

# PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY



## BUDOWA I MODERNIZACJA ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII ELEKTRYCZNEJ ORAZ GMINNEJ ELEKTROENERGETYCZNEJ SIECI ROZDZIELCZEJ

**zamawiający**

Gmina Lipusz

ul. Wybickiego 27, 83-424 Lipusz

**adres inwestycji**

Miejscowość Lipusz

**Jednostka opracowująca**

Gmina Lipusz

Ul. Wybickiego 27

83-424 Lipusz




**autor opracowania**

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”

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**

### **BUDOWA 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. POSTANOWIENIA REALIZACYJNE
3. PROCES PRZEDREALIZACYJNY
4. OGÓLNE FUNKCJE SYSTEMU
5. BLOKI FUNKCJONALNE SYSTEMU PEMS
6. SZCZEGÓŁOWE WYMAGANIA REALIZACYJNE
7. SIEĆ KOMUNIKACYJNA

## **CZĘŚĆ IV**

### **INSTALACJA FARMY FOTOWOLTAICZNEJ 70 kWp Działka.....**

ZAŁĄCZNIK NR 1

## **CZĘŚĆ V**

### **INSTALACJA FARMY FOTOWOLTAICZNEJ – OPCJA 30 kWp Działka.....**

ZAŁĄCZNIK NR 2

## **CZĘŚĆ VI**

### **MODERNIZACJA URZĄDZEŃ I INSTALACJI HYDROTECHNICZNYCH MEW**

ZAŁĄCZNIK NR 3

## **CZĘŚĆ VII**

### **WYMAGANIA W ZAKRESIE REALIZACJI BUDYNKU STACJI TRANSFORMATOROWEJ - STACJA MŁYN**

ZAŁĄCZNIK NR 4

## **CZĘŚĆ VIII**

### **WYMAGANIA W ZAKRESIE REALIZACJI MAGAZYNU ENERGII CIEPLNEJ**

ZAŁĄCZNIK NR 5

## **CZĘŚĆ IX**

### **WARUNKI WYKONANIA ORAZ ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH i INSTALACYJNYCH**

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

**Tabele:**

<b>Tabela 1</b> .....	Zestawienie minimalnych wymiarów czasowych pomocy technicznej
<b>Tabela 2</b> .....	Schemat blokowy Zespołu Zasilającego
<b>Tabela 3</b> .....	Wymagania w zakresie harmonicznych
<b>Tabela 4</b> .....	Parametry techniczne przekształtników Zespołu Zasilającego
<b>Tabela 5</b> .....	Wymagania dla magazynu energii elektrycznej układu ZZ
<b>Tabela 6</b> .....	Wypożyczenie rozdzielnic RG MŁYN
<b>Tabela 7</b> .....	Wymagania dla magazynu energii elektrycznej STACJA SUW
<b>Tabela 8</b> .....	Wykaz parametrów mierzonych w testach łączy światłowodowych
<b>Tabela 9</b> .....	Wykaz parametrów mierzonych w testach systemów miedzianych

**Załączniki:**

<b>Załącznik nr 1</b> .....	Część IV PFU Farma fotowoltaiczna
<b>Załącznik nr 2</b> .....	Część V PFU Farma fotowoltaiczna - Opcja
<b>Załącznik nr 3</b> .....	Część VI PFU Modernizacja urządzeń i instalacji hydrotechnicznych MEW
<b>Załącznik nr 4</b> .....	Część VII Wymagania w zakresie realizacji budynku stacji transformatorowej STACJA MŁYN
<b>Załącznik nr 5</b> .....	Część VIII PFU Wymagania w zakresie realizacji magazynu energii ciepłej
<b>Załącznik nr 6</b> .....	Przebieg tras kablowych i kanalizacji technologicznej oraz lokalizacja obiektów
<b>Załącznik nr 7</b> .....	Karta ewidencyjna zabytków architektury i budownictwa – Młyn Wodny na rzece Czarna Woda
<b>Załącznik nr 8</b> .....	Dokumentacja techniczna abonenckiej stacji transformatorowej i warunki techniczne przyłączenia.
<b>Załącznik nr 9</b> .....	Operat wodnoprawny na piętrzenie, szczególne korzystanie z wód do celów energetycznych rzeka: Wda, MEW Młyn nad Wdą w Lipuszu;
<b>Załącznik nr 10</b> .....	Decyzję Starosty Kościerskiego znak: OŚ.6341.18.12.2016
<b>Załącznik nr 11</b> .....	Decyzję Dyrektora Zarządu Zlewni w Chojnicach Państwowego Gospodarstwa Wodnego Wody Polskie znak GD.ZUZ.1.421.KO.13.2019.2020.SJ potwierdzającą przeniesienie pozwolenia Wodnoprawnego na Gminę Lipusz z dnia 17.03.2020 r.
<b>Załącznik nr 12</b> .....	Dokumentacja wykonawcza „Dostawa instalacji powietrznych pomp ciepła w ramach projektu Budowa odnawialnych źródeł energii w gminie Lipusz ;

**Zdjęcia**

<b>Zdjęcie nr 1.</b> .....	Abonencka stacja transformatorowa 15/0,4kV
<b>Zdjęcie nr 2.</b> .....	Rozdzielnica RG Kotłownia
<b>Zdjęcie nr 3.</b> .....	Rozdzielnica układu SZR agregatu awaryjnego w Kotłowni
<b>Zdjęcie nr 4.</b> .....	Rozdzielnica agregatu awaryjnego w Kotłowni

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	Roboty 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:

<b>AKPiA</b> .....	Aparatura kontrolno – pomiarowa i automatyka
<b>SCADA</b> .....	System informatyczny nadzorujący przebieg procesu technologicznego lub produkcyjnego
<b>SSP</b> .....	System sygnalizacji pożaru
<b>MEW</b> .....	Mała elektrownia Wodna
<b>OZE</b> .....	Odnawialne Źródła Energii
<b>SZiW</b> .....	System Informatyczny Zarządzania i Wizualizacji
<b>PMS</b> .....	System Zarządzania Mocą
<b>EMS</b> .....	System Zarządzania Energią
<b>PEMS MŁYN</b> .....	System Zarządzania Mocą i Energią w obiekcie STACJA MŁYN
<b>PEMS SUW</b> .....	System Zarządzania Mocą i Energią w obiekcie SUW
<b>GESR</b> .....	Gminna Elektroenergetyczna Sieć Rozdzielcza
<b>ZZ</b> .....	Zespół Zasilający

**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 zakłóceń.

**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 między przewodowe, 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 jakakolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.

**Turbina wodna** – urządzenie przetwarzające energię mechaniczną wody (energię 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.












# CZĘŚĆ I

## WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO W ODNIESIENIU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

### 1. PRZEDMIOT ZAMÓWIENIA

Program funkcjonalno-użytkowy dotyczy budowy i modernizacji sieci rozdzielczej z wykorzystaniem odnawialnymi źródłami energii elektrycznej, wraz z pozostałymi dokumentami kontraktowymi, określa wymagania stawiane Wykonawcy.

Jeśli będzie to wymagane z perspektywy prawa budowlanego, Wykonawca opracuje projekty budowlane oraz uzyska niezbędne uzgodnienia, pozwolenia i decyzje administracyjne. Ponadto, Wykonawca będzie odpowiedzialny za:

-  Opracowanie projektów koncepcyjnych, wykonawczych oraz powykonawczych.
-  Przygotowanie, instalację i uruchomienie systemu.
-  Przeprowadzenie szkoleń dla użytkowników i obsługi technicznej.
-  Świadczenie usług wsparcia technicznego w razie potrzeby.
-  Uruchomienie technologiczne instalacji,
-  Podłączenie instalacji do sieci elektroenergetycznej
-  Prawidłowe zgłoszenie przyłączenia instalacji fotowoltaicznej i magazynu energii do sieci dystrybucyjnej Energa Operator S.A. na podstawie wytycznych OSD wraz z uzyskaniem pozytywnego rozpatrzenie zgłoszeń do OSD,

## 2. UWARUNKOWANIA REALIZACJI ZAMÓWIENIA

Planowanym miejscem lokalizacji dla projektowanego układu energetycznego jest teren gminy Lipusz, wraz z obiektami gminnymi znajdującymi się na jej obszarze. Ostateczne decyzje dotyczące lokalizacji poszczególnych elementów nowego układu zostaną podjęte na etapie opracowywania projektów koncepcyjnych lub wykonawczych.









