprofilować. Instalację wodociągową, stanowiącą punkt poboru wody lub beczkowóz należy zabezpieczyć w okresie zimowym przed zamarznięciem. Miejsce poboru wody do picia należy odpowiednio oznakować.

Punktem poboru energii elektrycznej na potrzeby budowy powinna być rozdzielnia budowlana, wyposażona w licznik energii elektrycznej.

Wytwórnice betonów i zapraw, ciesielnie, zbrojarnie i inne warsztaty tymczasowe, które mają być urządzone na placu budowy wymagają właściwego zabezpieczenia podłoża gruntowego od zanieczyszczeń. Chronić należy w szczególności grunt urodzajny i wody gruntowe.

Place składowe do składowania materiałów budowlanych, przeznaczonych do wbudowania należy lokalizować zgodnie z ogólnymi zasadami składowania tych materiałów oraz w zależności od planowanej organizacji robót budowlanych. Miejsca, gdzie wyznaczono place składowe wymagają właściwego zabezpieczenia podłoża gruntowego od zanieczyszczeń. Chronić należy w szczególności grunt urodzajny i wody gruntowe. Place składowe wymagają przygotowania powierzchni przez ułożenie tymczasowych nawierzchni lub wykorzystania nawierzchni istniejących. Nawierzchnie tymczasowe mogą być wykonane z płyt lub elementów prefabrykowanych. Podłoże gruntowe może też być zabezpieczone warstwą żwiru lub pospółki.

Na placu budowy należy wytyczyć i odpowiednio utwardzić drogi służące do transportu materiałów budowlanych na plac budowy i w obrębie placu budowy. Drogi technologiczne wykonać zgodnie z Dokumentacją projektową.

1.13 Kontrola jakości robót

Kontrola jakości wykonania robót polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami określonymi w zatwierdzonej Dokumentacji projektowej i niniejszych WWiORB. Kontrola jakości robót powinna spełniać wymagania ogólne dotyczące kontroli jakości robót podane w pkt. 2.6 niniejszych WWiORB.

1.14 Odbiór robót budowlanych

Odbiór robót powinien spełniać wszystkie wymagania ogólne dotyczące odbioru robót budowlanych zawartych w pkt. 2.7 niniejszych WWiORB.

Odbiór końcowy odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego w Dzienniku budowy zakończenia robót i spełnieniu innych warunków dotyczących tych robót zawartych w Dokumentacji projektowej.

1.15 Część ogólna

1.15.1 Zakres robót objętych WWiORB

Zakres niniejszych WWiORB obejmuje wykonanie wszelkiego rodzaju robót rozbiórkowych, które będą obejmowały m.in.:

- Urządzenie składowisk materiałów z rozbiórki,
- Demontaż stalowych konstrukcji towarzyszących, umożliwiający przeprowadzenie prac modernizacyjnych,
- Rozbiórkę części elementów żelbetowych w obrębie istniejącego turbozespołu, niezbędnych do przeprowadzenia jego demontażu,
- Rozbiórka elementów budynku MEW podlegających wymianie,
- Demontaż istniejącego turbozespołu wraz z instalacją towarzyszącą,
- Demontaż istniejących instalacji wewnętrznych i zewnętrznych niezbędnych do wykonania prac.

1.16 Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, źródeł pozyskania, przechowywania i składowania podano w pkt. 3.2 niniejszych WWiORB. Dla robót rozbiórkowych nie przewiduje się zastosowania dodatkowych materiałów.

1.17 Sprzęt

Wykonawca odpowiedzialny jest za szczegółowy dobór sprzętu zapewniający prawidłowe wykonanie robót określonych w Dokumentacji projektowej i niniejszych WWiORB. Transport
Użyte środki transportu muszą być sprawne technicznie oraz spełniać ogólne wymagania dotyczące transportu. Przewożony ładunek zabezpieczyć przed spadaniem i przesuwaniami.

1.18 Szczegółowe warunki wykonania robót budowlanych

Na podstawie Dokumentacji projektowej należy wyznaczyć elementy przewidziane do rozebrania. W przypadku elementów konstrukcyjnych zastosować rozwiązania zabezpieczające przed awariami budowlanymi. Należy chronić przed uszkodzeniem elementy, które zgodnie z Dokumentacją projektową mają zostać zachowane. Odpady transportować na zewnątrz budynku tak, aby nie zanieczyszczały Placu budowy. Do rozbioru urządzeń, wyposażenia technologicznego oraz instalacji wewnętrznych oraz zewnętrznych można przystąpić dopiero po stwierdzeniu, że wszystkie te instalacje zostały odłączone od sieci przez pracowników właściwych im instytucji. Demontaż instalacji powinni wykonywać robotnicy odpowiednich specjalności. Przed rozpoczęciem prac demontażowych urządzeń wodnych oraz elektrycznych należy unieruchomić obecnie zainstalowane i pracujące urządzenie oraz odłączyć od instalacji elektrycznej zasilającej i zamknąć wlot doprowadzający wodę do turbiny.

W ramach planu organizacji placu budowy Wykonawca powinien przewidzieć selektywne gromadzenie odpadów z podziałem na składniki mające charakter surowców wtórnych. W tym celu na terenie budowy należy ustawić specjalne pojemniki, kontenery i zbiorniki przeznaczone do tymczasowego magazynowania danego rodzaju odpadu do czasu wywiezienia do utylizacji.

Odpady i złomy metaliczne oraz stopów metali, a także odpady pochodzące z urządzeń elektrycznych i elektronicznych itp. należy posegregować i odwieźć na składowisko odpadów. Odpady budowlane należy przewieźć w miejsce utylizacji.

Wartość utylizowanych elementów stanowi własność Gminy Lipusz.

2 Roboty żelbetowe

2.1 Część ogólna

2.1.1 Zakres robót objętych WWiORB

Zakres niniejszych WWiORB obejmuje wykonanie wszelkiego rodzaju robót żelbetowych w ramach które będą obejmowały m.in.:

- wykonanie nowych lub odtworzenie istniejących elementów konstrukcyjnych MEW związanych z dostawą i montażem nowego hydrozespołu w obrębie budynku elektrowni wodnej,
- wykonanie konstrukcji żelbetowych w rejonie istniejącej rury ssącej w przypadku konieczności dostosowania kształtu rury ssącej do nowej turbiny wodnej,
- wykonanie prac żelbetowych w rejonie ujęcia wody, w przypadku dostosowania konstrukcji do montażu nowej kraty wlotowej,
- wykonanie prac żelbetowych w rejonie ujęcia wody, w przypadku dostosowania konstrukcji do montażu nowych zamknięć wlotowych,

2.2 Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, źródeł pozyskania, przechowywania i składowania podano w pkt. 4.2 niniejszych WWiORB.

Dopuszcza się zastosowanie innych rozwiązań materiałowych, o parametrach równych lub lepszych od przewidzianych materiałów. Dobór konkretnych rozwiązań materiałowych spoczywa na Wykonawcy i powinien zostać wykonany na etapie sporządzania Dokumentacji projektowej oraz zatwierdzony przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

2.2.1 Beton

Do wykonywania robót budowlanych związanych z wykonaniem konstrukcji żelbetowych należy stosować wyłącznie betony zgodne z PN-EN 206-1:2003.

Skład mieszanek betonowych opracowuje Wykonawca lub producent betonu towarowego na podstawie wyników badań materiałów, wyżej wymienionej normy, ogólnie stosowanych metod projektowania składu betonu oraz laboratoryjnych badań próbek.

Wytwórnia betonów powinna mieć odpowiednie zaplecze magazynowe dla cementu i kruszywa oraz być w pełni zautomatyzowana (dozowanie, odważanie, czas mieszania i opróżniania).

Dokumenty dostawy betonu powinny zawierać co najmniej następujące informacje:

- Nazwę lub numer składu betonu towarowego,
- Numer serii dokumentu dostawy,
- Datę,
- Nazwę nabywcy,
- Nazwę i lokalizację miejsca budowy,
- Gatunek lub opis mieszanki betonu, łącznie z minimalną zawartością cementu, jeżeli została określona,
- Określoną urabialność,
- Typ cementu,
- Maksymalną nominalną wielkość ziarna kruszywa,
- Rodzaj lub nazwę domieszki, jeżeli została dodana,
- Ilość betonu w metrach sześciennych,
- Godzinę załadunku.

W zależności od rzeczywistych warunków pracy beton powinien odpowiadać wymaganiom obejmującym:

- Konsystencję i szczelność mieszanki betonowej,
- Odporność betonu na działanie wody agresywnej,
- Wodoszczelność betonu,
- Mrozoodporność betonu,
- Wytrzymałość betonu na ściskanie,
- Wydzielanie się ciepła podczas wiązania i twardnienia betonu.

2.2.2 Cement

Do betonu hydrotechnicznego należy stosować cementy o właściwościach technicznych zgodnych z polskimi normami pod warunkiem uwzględnienia wymagań określonych dla tych spoiw w warunkach technicznych i normach dla betonu hydrotechnicznego.