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





























Opis instalacji energetycznej i jej obiektów ma wyłącznie charakter informacyjny. Wykonawca przeprowadzi własną inwentaryzację stanu istniejącego, która stanowić będzie jedyną podstawę do zawarcia umowy wykonawczej.

### 2.2. 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 zainstalowanymi 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 mm<sup>2</sup>. 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 mm<sup>2</sup>. 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: Próbk 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 pograżalne.
-  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 walcowane 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 cieplne
-  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 użytkowania;
-  Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych w sprawie warunków technicznych, jakimi powinny odpowiadać budynki i użytkowane.

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 realizację wszystkich instalacji, prób, uruchomień oraz pomiarów dostarczonych i zainstalowanych urządzeń, zgodnie z wymaganiami stosownych norm i wiedzy technicznej, a także przeprowadzenie dozoru technicznego. Wygląd zewnętrzny obudów rozdzielnic, przekształtników, regulatorów itp. powinien być spójny pod względem stylistyki oraz kolorystyki. Barwy urządzeń należy uzgodnić z Zamawiającym. Oznaczenia szaf i aparatury winny być wykonane w języku polskim. Zamawiający oczekuje, aby wszystkie dostarczone urządzenia były fabrycznie nowe i wyprodukowane nie wcześniej niż rok przed ich instalacją. Dostarczanie urządzeń wycofanych z eksploatacji, produkcji czy wystaw oraz targów nie jest dopuszczalne






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

Zamawiający wymaga, aby dokumentacja techniczno-ruchowa zawierała między innymi: 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. Powinna także obejmować czynności związane z uruchomieniem oraz szczegółową instrukcję eksploatacji, w tym wymagania dotyczące oględzin, przeglądów, napraw, prób i pomiarów, postępowanie obsługi w zakresie awarii, zakłóceń i pożarów, a także wymagania dotyczące kwalifikacji personelu obsługującego.

Wykonawca dostarczy kompletną dokumentację poszczególnych sterowników jednostek funkcjonalnych, obejmującą opis algorytmu sterowania wraz ze specyfikacjami parametrów. Dla wszystkich parametrów należy przedstawić ich znaczenie oraz zakresy możliwych zmian. Dokumentacja ta powinna zawierać między innymi szczegółowe dane techniczne, schematy blokowe, listy sygnałów i zmiennych, równania stanów oraz inne informacje, które pozwolą na udokumentowanie opracowanych modeli matematycznych oraz zastosowanych układów regulacji w sposób umożliwiający ich przyszły rozwój i modyfikacje przez Zamawiającego.

Dodatkowo, Wykonawca opracuje dokumentację techniczną, w tym instrukcje eksploatacyjne, w wersji drukowanej (4 egzemplarze) oraz w formie elektronicznej na nośniku pamięci, zawierającą:

-  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 sieć rozdzielczej SN, nN,
-  instrukcję eksploatacji i operacji ruchowych Zespołem Zasilającym ,
-  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.



Wykonawca dostarczy kody źródłowe aplikacji oraz licencji oprogramowania narzędziowego. Dopuszcza się, aby możliwość wprowadzenia zmian w aplikacjach była zablokowana przez Wykonawcę na czas trwania gwarancji.

#### **4. WYMAGANIA W ZAKRESIE WARUNKÓW REALIZACJI GWARANCJI I SERWISU POGWARANCYJNEGO**

- 4.1.** Okres gwarancji jakości udzielonej na całość instalacji będzie nie krótszy niż 36 miesięcy. Natomiast 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:

-  instruktażu eksploatacji instalacji i poszczególnych urządzeń.
-  pomocy eksperckiej (w formie konsultacji) tworzenia modyfikacji i uruchamiania projektów użytkowych, w tym konfiguracji i scenariuszy sterowania, projektów SCADA, algorytmów sterowania i innych w trakcie całego okresu gwarancji udzielonego przez wykonawcę







## CZĘŚĆ II

# MODERNIZACJA I ROZBUDOWA GMINNEJ ELEKTROENERGETYCZNEJ SIECI ROZDZIELCZEJ nN i SN (GESR)






**1. AKTUALNE TECHNICZNE UWARUNKOWANIA WYKONANIA PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA** Planowana modernizacja i rozbudowa GESR obejmuje trzy obszary (zamiennie określane węzłami energetyczne), które odpowiadają za ponad osiemdziesiąt procent rocznego zużycia energii elektrycznej przez obiekty i instalacje gminne.

### 1.1. OBSZAR SUW

Obszar wokół Zespołu Szkół w Lipusz zwany dalej OBSZAR SUW jest największym konsumentem energii (300-400MWh) z łączną mocą zainstalowaną 150 kW. Wszystkie obiekty gminne na tym obszarze są

zasilane z abonenckiej stacji transformatorowej 15/0,4kV T352576 Lipusz ZSwL Ab typu STNK 12/12 PP3(zdjęcie nr 1.) poprzez rozdzielnicę RG Kotłownia (zdjęcie nr 2. ) zlokalizowanej w budynku Kotłownia/SUW . Moc przyłączeniowa stacji transformatorowej wynosi 300kW która została wybudowana na podstawie warunków przyłączenia P/14/001645 ( załącznik nr 11).





**Rozdzielnica RG Kotłownia** zasilą następujące obiekty:

-  Zespół Szkół w Lipuszu o mocy zainstalowanej 100,0 kW,
-  Kotłownia 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,
-  Przedszkole o mocy zainstalowanej 25,0 kW.

Rozdzielnica RG Kotłownia posiada dwusekcyjny układ szyn celem rozdziału na odbiory z gwarantowanym zasilaniem i odbiory bez gwarancji zasilania. Do szyn z gwarantowanym zasilaniem jest podłączony poprzez układ SZR ( zdjęcie nr 3. ) awaryjny agregat prądowórczy o mocy 160kVA. ( zdjęcie nr 4. ) Obwody odbiorcze są wyposażone wyłączniki mocy z układem pomiarowym jakości energii firmy SOCOMEC. Ponadto do rozdzielnic jest wpięty układ kompensacji mocy biernej.

## 1.2. OBSZAR MŁYN

To obszar wokół obiektu młyna przy ul. Młyńskiej2 w Lipuszu aktualnie pełniący funkcję elektrowni wodnej(MEW) wyposażonej w generator asynchroniczny o mocy znamionowej 18,5 kW i napędzany turbiną wodną Francissa. Obiekt jest własnością Gminy Lipusz. Do obszaru OBSZAR MŁYN zaliczamy następujące obiekty gminne:

-  Budynek Urzędu Gminy,
-  Budynek Ośrodka Zdrowia,
-  Budynek Gminnego Ośrodka Kultury Sportu i Rekreacji
-  Budynek Remizy Strażackiej.




Aktualnie, obiekty te mają własne indywidualne przyłącza elektryczne do sieci dystrybucyjnej Energa Operator S.A., za wyjątkiem budynku Urzędu Gminy, który jest zasilany linią kablową nN z rozdzielnic MEW. Łączna moc zainstalowana na tym obszarze wynosi 80 kW, a konsumpcja energii elektrycznej to około 150 MWh rocznie. Mapa lokalizacji obiektów stanowi załącznik nr 6.

## 1.3. OBSZAR OCZYSZCZALNIA






To obszar do którego wyłącznie zaliczamy obiekt oczyszczalni ścieków w Lipuszu

## 2. ZAKRES PLANOWANEJ MODERNIZACJI I ROZBUDOWY.

Celem modernizacji jest:

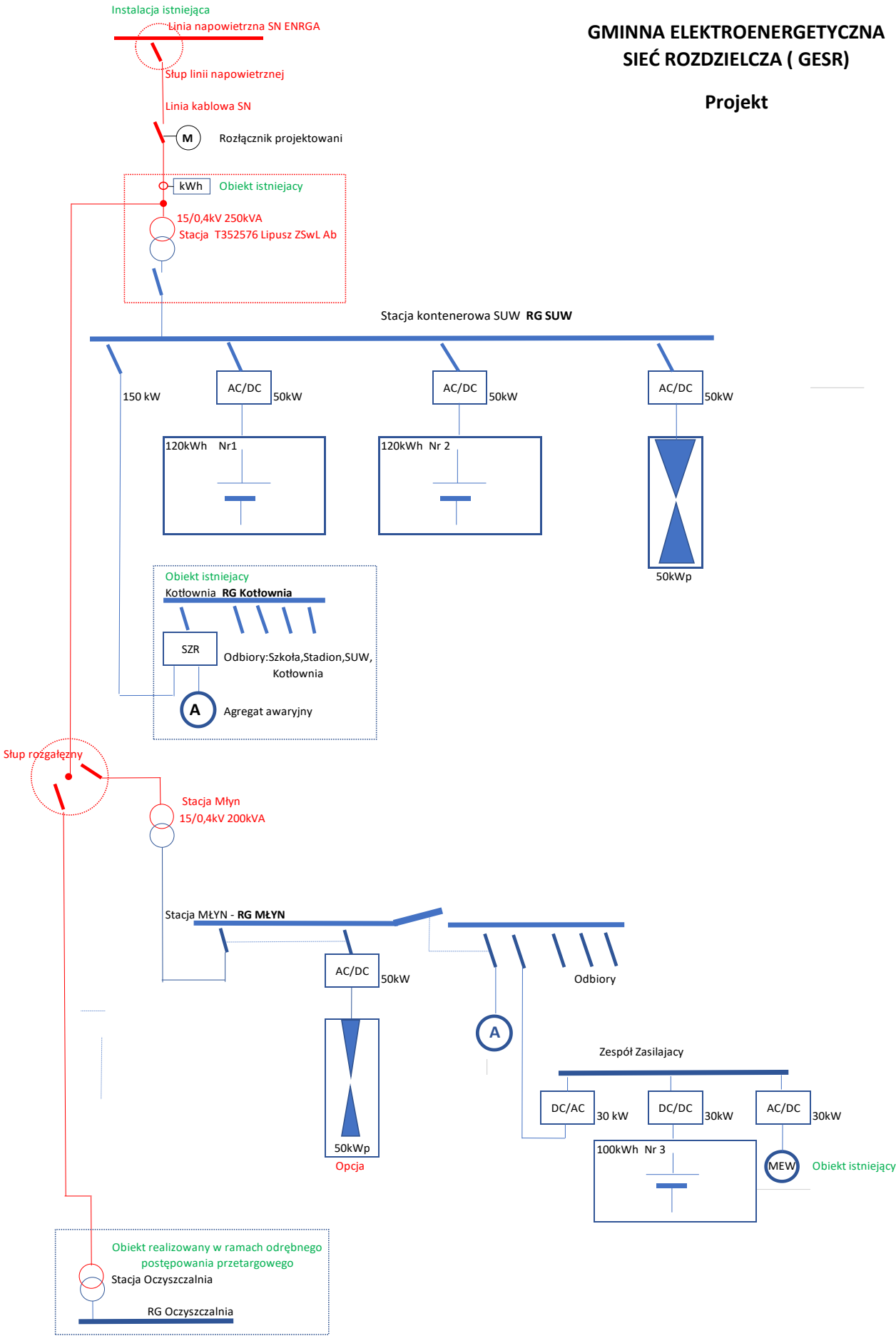
-  bezpieczeństwa zasilania,
-  wykorzystania energii z już istniejących źródeł OZE oraz budowa kolejnych jej źródeł,
-  samowystarczalności energetycznej.

Dla realizacji celu, planuje się połączyć siecią rozdzielczą SN i nN instalacje i obiekty gminne trzech obszarów: OBSZAR SUW, OBSZAR MŁYN oraz OBSZAR OCZYSZCZALNIA. W skład układu sieci rozdzielczej GESR wejdą: linia kablowa SN, stacja transformatorowa STACJA MŁYN, stacja rozdzielcza STACJA SUW, hydrozespół MEW oraz sieć kablowa nN zasilająca obiekty :

-  Budynek - Urząd Gminy,
-  Budynek - Ośrodek Zdrowia,
-  Budynek - Gminny Ośrodek Kultury, Sportu i Rekreacji (GOKSiR),
-  Budynek - Remiza Strażacka,
-  Budynek - MEW MŁYN

Ponadto przedsięwzięcie obejmuje instalację farmy fotowoltaicznej oraz magazynów energii elektrycznej i ciepłej wraz z wykonaniem sieci telewizyjnego systemu nadzoru nad zakresem inwestycji.

**GMINNA ELEKTROENERGETYCZNA**  
**SIEĆ ROZDZIELCZA ( GESR)**  
**Projekt**



## **2.1. Linia kablowa SN.**

Miejscem wpięcia projektowanej linii kablowej SN 15kV zasilającej stację- STACJA MŁYN jest istniejąca słupowa stacja transformatorowa T352576 Lipusz ZSwL Ab zlokalizowana przy obiekcie Kotłownia/SUW (działka 310/10). Lokalizację stacji z projektowanym przebiegiem linii kablowej SN pokazano na załączniku nr 6. Kwestię sposobu realizacji wpięcia linii zasilającej SN 15kV 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. Po stronie Wykonawcy należy wypełnienie wymogów określonych przez operatora sieci dystrybucyjnej w nowych warunkach technicznych przyłączenia. Do ułożenia linii kablowej należy wykorzystać istniejącą kanalizację technologiczną. Dokumentacja wykonawcza kanalizacji technologicznej stanowi złącznik nr 6a. Na wysokości budynku dworca kolejowego przy ul. Dworcowej w Lipuszu linię kablową wprowadzić na żerdź z betonu wirowanego wyposażoną w dwa rozłączniki napowietrzne celem dokonania rozdziału I na linię zasilającą stację - STACJA MŁYN oraz na linię zasilającą stację- STACJA OCZYSZCZALNIA. Budowa linii kablowej SN na odcinku słup rozgałęźny do stacji- STACJA OCZYSZCZALNIA w raz ze stacją odbywać się będzie w ramach osobnego postępowania przetargowego.

## **2.2. Instalacje i urządzenia obszaru - OBSZAR SUW**

### **2.2.1. Modernizacja istniejącej rozdzielnic nN abonenckiej stacji transformatorowej T352576 Lipusz ZSwL Ab.**

Należy dostosować istniejącą rozdzielnicę nN abonenckiej stacji transformatorowej T352576 Lipusz ZSwL Ab do możliwości podłączenia nowej rozdzielnic- RG SUW zainstalowanej w stacji kontenerowej- STACJA SUW. Istniejący układ rozliczeniowo-pomiarowy dostosować do transmisji danych pomiarowych dla systemu PEMS oraz zainstalować wskaźnik kierunku przepływu energii elektrycznej. Dopuszcza się realizację ww. funkcji poprzez instalację układu odczytu danych pomiarowych z istniejącego układu pomiarowo-rozliczeniowego.

### **2.2.2. Stacja kontenerowa STACJA SUW**

Stację rozdzielczą - STACJA SUW wykonać jako stację kontenerową w 20 stopowym kontenerze o konstrukcji stalowej i wyposażić w rozdzielnicę nN- RG SUW oraz magazyny energii elektrycznej. Termiczna izolacja kontenera powinna spełniać wymagania dla obiektów budowlanych określ w WT Budynków 2022. Należy wydzielić osobne pomieszczenia z wejściem od zewnątrz dla- RG SUW oraz magazynu nr1 i magazynu nr2. Podział należy wykonać z pomocą ścianek o zwiększonej odporności pożarowej. To samo dotyczy przejść kablowych. Pomieszczenia magazynów należy wyposażić w urządzenia uzdatniania termicznego powietrza i wentylację w tym instalację grzewczą zasilaną z instalacji grzewczej Zespołu Szkół. Pomieszczenie- RG SUW wyposażić w instalację wentylacji oraz w instalację grzewczą zasilaną z instalacji grzewczej Zespołu Szkół. Ponadto kontener wyposażić w instalację wykrywania zadymienia oraz wyłącznik PWP z zewnętrzną sygnalizacją optyczną i dźwiękową oraz z transmisją sygnału do systemu PEMS. Miejsce lokalizacji stacji pokazano w załączniku nr 6.