Początek wiązania cementów do wykonywania betonów hydrotechnicznych w konstrukcjach masywnych o przekroju poprzecznym powyżej 1,5 m nie powinien nastąpić wcześniej niż po 5 godz. i nie później niż po 10 godz., licząc od chwili zarobienia mieszanki betonowej wodą.

Magazynowanie cementu:

- Cement pakowany (workowany) – składowiska otwarte (wydzielone miejsca zadaszone na otwartym terenie zabezpieczone po bokach przed opadami) lub magazyny zamknięte (budynki lub pomieszczenia o szczelnym dachu i ścianach);
- Cement luzem – magazyny specjalne (zbiorniki stalowe lub żelbetowe przystosowane do pneumatycznego załadunku i wyładunku cementu luzem, zaopatrzone w urządzenia do przeprowadzania kontroli objętości cementu znajdującego się w zbiorniku lub otwory do przeprowadzania kontroli objętości cementu, do czyszczenia oraz kłamry na wewnętrznych ścianach). Podłoża składowisk otwartych powinny być twarde i suche, odpowiednio pochylone, zabezpieczające cement przed ściekami wody deszczowej i zanieczyszczeń. Podłogi magazynów zamkniętych powinny być suche i czyste, zabezpieczające cement przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem.

Dopuszczalny okres przechowywania cementu zależy od miejsca przechowywania. Cement nie może być użyty do betonu po okresie:

- 10 dni, w przypadku przechowywania go w zadanych składach otwartych,
 - Po upływie terminu trwałości podanego przez wytwórnę, w przypadku przechowywania w składach zamkniętych.
- Każda partia cementu, dla której wydano oddzielne świadectwo jakości powinna być przechowywana osobno w sposób umożliwiający jej łatwe rozróżnienie.

2.2.3 Kruszywo

Do betonu hydrotechnicznego należy stosować kruszywo mineralne w postaci piasków, żwirów lub kruszyw łamanych, których właściwości techniczne odpowiadają wymaganiom określonym w normach dla betonu hydrotechnicznego.

Kruszywo naturalne (piasek, żwir) powinno być zbadane na zawartość skał osadowych. Stosowanie kruszyw zawierających skały osadowe jest dopuszczalne po laboratoryjnym zbadaniu betonu z tego rodzaju kruszywa na wytrzymałość na ściskanie oraz odporność na działanie danego środowiska wodnego.

Kruszywo do betonu hydrotechnicznego powinno być odporne na działanie mrozu, z tym, że liczba cykli zamrażania i odmrażania kruszywa powinna być dostosowana do wymaganej mrozoodporności betonu. Badania należy przeprowadzać wg obowiązujących polskich norm. Dla betonów hydrotechnicznych o mrozoodporności F100 i wyższej, odporność kruszywa na działanie mrozu powinna być całkowita. Dla betonu hydrotechnicznego o mrozoodporności F50 uszkodzenie kruszywa na skutek zamrażania i odmrażania nie powinno wynosić więcej niż 5% wagowo.

Maksymalny nominalny górny wymiar ziaren kruszywa należy dobierać, uwzględniając otulinę zbrojenia oraz minimalną szerokość przekroju elementu.

Poszczególne rodzaje i frakcje kruszywa muszą być składowane oddzielnie na umocnionym i czystym podłożu w sposób uniemożliwiający mieszanie się.

Rodzaj kruszywa, jego uziarnienie i właściwości, np. kształt ziaren, mrozoodporność, ścieralność, zawartość pyłów, należy dobrać biorąc pod uwagę:

- Realizację robót,
- Przeznaczenie betonu,
- Warunki środowiska, na które będzie narażony beton,
- Wszelkie wymagania dotyczące odsłoniętego kruszywa lub kruszywa przy mechanicznym wykończeniu powierzchni betonowych.

2.2.4 Woda zarobowa

Woda zarobowa do betonu powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008:2004.

Woda do betonów i zapraw powinna pochodzić ze źródeł nie budzących żadnych wątpliwości lub dobrze zbadanych. Stosowanie wody z wodociągu nie wymaga badań.

2.2.5 Domieszki do betonu

Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu:

- napowietrzającym,
- uplastyczniającym,
- przyspieszającym lub opóźniającym wiązanie.

Dopuszcza się stosowanie domieszek kompleksowych:

- napowietrzająco-uplastyczniających,
- przyspieszająco-uplastyczniających.

Domieszki do betonów muszą mieć aprobaty, wydane przez Instytut Techniki Budowlanej lub Instytut Dróg i Mostów oraz posiadać atest Producenta.

2.2.6 Stal zbrojeniowa

Do zbrojenia konstrukcji żelbetowych należy zastosować stal A-IIIN RB500 lub lepszą. Właściwości mechaniczne i technologiczne stali powinny być zgodne z wymaganiami PN-82/H-93215. Do każdej partii stali zbrojeniowej dostarczanej na budowę wytwórca zobowiązany jest załączyć zaświadczenie o jakości (atest), stwierdzające zgodność wyrobu z wymogami norm państwowych. Każdy krąg lub wiązka prętów stali dostarczanej na budowę powinna być zaopatrzona w co najmniej dwie przywieszki, na których należy podać w sposób trwały: znak wytwórczy, średnicę nominalną, znak stali, numer wytopu lub partii oraz znak obróbki cieplnej.

Dostarczoną na budowę każdą partię stali zbrojeniowej należy poddać kontroli sprawdzając: zgodność atestu z zamówieniem oraz cechami oznaczonymi na przywieszkach załączonych do kręgów i wiązek prętów. Ponadto, należy sprawdzić wygląd powierzchni, wymiary, masę oraz prostoliniowość prętów dostarczonych w wiązkach.

Dostarczana na Teren budowy stal zbrojeniowa, jak również gotowe do wbudowania elementy zbrojenia (pręty) powinny być składowane na odpowiednio przystosowanych do tego celu składowiskach, które zabezpieczałyby je przed zanieczyszczeniami, wpływem czynników atmosfery oraz uszkodzeniami mechanicznymi.

2.2.7 Pozostałe materiały

Pozostałe materiały, niezbędne do wykonania niniejszych robót, a nie ujęte w niniejszych Warunkach, powinny spełniać wymagania określone w Dokumentacji projektowej i warunkach ogólnych zawartych w pkt. 4.2.7. niniejszych WWiORB oraz uzyskać aprobatę Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

2.3 Sprzęt

Wykonawca odpowiedzialny jest za szczegółowy dobór sprzętu zapewniający prawidłowe wykonanie robót określonych w Dokumentacji projektowej i niniejszych WWiORB, Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Dozatory muszą mieć aktualne świadectwa legalizacji. Mieszanie składników powinno się odbywać wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnopadowych).

Do podawania mieszanek należy stosować pojemniki lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych.

2.4 Transport

Transport mieszanki betonowej należy wykonywać przy pomocy mieszalników samochodowych, tzw. „gruszek”. Ilość „gruszek” należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu. Podawanie i układanie mieszanki betonowej można wykonywać przy pomocy pompy do betonu lub innych środków zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

- 90 minut – przy temperaturze +15°C,
- 70 minut – przy temperaturze +20°C,
- 30 minut – przy temperaturze +30°C.

Stal zbrojeniowa powinna być przewożona odpowiednimi, przystosowanymi do tego celu, środkami transportu, w sposób gwarantujący uniknięcia trwałych odkształceń stali oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

Stal zbrojeniową należy składować pod zadaszeniem, posortowaną wg wymiarów i gatunków. Odgięte pręty zbrojeniowe powinny być składowane na wydzielonych, uporządkowanych miejscach, w sposób nie powodujący ich uszkodzenia i pomieszania. Druty winny być składowane w magazynie zamkniętym, w kręgach, posortowane wg wymiarów i gatunków.

2.5 Szczegółowe warunki wykonania robót budowlanych

2.5.1 Roboty przygotowawcze

Rozpoczęcie robót betoniarskich może nastąpić na podstawie dostarczonego przez Wykonawcę szczegółowego programu i dokumentacji technologicznej (zaakceptowanej przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego) obejmującej:

- wybór składników betonu,
- opracowanie receptur laboratoryjnych i roboczych,
- sposób wytwarzania mieszanki betonowej,
- warunki rozformowania konstrukcji (deskowania),
- kolejność i sposób betonowania,
- sposób transportu mieszanki betonowej,
- wskazanie przerw roboczych i sposobu łączenia betonu w tych przerwach,
- sposób pielęgnacji betonu,
- zestawienie koniecznych badań.

2.5.2 Deskowania

Deskowanie elementów licowych powinno być wykonane z elementów deskowania uniwersalnych umożliwiających uzyskanie estetycznej faktury zewnętrznej. Przy betonowaniu elementów, od których wymagana jest wodoszczelność należy stosować odpowiednie deskowania wielkowymiarowe i ściągi gwarantujące szczelność elementów. Powierzchnie wewnętrzne deskowania należy smarować środkami o działaniu antyadhezyjnym. Środki te nie mogą powodować plam ani zmian w odcieniach powierzchni betonu. Przed przystąpieniem do betonowania należy usunąć z powierzchni deskowania wszelkie zanieczyszczenia.