**2.2.2.1. Rozdzielnica RG SUW. Tabela nr 7. Wyposażenie rozdzielnic RG SUW**

Sekcja		Sekcja 1							
Aparat		Wyłącznik	Wyłącznik	Wyłącznik	Wyłącznik	Wyłącznik	Wyłącznik	Wyłącznik	Wyłącznik
Napęd ele.		TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	
Moc		150	100	100	100	50	50	50	20
Jednostka		kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW
Wyposażenie dodatkowe	Analizator jakości energii								
	Panel HMI								
	Zabezpieczenie przepięciowe								
Obwody	Zasilanie z rozdzielnic inN stacji transformatorowej 15/0,4kV	Rozdzielnica RG Kotłownia	Magazyn energii ele. Nr 1	Magazyn energii ele. Nr 2	Magazyn energii ele. Rezerwa	Farma fotowoltaiczna	Rezerwa	Rezerwa	Rezerwa

Obwody zasilające i odbiorcze należy wyposażyć w automatyczne aparaty z napędem elektromechanicznym, które zapewnią możliwość realizacji funkcji sterowniczych systemu PEMS oraz odczyt stanu ich położenia. Dodatkowo obwody zasilające i odbiorcze należy wyposażyć w pomiar parametrów jakości energii poprzez zabudowę analizatora zapewniającego dynamikę pomiarową 2-120% w klasie 0,5. Ponadto rozdzielnicę wyposażyć w panel HMI o przekątnej monitora  $\geq 15$  z funkcją sterownika PLC z instalacją obwodów wejściowych i wyjściowych. Ponadto zainstalować Ethernet Switch dostosowany do podłączenia inwertera farmy fotowoltaicznej, inwertera magazynu energii elektrycznej, sterownika pomp ciepła powietrze/woda Zespołu Szkół, sterownika magazynu energii cieplnej oraz światłowodowej sieci strukturalnej.

**2.2.2.2. Magazyn energii elektrycznej ME – Nr 1 i 2**

Inwertery magazynu muszą zapewnić separację galwaniczną i spełniać wymagania standardu IEEE-519-1992 dotyczące zniekształceń harmonicznych na szynach zbiorczych przy pracy z obciążeniem znamionowym. Oznacza to, że 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

**Tabela nr 7. Wymagania 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.	Moc magazynu	50 kW
4.	Żywotność (zachowanie $\geq 80\%$ pojemności) przy ładowaniu i rozładowywaniu	$\geq 5000$ cykli przy rozładowywaniu do 50% $\geq 3000$ cykli przy rozładowywaniu do 70% $\geq 2500$ 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

Inwertery magazynu nr 1 i 2 w raz z instalacją przygotować do możliwości powiększenia pojemności każdego z nich o kolejne 125 kWh.

Każdą jednostkę akumulatorów magazynu energii elektrycznej oznakować własnym numerem ewidencyjnym. W ramach realizacji inwestycji Wykonawca dostarczy kamerę termowizyjną z zintegrowanym aparatem fotograficznym szt. 1 o parametrach nie gorszych niż:

- zakres pomiaru temperatury -20 do 600 °C
- matryca bolometryczna 32 x 32 Pixel
- czułość termiczna 254 mK
- rozdzielczość pomiaru temperatury 0,1 C

Zamawiający dopuszcza dostawę i montaż magazynów energii o rozwiązaniach równoważnych. Pod pojęciem równoważności rozumieć należy, iż zagwarantują one realizację zamówienia w zgodzie z opisem przedmiotu zamówienia oraz zapewnią uzyskanie parametrów technicznych nie gorszych od założonych w w/w wymaganiach.

### 2.2.3. Modernizacja rozdzielnic RG Kotłownia

W istniejącej rozdzielnic RG KOTŁOWNIA znajdującej się w pomieszczeniu kotłowni Zespołu Szkół zainstalować sterownik PLC oraz Ethernet Switch. Obwody sterownicze zasilić z obwodu potrzeb własnych rozdzielnic RG SUW. Wyłączniki zabezpieczające obwody odbiorcze: Kotłownia, Szkoła, SUW, oraz Gminne Centrum Sportu wyposażyć w styki pomocnicze ich położenia oraz wyzwacze napięciowe. Całość wpiąć do sterownika PLC. Ponadto z istniejącego układu SZR agregatu awaryjnego sygnały stanu jego pracy oraz stany położenia aparatury łączeniowej i zabezpieczającej wpiąć do sterownika PLC. Również sygnały zdolnego załączenia, wyłączenia oraz awaryjnego zatrzymania. Istniejący analizator jakości energii firmy SOCOMEC oraz sterownik PLC należy włączyć do Ethernet Switch-a.

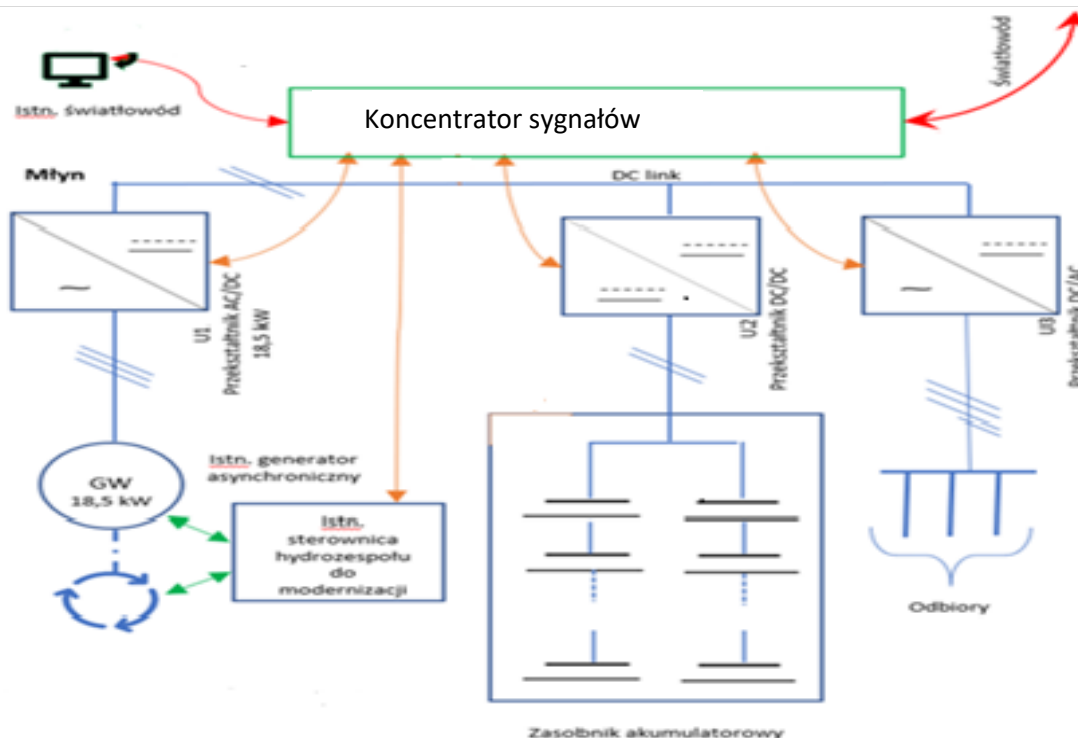
## 2.3. Instalacje i urządzenia obszaru - OBSZAR MŁYN

### 2.3.1. Stacja transformatorowa – STACJA MŁYN.

Abonencką stację transformatorową STACJA MŁYN wykonać jako stację wewnętrzną w budynku konstrukcji tradycyjnej i wyposażyć w transformator 15/0,4kV 250 kVA, agregat awaryjny 100kVA, Zespół Zasilający 30kW oraz w rozdzielnicę nN RG MŁYN. Wymagania dla budynku stacyjnego są zawarte w załączniku nr 4. Miejsce lokalizacji stacji pokazano w załączniku nr 6. Wyposażenie stacji:

#### 2.3.1.1. Zespół Zasilający (ZZ)

Zespół Zasilający (ZZ) to układ o mocy wyjściowej 30kW w skład którego wchodzi trzy przekształtniki, magazyn energii elektrycznej o pojemności użytkowej początkowej wg pkt 2.3.1.3. oraz istniejący generator asynchroniczny hydrozespołu o mocy 18,6 kW.



**Tabela nr2.** Schemat blokowy Zespołu Zasilającego ZZ

ZZ ma zapewnić:

- możliwość pracy w trybie ON GRID+ZZ oraz OFF GRID + ZZ;
- separację galwaniczną baterii magazynu energii od sieci zasilającej;
- sterowanie mocą czynną P i bierną Q;
- kompensację harmonicznych;
- kompensację mocy biernej.

Dopuszcza się rozwiązania alternatywne dla przedstawionego układu ZZ po warunkiem ich uzgodnienia z Zamawiającym.

#### 2.3.1.1.1. Przekształtniki.

Przekształtniki muszą zapewnić separację galwaniczną i spełniać wymagania standardu IEEE-519-1992 dotyczące zniekształceń harmonicznych na szynach zbiorczych przy pracy z obciążeniem znamionowym. Oznacza to, że 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

Na elewacji zewnętrznej rozdzielniczy ZZ zainstalować panel dotykowy HMI o wielkości monitora  $\geq 15"$  z funkcją sterownika PLC.

**Tabela nr 3.** Wymagania dla harmonicznych

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

#### 2.3.1.1.2. Magazyn energii elektrycznej ME - Nr 3.

Pojemność zainstalowaną magazynu nr 3 należy tak dobrać aby zapewnić jego żywotność nie mniejszą niż 800 cykli przy każdorazowym rozładowaniu energii na poziomie 50kWh. Instalacje i konstrukcje wsporcze przygotować do możliwości zwiększenia pojemności o kolejne 50%. Akumulatory bezobsługowe wykonane w technologii Absorbent Glass Mat (lub zbliżonej) z automatycznymi zaworami ciśnieniowymi. Rozładowanie własne nie większe niż 3 % w skali miesiąca. Każda z jednostek akumulatorów magazynu energii elektrycznej ma zostać oznakowana własnym numerem ewidencyjnym. W ramach realizacji inwestycji Wykonawca dostarczy tester obciążeniowy akumulatorów ( pomiar napięcia, pojemności użytkowej) szt. 1 z bezpośrednią transmisją wyników pomiarów do systemu PEMS oraz komplet ubrania ochronnego dla personelu Zamawiającego. Jako rozwiązanie alternatywne uznaje się instalację układu BMS z wyżej opisanymi funkcjami. Kwestia celowości zastosowania balanserów będzie rozstrzygnięta na etapie realizacji projektów technicznych.

### 2.3.1.2. Rozdzielnica RG MŁYN

Obwody zasilające i odbiorcze należy wyposażyć w automatyczne aparaty zabezpieczające z napędem elektromechanicznym, które zapewnią realizację funkcji sterowniczych systemu PEMS w tym SZR oraz odczyty stanu ich położenia. Dodatkowo obwody zasilające i odbiorcze należy wyposażyć w pomiar parametrów energii poprzez zabudowę analizatorów jakości energii ( osobnego dla każdej z sekcji) zapewniających dynamikę pomiarową 2-120% w klasie 0,5. Ponadto rozdzielnicę wyposażyć w panel HMI o przekątnej  $\geq 15$ , z funkcją sterownika PLC i instalacją obwodów wejściowych i wyjściowych oraz Ethernet Switch dostosowany do wpięcia w światłowodową sieć strukturalną. Dopuszcza się możliwość wprowadzenie zmian w zaproponowanym w tablicy nr 6 układzie poszczególnych sekcji rozdzielnic RG STACJA MŁYN.

**Tabela nr 6. Wyposażenie rozdzielnic RG MŁYN**

Tabela nr 1 - Wyposażenie elektryczne i MEW																
Sekcja	Sekcja 1					Sekcja 2	Sekcja 3									
Aparat	Wyłącznik	Wyłącznik	Wyłącznik	Wyłącznik	Wyłącznik	Rozłącznik	Wyłącznik	Wyłącznik	Wyłącznik	Wyłącznik	Wyłącznik	Wyłącznik	Wyłącznik	Wyłącznik	Wyłącznik	Wyłącznik
Napęd ele.	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK		TAK	TAK	TAK							
Moc znamionowa	200	100	50	50	50	200	50	60	80	20	15	10	10	20	10	
Jednostka	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW
Wyposażenie dodatkowe	Analizator jakości energii						Analizator jakości energii									
	Panel HMI															
	Zabezpieczenie przepięciowe															
Obwody	Zasilanie z transformatora 15/0,4kV	Agregat Awaryjny	Zespół Zasilający	Farma fotowoltaiczna	Rezerwa	Sprzęgo	Rezerwa	Urząd Gminy	Ośrodek Zdrowia	Rozdzielnica potrzeb własnych MEW	Rozdzielnica oświetlenia ulicznego	Potrzeby własne	Przepompownia P1	Rezerwa	Rezerwa	

### 2.3.1.3. Transformator 15/0,4kV i jego podłączenia.

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. W przypadku problemów z brakiem miejsca na montaż transformatora w budynku stacyjnym dopuszcza się wykonanie w wersji napowietrznej z montażem na żerdzi betonowej. Linię kablową SN wpiąć bezpośrednio na zaciski strony pierwotnej transformatora 15/0,4kV. Połączenie transformatora z rozdzielnicą nN RG MŁYN wykonać kablem o izolacji polietylenowej i powłoce wykonanej z polietylenu odpornego na rozprzestrzenianie się płomienia. Zacisk neutralny na transformatorze po stronie nN powinien umożliwiać podłączenie uziemienia roboczego.

### 2.3.1.4. Agregat awaryjny



Agregat prądotwórczy stacjonarny o konstrukcji wyciszzonej. Rodzaj paliwa Diesel (EN 590).

Podstawowe parametry:

- moc znamionowa  $\geq 98\text{kVA}$ ,
- napięcie 400V,
- częstotliwość 50 Hz,
- zbiornik paliwa  $\geq 250\text{ l}$ .

Ponadto agregat powinien być wyposażony w układ sterowania i monitorowania podstawowych parametrów pracy silnika oraz generatora. Całość dostosowana do zdalnej komunikacji.

## **2.3.2 SIEĆ KABLOWEJ nN.**

### **2.3.2.1. Budowa linii kablowej nN na odcinku RG STACJA MŁYN – RG MEW.**

Obwód nr 1. Generator MEW. Kabel dobrać dla mocy zainstalowanej 30 kW. Linie kablową nN 0,4 kV należy poprowadzić zgodnie z załącznikiem nr 6 pomiędzy sekcją Zespołu Zasilającego 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. Potrzeby własne MEW. Kabel dobrać dla mocy zainstalowanej 10 kW. Linie kablową nN 0,4 kV należy poprowadzić zgodnie z załącznikiem nr 6 pomiędzy rozdzielnicą RG MŁYN, a RG STACJA MŁYN. Kable układać zgodnie z normą N SEP-E-004.

### **2.3.2.2. Budowa Linii kablowej nN na odcinku RG STACJA MŁYN – ZK3 Ośrodek Zdrowia.**

Ośrodek Zdrowia – moc zainstalowana 80 kW. Linie 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 6. 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.

### **2.3.2.3. Budowa linii kablowej nN na odcinku ZK3 Ośrodek Zdrowia – GOKSiR**

GOKSiR – Kabel dobrać dla mocy zainstalowanej 20kW. Kabel należy poprowadzić zgodnie z załącznikiem nr 6 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, należy zlikwidować istniejące przyłącze z sieci dystrybucyjnej operatora Energa Operator oraz przepięć WLZ.

### **2.3.2.4. Budowa linii kablowej nN na odcinku ZK3 Ośrodek Zdrowia – Remiza Strażacka.**

Remiza Strażacka – moc zainstalowana 40 kW. Linie kablową nN 0,4 kV należy poprowadzić pomiędzy projektowanym złączem kablowym ZK3 Ośrodek Zdrowia zgodnie z załącznikiem nr 6, a istniejącym złączem kablowym budynku Remizy Strażackiej. 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.

### **2.3.2.5. Budowa linii kablowej nN na odcinku RG STACJA MŁYN – Rozdzielnica oświetlenia ulicznego.**

Oświetlenie uliczne - mocy zainstalowana 20kW. Kabel należy poprowadzić zgodnie z załącznikiem nr 6 pomiędzy rozdzielnicą RG STACJA MŁYN, a istniejącą rozdzielnicą oświetlenia ulicznego. Kabel układać zgodnie z normą N SEP-E-004. Rozdzielnica oświetlenia ulicznego znajduje się przy ul Młyńskiej.