Dopuszczalne odchylenia od wymiarów nominalnych przewidzianych Dokumentacją projektową należy przyjmować zgodnie z odpowiednimi normami. Wszystkie obudowy i połączenia należy rozmieścić i wykształcić zgodnie z Dokumentacją projektową.

2.5.3 Roboty zbrojeniowe

Pręty stalowe użyte do wykonania wkładek zbrojeniowych powinny być wyprostowane. W przypadku stwierdzenia krzywizn w prętach stali zbrojeniowej należy ją prostować. Haki, odgięcia prętów, złącza i rozmieszczenie zbrojenia należy wykonywać wg Dokumentacji projektowej. Cięcie i gięcie stali zbrojeniowej należy wykonywać mechanicznie.

Dla zachowania właściwej grubości otulin należy układać w deskowaniu zbrojenie podpierać podkładkami betonowymi lub z tworzyw sztucznych o grubości równej grubości otulenia. Szkielety płaskie i przestrzenne po ich ustawieniu i ułożeniu w deskowaniu należy łączyć zgodnie z rysunkami roboczymi przez spawanie. Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem miękkim, spawać lub łączyć specjalnymi zaciskami. Zamknięcia strzemion należy umieszczać na przemian. Przy stosowaniu spawania skrzyżowań prętów i strzemion, styki spawania mogą się znajdować na jednym przęciu.

2.5.4 Roboty betonowe i żelbetowe

Przed przystąpieniem do betonowania powinna być stwierdzona przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- prawidłowość wykonania deskowań,
- prawidłowość wykonania zbrojenia,
- zgodność rzędnych z projektem,
- czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych, zapewniających wymaganą wielkość otuliny,
- przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej,

-gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami norm: PN-EN 206+A1:2016-12 i PN-B-062S1. Betonowanie można rozpocząć po uzyskaniu zezwolenia Inspektora Nadzoru Inwestorskiego potwierdzonego wpisem do dziennika budowy.

Wykonawca powinien podjąć odpowiednie środki zapobiegające wprowadzaniu do betonu zanieczyszczeń, znajdujących się na obuwiu sporządzających go pracowników i innych zanieczyszczeń, a tam gdzie beton umieszczany jest bezpośrednio na powierzchni dna wykopów, miękki materiał Wykonawca powinien najpierw usunąć.

2.5.5 Wytwarzanie i podawanie mieszanki betonowej

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno odbywać się wyłącznie w wyspecjalizowanym zakładzie produkcji betonu, który może zapewnić następujące wymagania dozowania składników do mieszanki betonowej powinno być dokonywane wyłącznie wagowo z dokładnością:

- $\pm 2\%$ - przy dozowaniu cementu i wody,
- $\pm 3\%$ - przy dozowaniu kruszywa.

Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Wagi powinny być kontrolowane co najmniej raz w roku. Urządzenia dozujące wodę i płynne domieszki powinny być sprawdzane co najmniej raz w miesiącu. Przy dozowaniu składników powinno się uwzględniać korektę związaną ze zmiennym zawilgoceniem kruszywa. Czas mieszania należy ustalić doświadczalnie, jednak nie powinien on być krótszy niż 2 minuty. Do podawania mieszanek betonowych należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej ich łatwe opróżnianie lub pompy przystosowanej do podawania mieszanek plastycznych. Przy stosowaniu pomp wymaga się sprawdzenia ustalonej konsystencji mieszanki betonowej przy wylocie. Mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości większej niż 0,75 m od powierzchni, na którą spada. W przypadku, gdy betonowanie konstrukcji wykonywane jest także w nocy, konieczne jest wcześniejsze przygotowanie odpowiedniego oświetlenia, zapewniającego prawidłowe wykonawstwo robót i dostateczne warunki bezpieczeństwa pracy.

2.5.6 Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonów

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać w temperaturach nie niższych niż $+5^{\circ}\text{C}$, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarzeniem. Uzyskanie wymaganej wytrzymałości 15 MPa należy zbadać na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach jak zabetonowana konstrukcja.

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C , jednak wymaga to zgody Inspektora Nadzoru Inwestorskiego oraz zapewnienia temperatury mieszanki betonowej $+20^{\circ}\text{C}$ w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni. Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżniania betoniarki nie powinna być wyższa niż $+35^{\circ}\text{C}$.

2.5.7 Pielęgnacja betonu

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu. Przy temperaturze otoczenia wyższej niż $+5^{\circ}\text{C}$ należy nie później niż po 12 godz. od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 14 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę). Przy temperaturze otoczenia $+15^{\circ}\text{C}$ i wyższej beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej 1 raz w nocy, a w następnym dni co najmniej 3 razy na dobę.

W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami przynajmniej do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa.

2.5.8 Wykańczanie powierzchni betonu

Dla powierzchni betonu obowiązują następujące wymagania:

- wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami kruszywa, przełomami i wybrzuszeniami ponad powierzchnię,
- pęknięcia i rysy są niedopuszczalne.

2.6 Kontrola jakości robót

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu następujących elementów robót:

- sprawdzeniu cech geometrycznych deskowania przed betonowaniem,
- sprawdzeniu stateczności (wytrzymałości) deskowania,
- sprawdzeniu szczelności i czystości deskowania,
- sprawdzeniu geodezyjnym charakterystycznych poziomów deskowania,
- zgodności wykonanego zbrojenia z Dokumentacją projektową,
- jakości betonu użytego do betonowania,
- sposobu ułożenia betonu i jego zawibrowania,
- dokładności wymiarowych,
- pielęgnacji betonu w okresie twardnienia.

Podczas robót betonowych należy przeprowadzać systematyczną kontrolę cech wytrzymałości, przebiegu twardnienia betonu, terminów rozszalowania oraz częściowego lub całkowitego obciążenia konstrukcji. W celu sprawdzenia wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu) należy pobrać próbki o liczności określonej w planie kontroli jakości, lecz nie mniej niż:

- 1 próbka na 100 zarobów,
- 1 próbka na 50 m³ betonu,
- 3 próbki na dobę,
- 6 próbek na partię betonu.

Próbki pobiera się losowo po jednej, równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje się, przygotowuje i bada w okresie 28 dni zgodnie z normą PN-EN 206+A1:2016-12. Jeżeli próbki pobrane i badane według powyżej podanych kryteriów wykażą wytrzymałość niższą od przewidzianej dla danej klasy betonu, należy przeprowadzić badania próbek wyciętych z konstrukcji. Jeżeli wyniki tych badań będą pozytywne, to beton należy uznać za odpowiadający wymaganej klasie betonu.

W przypadku niespełnienia warunków wytrzymałości betonu na ściskanie po 28 dniach dojrzewania, dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, spełnienie tego warunku w okresie późniejszym, lecz nie dłuższym niż 90 dni.

Kontrola zbrojenia przed przystąpieniem do betonowania musi być dokonana przez Kierownika Budowy i zgłoszona do odbioru przez nadzorującego. Zbrojenie powinno być zgodne z Dokumentacją projektową oraz odpowiadać wymaganiom zawartym w normach budowlanych. Zakres sprawdzenia oraz wymagania i tolerancje podają przytoczone normy w pkt. 4.10 niniejszego opracowania. Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją projektową, WWIORB i wymaganiami kontroli jakości, jeżeli wszystkie badania i oględziny dały pozytywne wyniki.

2.6.1 Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu

Podstawą odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu jest pisemne stwierdzenie Inspektora Nadzoru Inwestorskiego w Dzienniku budowy o wykonaniu robót zgodnie z Dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi.

Należy przeprowadzić odbiory następujących faz realizacyjnych:

- wbudowanie zbrojenia elementów konstrukcyjnych,
- wykonanie szalowań z podparciami.

2.6.2 Odbiór końcowy

Odbiór końcowy odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego w Dzienniku budowy zakończenia robót żelbetowych i spełnieniu innych warunków dotyczących tych robót zawartych w Dokumentacji projektowej.

Odbiór gotowych robót żelbetowych powinien być potwierdzony protokołem, który zawiera:

- ocenę wyników badań i kontroli,
- wykaz wad i usterek ze wskazaniem możliwości ich usunięcia,
- stwierdzenie zgodności lub niezgodności wykonania z zamówieniem.