### **2.3.2.6. Modernizacja instalacji elektrycznej MEW**

Szczegółowy opis wymagań odnośnie instalacji elektrycznej i wyposażenia rozdzielnic hydrozespołu RG MEW został zawarty w części VI PFU załącznik nr 3.

## **2.3.3 SIEĆ TELEWIZYJNEGO SYSTEMU NADZORU**

Do archiwizacji obrazu z kamer należy dostarczyć rejestrator z wbudowaną pamięcią HDD celem rejestracji danych, który zostanie zlokalizowany w pomieszczeniu istniejącego budynku kotłowni. Należy zastosować system telewizji przemysłowej CCTV w technologii IP w oparciu o:

o REJESTRATOR sieciowy o minimalnych parametrach: kanały wideo i audio: 8

8 x Ethernet PoE - złącze RJ-45, 10/100 Mbit/s (wbudowane porty) obsługa protokołów: ONVIF, RTSP

kompresja: H.264+, H.265, nagrywanie do 240 kl/s w rozdzielczości 2592 x 1944 obsługiwane rozdzielczości do 2592 x 1944, wielkość nagrywanego strumienia: 40 Mb/s łącznie ze wszystkich kamer, montaż dysków wewnątrz:

1 wyjścia monitorowe: 2 (HDMI, VGA) inteligentna analiza obrazu z dyskiem do pracy ciągłej w systemach CCTV o minimalnych parametrach:

- Pojemność: 6TB
- SATA
- Interfejs 3.5 cala
- 64MB Cache
- 7200RPM

o SYSTEM KAMER tubowych i szybkoobrotowych o minimalnych parametrach: rozdzielczość 4 MPX obiektyw motor-zoom z automatyczną przysłoną, auto-focus,  $f=2.8 \sim 12$  mm/F1.4 funkcja dzień/noc - filtr IR zaawansowane funkcje analizy obrazu obsługa kart microSD

WDR z podwójnym skanowaniem przetwornika czułość od 0.004 lx (0 lx z włączonym IR) oświetlacz IR, zasięg do 50 m

o SYSTEM ZASILANIA AWARYJNEGO składający się z zasilacza awaryjnego UPS Rack 19"

2U o mocy 2000VA typu online. UPS powinien być wyposażony w 4 akumulatory 12V/9Ah pozwalające na pracę 5min. przy obciążeniu 100%.

o MONITOR LED 27", HDMI, dedykowany do pracy ciągłej 24/7 w systemach CCTV

o OKABLOWANIE W okablowaniu poziomym przewidziano zastosowanie kabli skrętkowych nieekranowanych U/UTP kat. 6A 500 MHz. Kabel skrętkowy musi zapewniać:

Niezawodną wymianę danych dla nawet najbardziej wymagających urządzeń końcowych działających z przepływnością 10Gb/s. Należy zastosować kabel o wydajności kategorii 6A (500MHz), który spełnia wszystkie aktualne normy okablowania ISO/IEC 11801:2011 (która zastępuje normy ISO/IEC 11801:2002, ISO/IEC 11801 AMD1:2006, ISO/IEC 11801 AMD2:2010), EN 50173-1:2011, 6A wg TIA-568-C.2.

Należy to potwierdzić certyfikatem z niezależnego laboratorium badawczego, potwierdzającym przetestowanie kabla jako niezależnego komponentu pod kątem spełniania wszystkich wymienionych norm, a nie w układzie całego kanału transmisyjnego Permanent Link lub Channel.

Zasilanie urządzeń końcowych (kamer IP) wg standardu PoEP (przesył mocy do 30W).

W celu minimalizacji przesłuchów obcych Alinen Crosstalk z sąsiednich łączy transmisyjnych, należy zastosować kabel o specjalnej konstrukcji minimalizującej takie zakłócenia. Należy zastosować kabel o konstrukcji spiralnej, która zapewnia najlepszą separację łączy w wiązce kabli nieekranowanych.

W celu minimalizacji przesłuchów międzyparowych i zmniejszenia błędów w czasie transmisji, kabel musi zawierać plastikowy separator krzyżowy oddzielający sąsiednie pary. Dodatkowo plastikowy separator zapewni większą wytrzymałość mechaniczną kabla na rozciąganie i zgniatanie oraz zapewni zachowanie bezpiecznych promieni gięcia w czasie układania.

W celu spełnienia wymogów przeciwpożarowych należy zastosować kabel w powłoce zewnętrznej LSZH (ang. Low Smoke Zero Halogen), czyli wykonanej z materiału bezhalogenowego emitującego ograniczoną ilość szkodliwych substancji w czasie pożaru o deklarowanych właściwościach Dca.

Sieć monitoringu ma na celu obserwację całego terenu gminnej elektroenergetycznej sieci rozdzielczej za pomocą min. 24 kamer tubowych:

K1 – obszar SUW ( 4 kamery)

K2 – obszar Młyn ( 3 kamery)

K3 – obszar stacja Młyn ( 4 kamery).

K4 –obszar GOKSiR ( 4 kamery)

K5 – obszar Remiz Strażacka ( 4 kamery)

K6 –obszar Ośrodek Zdrowia ( 3 kamery)

K7 –obszar Rozdzielacz Dworzec ( 2 kamery)

### **2.3.3 OŚWIETLENIE TERENU**

Teren magazynu energii oraz instalacji fotowoltaicznej oświetlony zostanie za pomocą min 4 opraw oświetlenia typu LED o mocy min 63W które mocowane będą na słupach aluminiowych o wysokości (h) min 8 m z wysięgnikiem o długości 0,5 m oraz fundamentem betonowym 150÷200 cm. Dodatkowo co najmniej jeden punkt oświetleniowy należy zlokalizować na drodzejazdowej do terenu magazynu energii oraz instalacji fotowoltaicznej.

Całość wykonać zgodnie z przepisami PBUE oraz normami PNE.

Prace ziemno – kablowe należy wykonać zgodnie z normą N SEP- E – 004.

## **2.4. OBSZAR OCZYSZCZALNIA**

Budowa stacji transformatorowej STACJA OCZYSZCZALNIA oraz jej przyłącza kablowego ze słupa rozgałęźnego SN linii kablowej ze Stacją T352576 Lipusz ZSwL Ab, odbędzie się w ramach odrębnego postępowania przetargowego.



# CZEŚĆ III

## SYSTEM INFORMATYCZNY MONITOROWANIA, ZARZĄDZANIA MOCĄ I ENERGIĄ PEMS


Przedstawiona topologia logiczna i funkcjonalna systemu PEMS jest ogólnym opisem oczekiwań Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia. Oczekuje się, iż na etapie realizacji dokumentacji projektowej strony wzajemnie uzgodnią szczegółowe funkcje systemu i sposobu ich realizacji. Dlatego też, dopuszcza się możliwość wprowadzenia zmiany z zastrzeżeniem, że poszczególne węzły energetyczne czyli OBSZAR SUW, OBSZAR MŁYN i OBSZAR OCZYSZCZALNIA będą prawidłowo funkcjonować nawet w przypadku utraty łącza komunikacyjnego pomiędzy nimi.

### 1. Opis ogólny

Nadrzędnym celem pracy systemu PEMS w zakresie operacyjnego sterowania elementami GESR będzie maksymalizacja wykorzystania na cele własne generowanej energii w gminnych źródłach OZE oraz zapewnienie wysokiego poziomu bezpieczeństwa zasilania. Oczekuje się obniżenia o 30% zużycia energii elektrycznej pobieranej z zewnętrznej sieci dystrybucyjnej. System w czasie rzeczywistym będzie odczytywał dane pomiarowe i sterował parametrami pracy urządzeń sieci GESR w tym jakościowe energii elektrycznej celem dostosowania do wymogów określonych przez krajowego operatora sieci dystrybucyjnej. Ponadto system ma być źródłem niezbędnych danych i aplikacji narzędziowych dla działań menadżerskich Operatora mających na celu dalszą optymalizację pracy GESR.