Roboty wykończeniowe obiektów budowlanych

2.7 Część ogólna

2.7.1 Zakres robót objętych WWiORB

Zakres niniejszych WWiORB obejmuje wykonanie w szczególności:

- Reprofilację powierzchni betonowych komory turbiny oraz budynku EW,
- Wykonanie posadzek wewnątrz budynku EW w formie nowych posadzek betonowych,
- Zabezpieczenie antykorozyjne istniejących elementów stalowych.
- Budowa budynku stacji transformatorowej STACJA MŁYN

2.8 Wymagania dotyczące materiałów

Dopuszcza się zastosowanie innych rozwiązań materiałowych, o parametrach równych lub lepszych od przewidzianych materiałów. Dobór konkretnych rozwiązań materiałowych spoczywa na Wykonawcy i powinien zostać wykonany na etapie sporządzania Dokumentacji projektowej oraz zatwierdzony przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Materiały przeznaczone do wykonywania wskazanych robót to:

- **Zaprawa PCC/SPCC** z przeznaczeniem do wykorzystania dla konstrukcji murowych oraz żelbetowych i betonowych. Zaprawa do uzupełniania ubytków muru na głębokość 0,5 ÷ 10 cm. Między warstwami zaprawy naprawczej i podłożem murowym stosuje się warstwę szepną. Jednorazowa maksymalna grubość warstwy powinna być zgodna z zaleceniami producenta materiału.

Parametry zapraw PCC/SPCC:

- Maksymalna średnica ziarna kruszywa nie może być większa niż 1/3 grubości układanej warstwy: $i \leq 8$ mm,
- Wytrzymałość stwardniałej zaprawy na ściskanie po 28 dniach: ≥ 45 MPa,
- Wytrzymałość stwardniałej zaprawy na zginanie po 28 dniach: ≥ 9 MPa,
- Skurcz po 90 dniach: $\leq 0,1$ %,
- Przyczepność do betonu/muru po 28 dniach: $\geq 2,5$ MPa.

- **Szpachlówka PCC** z przeznaczeniem do wykorzystania dla konstrukcji murowych oraz żelbetowych i betonowych, do uzupełniania ubytków do 5 mm. Jednorazowa maksymalna grubość warstwy powinna być zgodna z zaleceniami producenta materiału. Parametry szpachlówki PCC:

- Wytrzymałość stwardniałej zaprawy na ściskanie po 28 dniach: ≥ 15 MPa,
- Ograniczony skurcz / pęcznienie: $\geq 0,8$ MPa,
- Przyczepność do betonu/muru po 28 dniach: $\geq 0,8$ MPa.

- **Posadzki wewnątrz obiektów** – posadzki betonowe o chropowatej powierzchni, która zapewnia wysoki stopień antypoślizgowości oraz odporność na substancje chemiczne stosowane do eksploatacji maszyn i urządzeń.
- **Środki gruntujące** – przy malowaniu farbami emulsyjnymi: powierzchni betonowych lub tynków zwykłych nie zaleca się gruntowania, o ile świadectwo dopuszczenia nowego rodzaju farby emulsyjnej nie podaje inaczej, na chłonnych podłożach należy stosować do gruntowania farbę emulsyjną rozcieńczoną wodą w stosunku 1:3–5 z tego samego rodzaju farby, z jakiej przewiduje się wykonanie powłoki malarskiej.
- **Farby** niezależnie od ich rodzaju powinny odpowiadać wymaganiom norm państwowych lub świadectw dopuszczenia do stosowania w budownictwie oraz posiadać ocenę higieniczną PZH. Farby powinny być pakowane zgodnie z PN-O-79601-2:1996 w bębny lekkie lub wiaderka stożkowe wg PN-EN-ISO 90-2:2002 i przechowywane w temperaturze min. +5°C. Farba do betonu służy do wykonywania dekoracyjnych, renowacyjnych i konserwacyjnych powłok malarskich na zewnątrz i wewnątrz budynków. Tworzy na malowanym podłożu barwną, elastyczną powłokę o jedwabistym połysku. Posiada wysoką odporność na działanie wody oraz zmiennych warunków atmosferycznych. Charakteryzuje się dużą odpornością na zarysowania i ścieranie, jest wyjątkowo odporna na zabrudzenia i łatwo zmywalna.
Dane techniczne:
 - Zużycie: 0,10÷0,20 l/m²,
 - Temperatura stosowania: +5 do +25 °C,
 - Czas schnięcia: 6 h,
 - Całkowite utwardzenie: 48 h,
 - Stopień połysku: jedwabisty,
 - Gęstość objętościowa: 1,07 kg/dm³,
 - Konsystencja: gęsta ciecz.
- **Zabezpieczenie antykorozyjne istniejących elementów stalowych – 3 powłoki malarskie:**
 - Modyfikowana farba epoksydowa do gruntowania (podkład) – powinna to być modyfikowana, tiksotropowa farba epoksydowa, przeznaczona do gruntowania powierzchni stalowych. Farba składa się z dwóch składników – farby i utwardzacza. Farba powinna się charakteryzować bardzo dobrą przyczepnością do podłoża i elastycznością. Powstała powłoka powinna być odporna na działanie wody, roztworów soli i alkaliów, ropy naftowej, oleju opałowego, benzyny. Grubość warstwy - 70 µm.
 - Farba epoksydowa (powłoka pośrednia) – powinna to być dwuskładnikowa farba, utwardzona poliaminoamidem. Farba powinna się charakteryzować bardzo dobrą przyczepnością do podłoża, elastycznością i twardością. Powstała powłoka powinna być odporna na promieniowanie słoneczne i agresywne czynniki atmosferyczne, wodę, roztwory soli i alkaliów, ropy naftowej, olejów roślinnych i oleju napędowego. Grubość warstwy - 70 µm.
 - Farba poliuretanowa nawierzchniowa (warstwa powierzchniowa) – powinna to być dwuskładnikowa farba nawierzchniowa, barwiąco-dekoracyjna, dobrze przyczepna do podłoża, elastyczna, twarda i odporna na uszkodzenia mechaniczne. Odporna na promieniowanie słoneczne, czynniki atmosferyczne, wodę rzeczną, morską, sole, alkalia i okresowe działania kwasów, ropy naftowej, olei. Grubość warstwy - 60 µm.
- **Rozcieńczalniki i rozpuszczalniki** stosowane do ww. materiałów antykorozyjnych powinny być ściśle określone, odpowiednie dla danego materiału oraz zgodne z wymaganiami Producenta powłok antykorozyjnych.
- **Benzyna lakowa lub preparat emulsyjny** – do odłuszczenia czyszczonych powierzchni elementów stalowych należy użyć benzyny lakowej lub preparatu emulsyjnego.

- **Ścierniwo do czyszczenia podłoża metodą strumieniowo-ścierną** – jako ścierniwo może być wykorzystany piasek lub śrut. Piasek powinien być przesiany, wysuszony, o wielkości ziaren dostosowanej do średnicy dyszy piaskarni.

Elementy planowanej inwestycji, które nie zostały wyszczególnione powyżej, lecz są niezbędne dla zapewnienia prawidłowego zaprojektowania, wykonania i funkcjonowania obiektu, należy uwzględnić w dokumentacji projektowej oraz zastosować rozwiązania materiałowe o wysokiej jakości i odporności na czynniki zewnętrzne, w tym czynniki atmosferyczne i działanie wody.

Pozostałe materiały, niezbędne do wykonania wskazanych robót, a nie ujęte w niniejszych Warunkach powinny spełniać wymagania określone w zatwierdzonej Dokumentacji projektowej i warunkach ogólnych zawartych w niniejszych WWIORB, oraz uzyskać aprobatę Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Materiały stosowane do reprofilacji powierzchni betonowych i murowych należy składować w oryginalnych, nieotwieranych i nieuszkodzonych opakowaniach w suchych i chłodnych warunkach, zabezpieczonych przed działaniem czynników atmosferycznych.

Wszystkie materiały, niezbędne do wykonania planowanych robót budowlanych, powinny być przechowywane w warunkach umożliwiających odpowiednią ochronę przed wpływami atmosferycznymi.

2.9 Sprzęt

Wykonawca odpowiedzialny jest za szczegółowy dobór sprzętu zapewniający prawidłowe wykonanie robót określonych w Dokumentacji projektowej i WWIORB. Jest on zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót i będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji projektowej.

2.10 Transport

Podczas transportu materiały powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami, utratą stateczności i szkodliwymi wpływami atmosferycznymi. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów.

Materiały należy transportować krytymi środkami transportu w oryginalnych opakowaniach chroniąc przed uszkodzeniami mechanicznymi, wilgocią i mrozem.

2.11 Szczegółowe warunki wykonania robót budowlanych

2.11.1 Reprofilacja powierzchni betonowych

Przygotowanie podłoża betonowego przy uzupełnieniu ubytków ma szczególne znaczenie. W zakres przygotowania podłoża wchodzi następujące prace:

- usunięcie pozostałości powłok ochronnych oraz powierzchniowych zanieczyszczeń,
- usunięcie słabo związanych warstw elementów betonowych poprzez piaskowanie, hydropiaskowanie lub groszkowanie,
- usunięcie szkodliwych substancji mogących mieć wpływ na połączenie nakładanych materiałów z murem lub betonem,
- zapewnienie by podłoże było czyste, szorstkie, chłonne i wystarczająco nośne.

Preparaty dostarczane są jako suche, jednoskładnikowe zaprawy do mieszania z wodą. Miesza się je w odpowiednich, określonych w instrukcjach proporcjach, dodając do wody w mieszarkach suchy składnik. Należy mieszać mieszadłem wolnoobrotowym lub w betoniarce. Po wymieszaniu masa powinna być jednorodna bez smug, o określonej konsystencji.

W czystą i szorstką powierzchnię ubytku wciera się za pomocą pędzla lub szczotki warstwę szepną. Nie należy dopuszczać do podsychania warstwy szepnej przed nałożeniem następnej warstwy

wypełniającej ubytek. Jeżeli podłoże betonowe jest bardzo suche, należy nawilżyć go w dniu poprzedzającym naprawę, tak, by w czasie nakładania warstwy szcpej było ono matowo wilgotne. Wypełnienie przygotowanych powierzchni ubytków modyfikowaną tworzywem sztucznym zaprawą na bazie cementu PCC. Przygotowaną mieszankę należy nanosić stosując nacisk, warstwami na aktywną jeszcze pod względem klejenia warstwę szcpej. Większe ubytki muszą być wypełnione w kilku procesach roboczych, przy czym każdej warstwie pośredniej należy nadać szorstką powierzchnię, a po jej wyschnięciu każdorazowo powlec warstwą szcpej. Nałożonej zaprawy nie należy nanosić poza obrys ubytku w konstrukcji, lecz jedynie wygładzić pacą. Zaprawę nanosić należy z użyciem nacisku, dobrze ją zagęszczając, drewnianą packą tynkarską lub kielnią nie dopuszczając do powstania pustek powietrznych. Każdorazowo winna być pokrywana tak małą powierzchnią, aby możliwe było nanoszenie warstwy zawsze na świeżą warstwę szcpej (warstwa wiążąca i zaprawa wypełniająca ubytek powinny być przygotowywane jednocześnie). Nałożoną w ten sposób zaprawę należy natychmiast wyrównać łatą do żądanej grubości, a następnie krótko wygładzić pacą. Jeżeli ubytek ma głębokość większą niż 5 cm należy stosować pręty zbrojeniowe \varnothing 6 mm zakotwione w istniejącą konstrukcję mурową lub nakładać zaprawę wielowarstwowo.

2.11.2 Układanie posadzek

Podłoże betonowe musi być wystarczająco wytrzymałe (wytrzymałość na odrywanie $R_{sr}=1,5$ MPa i $R_{imin}=1,0$ MPa). Powierzchnia musi być sucha, przyczepna i pozbawiona elementów nie związanych z podłożem. Warstwy o niewystarczającej nośności lub zanieczyszczone olejami należy usunąć mechanicznie, np. za pomocą oczyszczania strumieniowo-ściernego. Przed układaniem nawierzchni podłoże należy zagruntować środkami przewidzianymi dla określonego typu nawierzchni. Powłoki izolacyjno-nawierzchniowe układa się na podłożu betonowym pozbawionym mlecza cementowego, luźnych nie związanych składników, odpowiednio wytrzymałym, suchym, czystym, równym i gładkim. Usuwanie mlecza cementowego z powierzchni betonu należy wykonać przez śrutowanie, hydropiaskowanie lub piaskowanie. Oczyszczoną powierzchnię odpyła się odkurzaczem przemysłowym lub sprężonym powietrzem.

Kryteria oceny jakości podłoża betonowego są następujące:

- Podłoże suche – beton w stanie powietrzno-suchym, bez śladów wilgoci i zaciemnień, o wilgotności < 4 %,
- Podłoże czyste – powierzchnia wolna od luźnych frakcji, pyłów, plam oleju, smarów i innych zanieczyszczeń w ocenie wizualnej, podłoże gładkie – lokalne nierówności i zagłębienia powierzchni betonu nie przekraczają $\pm 1,0$ mm, szorstkość podłoża badana wypełnienia piaskiem nie powinna przekraczać 1,0 mm.

Nierówności podłoża przekraczające podane wartości dopuszczalne należy naprawić zaprawami PCC/SPCC. Rysy występujące w podłożu należy iniektować. Podłoże po przygotowaniu podlega odbiorowi Inspektora Nadzoru Inwestorskiego z wpisem do dziennika budowy. W pierwszym etapie podłoże należy zagruntować środkami firmowymi na bazie żywic. Lepszą metodą jest szpachlowanie podłoża żywicą gruntującą z dodatkiem kruszywa kwarcowego 0,1 do 0,3 mm.

Krótko przed rozpoczęciem prac należy wymieszać, za pomocą mieszadła z napędem elektrycznym, składniki materiału nawierzchniowego. Piasek dozować porcjami podczas procesu mieszania. Ważne jest ściśle przestrzeganie proporcji składników oraz czasu przydatności do stosowania. W przypadku żywic, do których dodaje się utwardzacz reakcja wiązania rozpoczyna się natychmiast po wymieszaniu. W celu zwiększenia odporności na ścieranie nawierzchni oraz nadania jej właściwości antypoślizgowych do wykonania powłok używane są piaski kwarcowe (wymagania jak dla klasy 6-tej wg BN-80/6811-01). Piasek dozuje się porcjami podczas procesu mieszania lub posypuje ułożoną warstwę do jej wysycenia.

Materiał nanosić przez szpachlowanie, rozprowadzać równomiernie przy pomocy listwy gumowej na prowadnicach, stanowiących zarazem podkładki dystansowe dla zachowania odpowiedniej grubości warstwy.

Materiał można układać, gdy temperatura powietrza i podłoża mieści się w granicach +10 do + 30 °C. Masa powinna być nanoszona jednowarstwowo.

Roboty związane z wykonaniem izolacji nawierzchni powinny być wykonywane przez specjalistyczne firmy lub pod nadzorem przedstawiciela producenta. Należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń technologicznych określonych przez wytwórcę materiałów, zawartych w Kartach Technicznych. Ma to decydujący wpływ na trwałość wykonanych powłok, a także na odporność korozyjną obiektu. Izolacje nawierzchni z materiałów chemoutwardzalnych wykonywane są zwykle z warstw:

- warstwy gruntującej – nanoszonej za pomocą wałka welurowego,
- warstwy podstawowej – nanoszonej szpachlą zębatą (warstwę nanosi się jednorazowo w wyspecyfikowanej w projekcie grubości) następnie odpowietrzamy ją za pomocą wałka kolcowego,
- antypoślizgowej nawierzchni użytkowej – nanoszonej szpachlą zębatą (warstwę nanosi się jednorazowo w wyspecyfikowanej w projekcie grubości) następnie odpowietrzamy ją za pomocą wałka kolcowego,
- warstwy zamykającej – nanoszonej za pomocą wałka welurowego.

2.11.3 Roboty tynkarskie

Przed przystąpieniem do wykonywania robót tynkowych powinny być zakończone wszystkie roboty reprofilacyjne powierzchni oraz roboty instalacyjne podtynkowe.

Tynki należy wykonywać w temperaturze nie niższej niż + 5°C pod warunkiem, że w ciągu doby nie nastąpi spadek poniżej 0°C. W niższych temperaturach można wykonywać tynki jedynie przy zastosowaniu odpowiednich środków zabezpieczających.

Tynki zwykle powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-10100:1970. Wszelkie uszkodzenia tynków powinny być usunięte przez wypełnienie odpowiednią zaprawą cementową i zatarte do równej powierzchni. Powierzchnia tynków powinna być pozbawiona zanieczyszczeń, a wystające metalowe elementy zabezpieczone antykorozyjnie.

Zaleca się zastosowanie gotowego rozwiązania systemowego, którego wykonanie należy realizować zgodnie z instrukcją i wytycznymi Producenta.

2.11.4 Roboty malarskie

Powierzchnie betonowe powinny być oczyszczone z wystających grudek związanego betonu oraz tłustych plam i kurzu. Wystające elementy metalowe, których nie można usunąć powinny być zabezpieczone antykorozyjnie.

W przypadku stwierdzenia niezgodności podłoża z wymaganiami jw. należy określić zakres prac, rodzaje materiałów oraz sposoby usunięcia tych niezgodności. Następnie przeprowadzić ponowną kontrolę podłoża, a wyniki odnotować w formie protokołu kontroli i wpisu do Dziennika budowy.

W pomieszczeniach zamkniętych przy pracach malarskich należy zapewnić odpowiednią wentylację. Prace malarskie należy prowadzić zgodnie z instrukcją Producenta farb. Elementy, które w czasie robót malarskich mogą ulec uszkodzeniu lub zabrudzeniu, należy zabezpieczyć i osłonić.

W przypadku małych powierzchni można nakładać farbę przy pomocy zwykłego pędzla, duże objekty malowane są z zastosowaniem natrysku pneumatycznego lub hydrodynamicznego.

• Nakładanie pędzlem

- Na podłożach mineralnych stosuje się tylko do malowania małych powierzchni (np. narożników) ze względu na niską wydajność;
- Nakładanie farb o wysokiej lepkości (np. tiksotropowych) pędzlem może powodować powstawanie charakterystycznych smug, które nie znikają po wyschnięciu;
- Nakładanie pędzlem jest użyteczne przy gruntowaniu, gdyż umożliwia dokładne wcieranie gruntu w podłoże.