W szczególności do zadań systemu informatycznego PEMS należeć będzie:

 W zakresie zarządzania przepływami energii










- wsparcie Operatora w decyzjach dotyczących optymalizacji wykorzystania energii elektrycznej,
  - wsparcie Operatora w decyzjach o celowości dalszej rozbudowy własnych źródeł energii i możliwości jej magazynowania,
-  W zakresie optymalizacji procesów generacji energii i eksploatacji sieci GESR:
- wsparcie Operatora w zakresie kontroli, planowania i realizacji procesu eksploatacji układu,
  - wsparcie Operatora w decyzjach dotyczących optymalizacji pracy źródeł i magazynów energii.

## 2. Postanowienia realizacyjne

Nie dopuszcza się zaoferowania aplikacji programowych opartych o rozwiązania chmurowe oraz wymagających ponoszenia opłat w trakcie użytkowania w tym z ograniczeniem czasowy możliwości ich użytkowania. Ponadto wszelkie operacje mające na celu dokonywanie zmian w nastawach parametrów pracy poszczególnych urządzeń, instalacji czy elementów sieci rozdzielczej będą mogły być realizowane wyłącznie po wykonaniu procesu autoryzacji dostępu. To zabezpieczenie nie dotyczy możliwości podglądu poszczególnych planów synoptycznych.







## 3. Proces przedrealizacyjny.

Wykonawca przedłoży do akceptacji Zamawiającemu projekty koncepcyjne realizacji poszczególnych bloków funkcjonalnych zawierające:

-  opis sposobu realizacji poszczególnych funkcjonalności,
-  schemat topologii fizycznej i logicznej systemu z zestawieniem sprzętowym,
-  opis synoptyk i grafik wizualizacyjnych,
-  tabelaryczne i podzielone na grupy funkcjonalne i obiektowe zestawienie zmiennych,
-  realizację funkcji sterowania w zależności od trybu pracy sieci rozdzielczej
-  realizację funkcji nadzoru, rejestracji i archiwizacji,
-  zakres dostępu do funkcji systemu w zależności od poziomu dostępu( Serwisant, Operator, Konserwator),
-  realizację funkcji powiadamiania personelu Zamawiającego o stanach przedalarmowych i alarmowych.
-  możliwe do realizacji w trybie automatycznym jak i ręcznym scenariusze\* pracy układy elektroenergetycznego jako całości oraz z podziałem na poszczególne węzły energetyczne.

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








## 4. Ogólne funkcje systemu

-  Wizualizacja stanów na schematach synoptycznych;
-  Zindywidualizowany trzypoziomowy system uprawnień i dostępu:
  - Serwisant systemu
  - Operator
  - Konserwator;
-  Archiwizacja pomiarów analogowych i binarnych w postaci dziennika zdarzeń z nadpisywaniem w okresie nie mniejszym niż 24 miesiące;
-  Raportowanie zdarzeń, stanów zakłóceńowych, sporządzanie raportów okresowych, sporządzanie raportów indywidualnych;
-  Samokontrola systemu w tym sprawności łączy transmisyjnych;
-  Przesyłanie na wybrane numery smartfonów wiadomości medialnych o stanach alarmowych i przedalarmowych.

## 5. Bloki funkcjonalne systemu PEMS






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

Bloki funkcjonalne to:

-  Blok **PEMS** odpowiedzialny za realizację funkcji analitycznych i administracyjnych, raportowania, wizualizacji oraz archiwizacji danych pomiarowych, stanów pracy GESR oraz jej źródeł energii.
-  Blok **PEMS MŁYN** odpowiedzialny za realizację wizualizacji, sterowania i zarządzania pracą węzła energetycznego OBSZAR MŁYN.
-  Blok **PEMS ZZ** odpowiedzialny za realizację funkcji wizualizacji, sterowania i zarządzania pracą Zespołu Zasilającego.
-  Blok **PEMS HYDROZESPÓŁ** odpowiedzialny za funkcjonowanie i wizualizację pracy hydrozespołu i jego urządzeń pomocniczych.
-  Blok **PEMS SUW** odpowiedzialny za realizację funkcji wizualizacji, sterowania i zarządzania pracą węzła energetycznego OBSZAR SUW.
-  Blok **PEMS MAGAZYN CIEPŁA** odpowiedzialny za funkcjonowanie i wizualizację pracy układu magazynu energii cieplnej z zespołem pomp ciepła powietrze/glikol Zespołu Szkół.
-  Blok **PEMS OCZYSZCZALNIA** odpowiedzialny za realizację funkcji wizualizacji, sterowania pracą RG OCZYSZCZALNIA.

### 5.1. Blok PEMS



Do zadań tego bloku należeć będzie tworzenie raportów, gromadzenie danych pomiarowych i ich archiwizacja w tym wszelkich zdarzeń, zmian w układzie rozdzielczym oraz stanów w jednostkach wytwórczych. Ponadto PEMS umożliwił będzie realizację operacji ruchowych dotyczących funkcjonowania układu rozdzielczego i wytwórczego. Podstawowym narzędziem do komunikacji Operatora z systemem będzie stanowisko operatorskie zainstalowane w budynku Urzędu Gminy i wyposażone w ekran monitora dotykowy o przekątnej nie mniejszej niż 15" oraz drukarkę laserową - kolor. Stanowisko wyposażać w układ podtrzymania zasilania przez okres 2h. Ponadto:



-  Graficzna prezentacja na dedykowanych synoptykach stanów i parametrów pracy aparatów, urządzeń, źródeł energii OZE, magazynów energii elektrycznej i cieplnej oraz agregatów awaryjnych.
-  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 elektrycznej dla poszczególnych linii odbiorczych w skali tygodnia, miesiąca, kwartału i roku,
-  prezentacja wartości i kierunku przepływu energii;
-  prezentacja danych pomiarowych z analizatorów energii RG SUW, RG Kotłownia, RG MŁYN, ZZ układu rozliczeniowo-pomiarowego stacji transformatorowej 15/0,4kV T352576 Lipusz ZSwL Ab;

### 5.2. Blok PEMS - MŁYN

Wymaga się aby blok funkcjonalny PEMS MŁYN łączył funkcję układu Power Management System z funkcją układu Energy Management System dla realizacji poszczególnych scenariuszy pracy węzła OBSZAR MŁYN w zależności od trybu. Ponadto do jego zadań należeć będzie bilansowanie energii i utrzymanie parametru jakościowych energii w sieci GESR poprzez sterowanie pracą układu ZZ, odbiorami oraz inwerterem farmy fotowoltaicznej do standardu określonego przez operatora krajowej sieci dystrybucyjnej. Szczegółowe scenariusze pracy węzła OBSZAR MŁYN w zależności od trybu jego funkcjonowania do uzgodnienia z Zamawiającym na etapie realizacji projektów technicznych.

Ponadto:

-  prezentacja wartości i kierunku przepływu energii,
-  prezentacja stanów :
  - aparatury łączeniowej,
  - stanów pracy źródeł energii,
  - parametrów jakościowych energii

-  prezentacja bilansu energii przekazanej oraz pobieranej z GESR
-  kontrola i sterowanie źródłami energii celem zapewnienia parametrów jakościowych energii w sieci GESR

### 5.2.1. Power Management System

Sterowanie układem rozdzielczym, wytwórczym i odbiorczym w celu dostosowania do poszczególnych trybów pracy ON GRID oraz OFF GRID.

#### 5.2.1.1. Praca w trybie ON GRID – Sieć GESR+ ZZ+ PV

Źródłami zasilania węzła MŁYN dla tego trybu pracy jest GESR, ZZ oraz PV. Funkcje PEMS ograniczają się do kontroli parametru mocy, kierunku przepływu i jakości energii w tym pomiar i rejestracja: napięć, prądów, mocy czynnej, biernej, pozornej, energii czynnej, biernej i pozornej, zarówno generowanej jak i pobranej, analizę harmonicznym rejestrację stanów nieustalonych.

#### 5.2.1.2. Praca w trybie OFF GRID + AGERGAT AWARYJNY.

Źródłami zasilania węzła MŁYN dla tego trybu pracy będzie awaryjny agregat prądotwórczy. Funkcje PEMS ograniczają się do kontroli i awaryjnego agregatu prądotwórczego przed przeciążeniem. Ponadto kontroli parametru mocy i jakości energii w tym pomiar i rejestracja: napięć, prądów, mocy czynnej, biernej, pozornej, energii czynnej, biernej i pozornej, zarówno generowanej jak i pobranej, analizę harmonicznym rejestrację stanów nieustalonych. Na etapie realizacji projektów technicznych należy rozważyć możliwość pracy agregatu równolegle z ZZ.