• Nakładanie wałkiem

- Metoda najbardziej popularna przy nakładaniu farb na podłoża mineralne, ze względu na prostotę i dużą wydajność;

- Należy pamiętać o nakładaniu w kierunkach krzyżujących się, aby pokryć wszystkie nierówności podłoża.

- **Natrysk powietrzny**

- Metoda o dużej wydajności, ale wymagająca bardziej skomplikowanego sprzętu;

- Należy pamiętać o przedczeniu farby przed użyciem, aby usunąć ewentualne zanieczyszczenia mogące zatkać dyszę pistoletu.

2.11.5 Zabezpieczenia antykorozyjne konstrukcji stalowych

Przed wykonaniem zabezpieczenia antykorozyjnego należy wykonać czyszczenie do metalicznie błyszczącej powierzchni do stopnia czystości Sa 2,5 (na oglądanej bez powiększenia powierzchni nie może być widoczny olej, smar, pył, większe ślady zgorzeli walcowniczej, rdzy, powłok malarskich czy obcych zanieczyszczeń). Zabezpieczenie elementu po oczyszczeniu powinno być przeprowadzone w czasie nie przekraczającym 6 godzin.

Prace malarskie należy przeprowadzić przy wilgotności powietrza i temperaturze podanych w instrukcjach fabrycznych farb. W przypadku braku danych należy malować przy wilgotności względnej powietrza nie większej niż 90% i przy temperaturze powietrza minimum +5°C i maksimum +40°C. Powłoki z farb epoksydowych nie mogą być nakładane przy temperaturze poniżej +10°C chyba, że dane producenta dopuszczają aplikację w innych temperaturach.

Niedopuszczalne jest przeprowadzenie prac malarskich na wolnym powietrzu:

- we wczesnych godzinach rannych i późnych popołudniowych tj. orientacyjnie do dwóch godzin po wschodzie słońca i po dwóch godzinach do zachodu słońca,

- w czasie deszczu, mgły, śniegu, gradu i silnego wiatru.

Temperatura malowanego podłoża powinna być wyższa, co najmniej o 3°C od temperatury punktu rosy. Prace malarskie na wolnym powietrzu najlepiej przeprowadzać w okresie maj-wrzesień.

Silne przewiewy podczas prac malarskich prowadzonych w pomieszczeniach są niedopuszczalne.

Prace malarskie należy prowadzić zgodnie z instrukcją Producenta farb. Elementy, które w czasie robót malarskich mogą ulec uszkodzeniu lub zabrudzeniu, należy zabezpieczyć i osłonić.

2.11.6 Reprofilacja powierzchni betonowych

W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- zgodność z Dokumentacją projektową,

- jakość zastosowanych materiałów i wyrobów,

- stan powierzchni, wielkość ubytków i pęknięć na oczyszczonych powierzchniach elementów murowych, betonowych i żelbetowych,

- jakość wykonania uzupełnień reprofilacyjnych.

2.11.7 Roboty tynkarskie oraz malarskie

W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- zgodność z Dokumentacją projektową,

- jakość zastosowanych materiałów i wyrobów,

- prawidłowość przygotowania podłoża,

- przyczepność tynków i materiałów powierzchniowych, powłok i okładzin do podłoża i grubość ich warstwy,

- prawidłowość wykonania powierzchni i krawędzi,

- wygląd zewnętrzny wykonanych powłok malarskich,

- zgodność barwy powłoki malarskiej ze wzorcem.

2.11.8 Zabezpieczenia antykorozyjne konstrukcji stalowych

Zaproponowane przez Wykonawcę zestawy wyrobów do realizacji systemowych powłok ochronnych powinny być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Grubość i kolor powłok ochronnych powinny być zgodne z dokumentacją, przy uwzględnieniu instrukcji Producenta. Ewentualne rozbieżności w tym zakresie rozstrzyga Inspektor Nadzoru Inwestorskiego.

Ocenę jakości przygotowania powierzchni należy przeprowadzić wg PN-ISO 8501-1. Kontrolę pokryć malarskich przeprowadza się po oczyszczeniu elementów podlegających malowaniu i po nałożeniu wszystkich warstw powłoki.

- Powierzchnia elementów po oczyszczeniu powinna odpowiadać założonym klasom oczyszczenia.
- W czasie trwania prac malarskich należy kontrolować przestrzeganie warunków prowadzenia prac malarskich.

- Sprawdzeniu podlega nałożenie każdej warstwy gruntowej i nawierzchniowej. Dla ułatwienia kontroli należy każdą warstwę wymalować w innym kolorze.

- W przypadku zniszczeń pokrycia malarskiego wskazujących na konieczność całkowitej renowacji należy określić stopień zniszczenia a następnie odnowić powłokę.

- Niedopuszczalne są następujące wady pokrycia:

- pęcherze,
- odstawanie powłoki,
- powłoka niewysuszona, wykazująca przylep,
- miejsca niepokryte,
- liczne zacieki lub zmarszczenia,
- liczne wtrącenia ciał obcych w powłoce,

Konieczne jest sprawdzenie przez użytkownika stanu pokrycia na eksploatowanym obiekcie w odstępach od 3, 6, 12 miesięcy (zależnie od odpowiedzialności obiektu i rodzaju środowiska).

2.12 Odbiór robót budowlanych

Odbiór wykonanych robót powinien być potwierdzony protokołem, który zawiera:

- Ocenę wyników badań i kontroli,
- Ocenę wyglądu zewnętrznego i wymagań estetycznych,
- Sprawdzenie zgodności wymiarów z dokumentacją projektową,
- Wykaz wad i usterek ze wskazaniem możliwości ich usunięcia,
- Stwierdzenie zgodności lub niezgodności wykonania z Zamówieniem.
- Zaświadczenia o jakości materiałów i wyrobów dostarczonych na budowę przez producenta oraz protokołów odbioru materiałów i wyrobów.

Odbiór końcowy odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego w Dzienniku budowy zakończenia robót i spełnieniu innych warunków dotyczących tych robót zawartych w Dokumentacji projektowej.

3 Roboty instalacyjno-technologiczne

3.1 Część ogólna

3.1.1 Zakres robót objętych WWiORB

Zakres niniejszych WWiORB obejmuje wykonanie wszelkiego rodzaju robót instalacyjno-technologicznych w tym ,

- dostawa i montaż hydrozespołu;
- dostawa i montaż czyszczarki kraty wlotowej;
- modernizacja zastawek na jazie
- modernizacja zastawek na wlocie do MEW

3.2 Materiały

Wszystkie zastosowane materiały oraz urządzenia muszą spełniać wymagania zawarte w Dokumentacji projektowej.

Wyraża się zgodę na zastosowanie innych rozwiązań technologicznych niż opisane w dokumentacji, pod warunkiem zachowania zasady równoważności rozwiązań materiałowych, parametrów urządzeń, warunków ich pracy, sterowania i zasilania, kompletności wyposażenia oraz udzielenia gwarancji na całość urządzenia. Zmiana proponowanych rozwiązań wymaga akceptacji Zamawiającego dla urządzeń zamiennych, a wykonanie dokumentacji zamiennej spoczywa na Wykonawcy. Zamówienie materiałów i urządzeń należy poprzedzić zweryfikowaniem w naturze wszystkich wymiarów, rzędnych, kątów nachylenia itp. oraz stwierdzeniu zgodności powyższych parametrów z Dokumentacją projektową.

Wszystkie materiały i urządzenia wchodzące w skład wyposażenia technologicznego należy dostarczyć na budowę ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi, protokołami odbioru technicznego, atestami. Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi Producenta. Należy przeprowadzić oględziny stanu technicznego materiałów. W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości, mogących mieć wpływ na jakość wykonywanych robót, materiały należy przed wbudowaniem poddać badaniom sprawdzającym określonym przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

3.2.1 Składowanie

Składowanie materiałów powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu ich własności technicznych. Zaleca się ich przechowywanie w pomieszczeniach zamkniętych. Należy bezwzględnie stosować się do instrukcji składowania opracowanej przez Producenta. Powierzchnia składowania musi być płaska, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów. Drobny osprzęt powinien być składowany w skrzyniach i zabezpieczony przed uszkodzeniem.

3.3 Sprzęt

Wykonawca odpowiedzialny jest za szczegółowy dobór sprzętu zapewniający prawidłowe wykonanie robót określonych w Dokumentacji projektowej i WWiORB. Jest on zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót i będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w wyżej wymienionych dokumentach.

3.4 Transport

Transport materiałów odbywa się w sposób zabezpieczający je przed przesuwaniami podczas jazdy, uszkodzeniem i zniszczeniem. Pakowanie, przechowywanie i transport znajduje się w instrukcji Producenta dostosowanej do polskich przepisów przewozowych. Transport powinien spełniać wymagania producenta materiałów i urządzeń.

Na samochodzie elementy wyposażenia technologicznego powinny być układane na równym podłożu i zabezpieczone przed zarysowaniem. Zabezpieczenia przed przesuwaniami elementów wyposażenia technologicznego można dokonać za pomocą klinów drewnianych. Należy zwrócić uwagę, aby nie stykały się one z ostrymi przedmiotami i nie zostały w wyniku tego uszkodzone mechanicznie.

3.5 Ogólne warunki montażowe elementów wyposażenia technologicznego

Przed przystąpieniem do prac montażowych należy przeprowadzić dokładne prace pomiarowe oraz bezwzględnie zapoznać się z Dokumentacją Projektową. Koordynację realizacji należy wykonać bezpośrednio na budowie przed montażem. Ponadto:

- Wszystkie prace montażowe należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej,
- Wszelkie urządzenia i materiały przewidziane do zabudowy w ramach zaprojektowanego obiektu muszą być nowe i nieużywane,
- Urządzenia po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinny być instalowane tak, żeby były dostępne do obsługi i konserwacji,
- Wyposażenie technologiczne należy tak instalować, żeby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu wyposażenia technologicznego,
- Wyposażenie technologiczne powinno być mocowane do przegród lub konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwyków lub innych trwałych podparć, zgodnie z Dokumentacją projektową.

Wszystkie prace montażowe należy wykonywać w ścisłej zgodzie z instrukcją montażu i obsługi urządzenia dostarczoną przez Producenta.

3.5.1 Wytyczne dotyczące procedury rozruchu

Warunkami przystąpienia do prac rozruchowych jest:

- Zakończenie wszelkich prac budowlano-montażowych i instalacyjnych dla każdej z branż.
- Przeprowadzenie prób montażowych, prac regulacyjno-pomiarowych oraz odbiorów specjalistycznych.
- Przedłożenie protokołów, zaświadczeń i wyników pomiarów z przeprowadzonych prób montażowych, prac regulacyjno-pomiarowych oraz odbiorów specjalistycznych.
- Protokolarne potwierdzenie przeprowadzenia prób montażowych przez Wykonawcę montażu poszczególnych urządzeń i instalacji.
- Protokolarne potwierdzenie usunięcia wszelkich usterek budowlano-montażowych, ujawnionych w okresie prowadzenia prób montażowych, oraz prac regulacyjno-pomiarowych.
- Skompletowanie dokumentacji technicznej, składającej się z dokumentacji techniczno-ruchowych otrzymanych od producentów zainstalowanych urządzeń, dokumentacji powykonawczej, atestów oraz dokumentacji specjalistycznej opracowanej na podstawie DTR (dokumentacji techniczno-ruchowej) zainstalowanych urządzeń, stanowiącą „Instrukcję rozruchu technologicznego”.
- Przeszkolenie załogi w zakresie stosowanej technologii oraz BHP i P.poż.

3.5.1.1 Przygotowanie obiektu do prac rozruchowych

Przygotowanie obiektu do prac rozruchowych obejmuje:

- Wyposażenie obiektu w niezbędny sprzęt BHP i P.poż., wynikający z przepisów dla tego typu obiektów oraz zgodnie z dokumentacją techniczną.
- Przekazanie Użytkownikowi do eksploatacji urządzeń nie podlegających rozruchowi, a warunkujących rozpoczęcie rozruchu.
- Przygotowanie materiałów, części zamiennych oraz aparatury pomiarowej, potrzebnych do przeprowadzenia rozruchu.

3.5.1.2 Realizacja prac rozruchowych

Realizacja rozruchu obejmuje przeprowadzenie prób ruchowych w trzech etapach:

- **Rozruch mechaniczny**

Rozruch mechaniczny obiektów i urządzeń przeprowadza się na „sucho” i polega on na sprawdzeniu szczelności, estetyki, czystości, zamocowań i działania poszczególnych elementów wyposażenia EW. Rozruch mechaniczny wykonuje się indywidualnie dla poszczególnych elementów wyposażenia EW. W tej fazie rozruchu próby ruchowe prowadzone są bez obciążenia wodą. Po zakończeniu rozruchu mechanicznego i uzyskaniu pozytywnych wyników należy sporządzić protokół.

- **Rozruch hydrauliczny**

Rozruch hydrauliczny należy przeprowadzić po zakończeniu rozruchu mechanicznego i uzyskaniu pozytywnych wyników, potwierdzonych protokołem. Rozruch hydrauliczny dotyczy urządzeń i instalacji technologicznej przeznaczonej do wytwarzania energii elektrycznej pozyskiwanej z przepływającej wody przez turbinę i przeprowadza się go na „mokro”.

Podczas rozruchu hydraulicznego sprawdza się szczelność i prawidłowość hydraulicznego funkcjonowania zainstalowanych urządzeń. Pozwala to na wstępną weryfikację zrealizowanych rozwiązań projektowych, sprawdzenie jakości i charakterystyk oraz właściwego doboru dostarczonych urządzeń, wypróbowanie, zsynchronizowanie i wyregulowanie działania oraz współdziałania urządzeń i instalacji wraz z doprowadzeniem ich do pełnej sprawności ruchowej i do określenia stopnia niezawodności działania przy zadanych warunkach pracy.

Sprawdzenie parametrów pracy turbozespołu powinno się odbywać przy pełnym obciążeniu wodą. Czas pracy powinien wynosić 72 godziny.

Po zakończeniu sprawdzania działania turbozespołu, należy przywrócić priorytety działania zgodnie z dokumentacją projektową.

- **Rozruch AKPiA**

W ramach rozruchu hydraulicznego należy bezwzględnie przewidzieć rozruch urządzeń i układów AKPiA. Rozruch powinien obejmować co najmniej:

- Sprawdzenie poprawności wskazań na panelu operatorskim i wyświetlaczu.
- Sprawdzenie poprawności zachowania się układów w przewidzianych technologicznych strefach pracy urządzeń.
- Sprawdzenie poprawności działania przewidzianych technologią algorytmów sterowania.
- Sprawdzenie poprawności działania układów sterowania przy wystąpieniu blokad elektrycznych i technologicznych.
- Sprawdzenie poprawności działania włączenia i wyłączenia agregatu prądotwórczego do pracy.
- Sprawdzenie poprawności działania układu sterowania po wyłączeniu agregatu prądotwórczego do pracy.
- Sprawdzenie poprawności działania sterowania urządzeniami w lokalizacjach przewidzianych projektem technicznym.
- Sprawdzenie poprawności działania sieci komunikacyjnej oraz przekazu telemetrycznego.

3.5.1.3 Warunki techniczne zakończenia rozruchu

Kierownik rozruchu specjalistycznej grupy rozruchowej po zakończeniu tej operacji, sporządza sprawozdanie końcowe z wykonanych prac, obejmujące co najmniej:

- opis przedmiotu rozruchu,
- opis przebiegu rozruchu,
- uwagi dotyczące zastosowanych rozwiązań projektowych, dostarczonych urządzeń i wykonanego montażu,
- zestawienie zmian technicznych i technologicznych wprowadzonych w czasie rozruchu,
- wnioski dotyczące wprowadzania ewentualnych dalszych zmian i ulepszeń,
- ewentualne zalecenia i wskazówki dotyczące eksploatacji,
- określenie uzyskanych wyników rozruchu,
- orzeczenie o stopniu gotowości obiektów do podjęcia stałej eksploatacji.

Z prac rozruchu technologicznego sporządza się protokół stwierdzający uzyskanie założonych parametrów technologicznych oraz wykaz ewentualnych usterek koniecznych do bezwzględnego ich usunięcia lub zaleceń do ewentualnego wykonania bieżącego lub w przyszłości.

W przypadku nie uzyskania w rozruchu wymaganych wyników, Inwestor ustala sposób i termin usunięcia przeszkód, które to uniemożliwiają.

3.6 Kontrola jakości robót

W celu oceny jakości montażu elementów układu turbozespołu i instalacji należy przeprowadzić stosowne badania. Badania te powinny obejmować w szczególności:

- sprawdzenie wytyczenia osi przewodu,
 - sprawdzić dobór armatury, co wykonuje się poprzez jej identyfikację i porównanie z Dokumentacją projektową,
 - sprawdzenie rodzaju armatury,
 - sprawdzenie wykonania połączeń przewodów i armatury,
 - sprawdzenie ułożenia przewodów,
 - wytrzymałości przewodów i armatury,
 - wykonanie próby szczelności - przed przystąpieniem do próby należy sprawdzić jakość wykonanych połączeń oraz robót montażowych. Po wykonaniu instalacji technologicznych konieczne jest wykonanie próby szczelności. Zauważone nieszczelności usunąć zgodnie z instrukcją Producentów urządzeń i armatury.
 - kontrolę procesu rozruchu oraz weryfikację uzyskania założonych parametrów technologicznych.
- Dodatkowo w celu oceny jakości montażu elementów wyposażenia technologicznego, należy sprawdzić:
- zaświadczenia o jakości materiałów i urządzeń dostarczonych przez Producenta ze stanem faktycznym dostarczonych materiałów,
 - zgodność miejsca montażu z Dokumentacją projektową,
 - jakość wykonanych połączeń montażowych i zakotwień.

3.7 Odbiór robót budowlanych

Odbiór końcowy odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego w Dzienniku budowy zakończenia robót i spełnieniu innych warunków dotyczących tych robót zawartych w Dokumentacji projektowej.

Odbiór wykonanych prac technologicznych powinien być potwierdzony protokołem, który zawiera:

- Ocenę wyników badań, rozruchów i kontroli,
- Wykaz wad i usterek ze wskazaniem możliwości ich usunięcia,
- Stwierdzenie zgodności lub niezgodności wykonania z zamówieniem,
- Zaświadczenia o jakości materiałów i wyrobów dostarczonych na budowę przez Producenta oraz protokołów odbioru materiałów i wyrobów. Roboty elektryczne

3.8 Część ogólna

3.8.1 Zakres robót objętych WWiORB

Zakres niniejszych WWiORB obejmuje wszelkiego rodzaju czynności związane z wykonaniem instalacji elektroenergetycznej, instalacji automatyki i sterowania oraz instalacji teletechnicznej. Ponadto:

- elektrycznych instalacji wewnętrznych
- sieci rozdzielczej nN i SN

3.9 Materiał

Dopuszcza się zastosowanie innych rozwiązań materiałowych, o parametrach równych lub lepszych od przewidzianych materiałów. Dobór konkretnych rozwiązań materiałowych spoczywa na Wykonawcy i powinien zostać wykonany na etapie sporządzania Dokumentacji projektowej oraz zatwierdzonej przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Dopuszcza się zastosowanie innych rozwiązań materiałowych, o parametrach równych lub lepszych od przewidzianych materiałów.

Stosowane materiały i urządzenia muszą być nowe, najlepszej jakości, o parametrach dostosowanych do czynników zewnętrznych, na których działanie mogą być wystawione, a także dokładnie odpowiadać warunkom, niezbędnym do prawidłowego wykonywania powierzonych robót oraz do

prawidłowego funkcjonowania całej instalacji. Stosowane materiały i urządzenia muszą posiadać odpowiednie deklaracje zgodności lub certyfikaty dopuszczające do stosowania ich w budownictwie.

3.10 Sprzęt

Wykonawca odpowiedzialny jest za szczegółowy dobór sprzętu zapewniający prawidłowe wykonanie robót określonych w Dokumentacji projektowej i WWiORB, zgodnie z założoną technologią. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykorzystywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Sprzęt powinien uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu Wykonawcy do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

3.11 Transport

Podczas transportu materiały powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami, utratą stateczności i szkodliwymi wpływami atmosferycznymi. Składowanie materiałów powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu ich własności technicznych. Zaleca się ich przechowywanie w pomieszczeniach zamkniętych. Należy bezwzględnie stosować się do instrukcji składowania opracowanej przez Producenta. Drobny osprzęt powinien być składowany w skrzyniach i zabezpieczony przed uszkodzeniem. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów.

3.11.1 Ogólne zasady wykonywania robót

Wszystkie roboty należy wykonać zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm, przepisów BHP oraz przepisami budowy urządzeń energetycznych. Specjalistyczne roboty elektryczne mogą być wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające aktualne uprawnienia wydane w tym celu przez odpowiednią, uprawnioną jednostkę.

3.11.2 Układanie kabli

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą PN-76/E-05125. Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0°C. Kabel można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna jego średnica. Bezpośrednio w gruncie, kable należy układać na głębokości 0,8 m z dokładnością do 5 cm na warstwie piasku o grubości 10 cm z przykryciem również 10 cm warstwą piasku, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 15 cm. Jako ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy, co najmniej 25 cm nad kablem, należy układać folię koloru niebieskiego (nN) lub czerwonego (SN) szerokości minimum 30 cm. Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami podziemnymi lub z drogami, kabel należy układać w przepustach kablowych. Przepusty powinny być zabezpieczone przed dostawaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem. Przy skrzyżowaniach z innymi instalacjami podziemnymi, oraz drogami i placami utwardzonymi, kable należy układać w przepustach kablowych oraz osłonach kablowych. Na kablach już istniejących w miejscach skrzyżowań należy zakładać rury osłonowe dwudzielne. Przekroje kabli/przewodów powinny zostać dobrane zgodnie z obowiązującymi normami. Po wykonaniu linii kablowej należy pomierzyć rezystancję izolacji poszczególnych odcinków kabla induktorem o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, przy czym rezystancja nie może być mniejsza niż 20 MΩ /m.

3.11.3 Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

Żyłę PEN zasilającej linii kablowej nN, należy rozdzielić w rozdzielni głównej budynku na N i PE, miejsce rozdziału skutecznie uziemić przez przyłączenie do uziomu. W przypadku istnienia już wydzielonych żył N i PE, niedopuszczalne jest ich ponowne połączenie.

Instalacje wewnętrzne należy wykonywać w układzie sieci TN-S. Instalację dla napięcia wyższego niż 50 V - wykonywać jako 3-przewodową i 5-przewodową (przewód fazowy L lub L1, L2, L3, przewód neutralny N i ochronny PE). Ponadto w tablicach rozdzielczych należy stosować wyłączniki różnicowo-prądowe o prądzie różnicowym 30mA (jako dodatkowy system ochrony od porażenia prądem elektrycznym) oraz wyłączniki instalacyjne przetężeniowe i nadmiarowoprądowe, chroniące instalację od przeciążeń i zwarc. Ochrona dodatkowa przed dotykiem pośrednim zapewniona zostanie poprzez zastosowanie samoczynnego wyłączenia zasilania.

Dla prawidłowego zrealizowania samoczynnego wyłączenia w układzie TN-S należy:

- wszystkie części przewodzące dostępne instalacji przyłączyć do uziemionego przewodu ochronnego PE,
- miejsce połączenia przewodu PE i N skutecznie uziemić.

Samoczynne wyłączenie zasilania powinien zapewnić (w każdym miejscu instalacji) odpowiedni prąd zwarcowy powstały w przypadku zwarcia pomiędzy przewodem fazowym i przewodem ochronnym lub częścią przewodzącą dostępną.

Po wykonaniu projektowanej instalacji elektrycznej w obiekcie, należy wykonać badania ochronne instalacji.

3.11.4 Wykonanie instalacji elektrycznej wewnętrznej

Instalacja elektryczna wewnętrzna powinna zostać wykonana zgodnie z projektem wykonawczym, sztuką budowlaną oraz obowiązującymi normami i przepisami prawa. Instalację elektryczną należy zaprojektować i wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami oraz warunkami technicznymi i ich wykonania określonymi przez gestorów sieci elektrycznej. Przewody i kable stosowane w instalacjach elektrycznych wewnętrznych muszą być dostosowane do sieci o napięciu znamionowym 400/230 V prądu przemiennego i częstotliwości 50 Hz oraz do przewidywanego obciążenia.

3.12 Kontrola jakości robót

Kontrola jakości wykonania robót polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami określonymi w zatwierdzonej Dokumentacji projektowej i niniejszych WWiORB. Kontrola jakości robót powinna spełniać wymagania ogólne dotyczące kontroli jakości podane w pkt. 2.6 niniejszych WWiORB.

Kontrola jakości robót będzie przeprowadzona na bieżąco przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, ze zwróceniem szczególnej uwagi na wykonanie, zgodności z wymogami norm, certyfikatów, wytycznych wykonania i odbioru.

W trakcie wykonania wykopów pod kable kontroli podlega:

- zgodność lokalizacji, wymiarów i zabezpieczeń ścian wykopu z dokumentacją projektową.
- wskaźnik zagęszczenia gruntu zasypywanych fundamentów lub kabli.

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary:

- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla.

Pomiary należy wykonywać co 10 m budowanej linii kablowej, za wyjątkiem pomiarów rezystancji i ciągłości żył kabla, które należy wykonywać dla każdego odcinka kabla. Ponadto należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi.

Podczas wykonywania uziomów należy:

- wykonać pomiar głębokości ułożenia bednarki,

- sprawdzić stan połączeń spawanych,
- sprawdzić wskaźnik zagęszczenia i rozplantowanie gruntu.

Kontrola jakości robót związanych z systemem automatyki sterującej oraz systemem wizualizacji elektrowni polega na:

- wizualnym sprawdzeniu sposobu i dokładności montażu elementów systemu.
- sprawdzeniu jakości zastosowanych materiałów i prawidłowości działania elementów systemu i oprogramowania.
- sprawdzeniu awaryjnego zatrzymywania pracy elektrowni (turbina, generator).
- sprawdzeniu rozruchu elektrowni po wcześniejszej awarii.

3.13 Odbiór robót budowlanych

Odbiór końcowy odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego w Dzienniku budowy zakończenia robót i spełnieniu innych warunków dotyczących tych robót zawartych w Dokumentacji projektowej.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykopy pod kable,
- ułożenie kabla z wykonaniem podsypki pod i nad kablem,
- wykonanie uziomów taśmowych.

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować:

- projektową dokumentację powykonawczą,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą
- protokoły pomiarów uziemień, stanu izolacji kabli oraz ochrony przeciwporażeniowej.