#### 5.2.1.3. Praca w trybie OFF GRID + ZZ

Źródłem zasilanego węzła MŁYN dla tego trybu pracy wyłącznie będzie ZZ (Hydrosespół + Magazyn energii). W tym trybie przewiduje się maksymalne ograniczenia co do ilości zasilanych odbiorów. Funkcje PEMS ograniczają się do kontroli i ochrony ZZ przed przeciążeniem. Ponadto kontroli parametru mocy i jakości energii w tym pomiar i rejestracja: napięć, prądów, mocy czynnej, biernej, pozornej, energii czynnej, biernej i pozornej, zarówno generowanej jak i pobranej, analizę harmonicznym rejestrację stanów nieustalonych.

**Praca GESR w trybie OFF GRID ( bez zasilania z zewnętrznej sieci dystrybucyjnej) oznacza, iż poszczególne węzły energetyczne ( obszary) przechodzą w stan pracy wyspowej oddzielnej dla każdego z nich.**









### 5.2.2. Energy Management System




Do jego zadań należeć będzie bilansowanie energii generowanej i zmagazynowanej z energią pobieraną poprzez sterowanie pracą inwerterów MG i PV oraz ZZ. W szczególności dotyczy to pracy w trybie OFF GRID.

## 5.3. Blok PEMS ZZ

Odpowiedzialny za funkcjonowanie i wizualizację pracy układu przetworników. W szczególności za utrzymanie stabilnych parametrów fizycznych pracy dla generatora MEW w tym kontrola parametrów sieci (podnapięciowe, nadnapięciowe, braku fazy, złej częstotliwości) i wszelkich innych niezbędnych dla zachowania bezpiecznej eksploatacji hydrosespołu.






Ponadto prezentacja parametrów takich jak :

-  aktualny maksymalny możliwy do uzyskania poziom obciążenia Zespołu Zasilającego;
-  aktualny poziom obciążenia Zespołu Zasilającego
-  aktualny poziom naładowania magazynu
-  aktualny prąd ładowania
-  aktualny prąd rozładowania
-  aktualny poziom napięciu
-  ilość operacji ładowania/rozładowania
-  temperatura bieżąca, najniższa, najwyższa w pomieszczeniu magazynu






-  ostrzeżenia / błędy
-  wartość i kierunek przepływu energii na wyjściu z układu,
-  bilans energii przekazanej oraz pobieranej z GESR

#### 5.4. Blok PEMS - HYDROZESPÓŁ

Funkcje sterowania i nadzór nad pracą hydrozespołu oraz jego urządzeń pomocniczych poszerzone w tym zabezpieczenia technologiczne takie jak:

-  od nadobrotów generatora – niedopuszczenie do rozbiegu,
-  od podobrotów generatora – niedopuszczenie do pracy silnikowej,
-  od pracy przy obniżeniu poziomu wody „górnej” poniżej ustalonego minimum,
-  sterowanie czyszczarką krat wlotowych,
-  zaniku zasilania potrzeb własnych,






Ponadto powinien zapewnić:

-  prezentację graficzną bieżącego poziom lustra wody za i przed kratownicą wlotu od hydrozespołu,
-  prezentację wykresów moc chwilowych generacji energii na tle wykresów stanów lustra wody za kratownicą wlotu
-  uruchamianie oraz odstawianie turbozespołu
-  automatyczny, rozruch umożliwiający obciążenie turbozespołu;
-  automatyczne, odstawienie i zatrzymanie turbozespołu.

#### 5.5. Blok PEMS - SUW

Wymaga się aby blok PSMS SUW łączył funkcję układu Power Management System z funkcją układu Energy Management System dla realizacji poszczególnych scenariuszy pracy węzła OBSZAR SUW w zależności od trybu jego funkcjonowania. Ponadto do jego zadań należeć będzie bilansowanie energii i utrzymanie parametru mocy zamówionej na przyłączy SN i parametrów jakościowych energii w sieci GESR poprzez sterowanie pracą inwerterów magazynu energii elektrycznej i farmy fotowoltaicznej oraz poprzez współdziałanie z PEMS Magazyn Energii Ciepłej.

W szczególności prezentacja danych:

-  wartości i kierunku przepływu energii w tym stanów;
  - aparatury łączeniowej,
  - stanów pracy źródeł energii,
  - parametrów jakościowych energii;
-  bilansu energii przekazanej oraz pobieranej z GESR;
-  udostępnianych przez inwertery instalacji fotowoltaicznych (istniejących i nowoprojektowanych);
-  udostępnianych przez inwertery magazynu energii elektrycznej w tym:
  - maksymalny możliwym prądzie ładowania
  - maksymalny możliwym prąd rozładowania
  - aktualny poziomie naładowania SOC (State of Charge)
  - ilość aktywnych baterii
  - aktualny prądzie ładowania
  - aktualnym prądzie rozładowania
  - aktualnym napięciu
  - dyspozycyjnej pojemności (w Ah)
  - liczniku operacji ładowania/rozładowania
  - średnia temperatura
  - najwyższa temperatura
  - najniższa temperatura
  - ostrzeżenia / błędy
  - aktualny stan pracy
-  stanów pracy agregatu awaryjnego.



### 5.5.1. Power Management System.

Do jego zadań należeć będzie utrzymanie parametru mocy zamówionej i parametrów jakościowych energii na przyłączy poprzez sterowanie inwerterami magazynu energii elektrycznej i farmy fotowoltaicznej, układem SZR agregatu awaryjnego oraz odbiorami w postaci źródeł energii cieplnej (pompy ciepła) zasilającymi magazyn energii cieplnej.

#### 5.5.1.1. Praca w trybie ON GRID

Funkcje PEMS ograniczają się do kontroli parametru mocy, kierunku przepływu i jakości energii w tym pomiar i rejestracja: napięć, prądów, mocy czynnej, biernej, pozornej, energii czynnej, biernej i pozornej, zarówno generowanej jak i pobranej, analizę harmoniczną rejestrację stanów nieustalonych.

#### 5.5.1.2 Praca w trybie OFF GRID

W tym trybie jedynym źródłem energii dla odbiorów przyłączonych do RG SUW będzie istniejący awaryjny agregat prądotwórczy oraz magazyn energii elektrycznej. Podstawową funkcją układu jest ochrona parametrów pracy agregatu oraz magazynu energii. Ponadto pomiar i rejestracja: napięć, prądów, mocy czynnej, biernej, pozornej, energii czynnej, biernej i pozornej, zarówno generowanej jak i pobranej, analizę harmoniczną rejestrację stanów nieustalonych.

**Praca GESR w trybie OFF GRID ( bez zasilania z zewnętrznej sieci dystrybucyjnej) oznacza, iż poszczególne węzły energetyczne ( obszary) przechodzą w stan pracy wyspowej oddzielnej dla każdego z nich.**

### 5.5.2. Energy Management System

Do jego zadań należeć będzie bilansowanie energii generowanej i zmagazynowanej z energią pobieraną poprzez sterowanie pracą inwerterów MG i PV oraz ZZ. W szczególności dotyczy to pracy w trybie OFF GRID.

## 5.6. Blok PEMS - MAGAZYN ENERGII CIEPLNEJ

Odpowiedzialny za sterowanie i wizualizację pracy magazynu energii cieplnej w tym za współpracy ze sterownikami zespołu pomp ciepła powietrze/glikol Zespołu Szkół.





Funkcje podstawowe to:

- prezentacja danych udostępnianych przez sterowniki pomp ciepła;
- utrzymanie zadanych parametrów temperaturowych magazynu;
- aktualny poziom naładowania;
- stan aktywnych pomp ciepła;
- aktualny pobór mocy elektrycznej;
- dyspozycyjna pojemność;
- liczniku operacji ładowania/rozładowania;
- średnia temperatura;
- najwyższa temperatura;
- najniższa temperatura;
- prezentacja bilansu energii odebranej cieplnej oraz pobieranej elektrycznej.

## 5.7. Blok PEMS - OCZYSZCZALNIA

Odczyty , sterowanie i wizualizacja stanów aparatury łączeniowej oraz danych pomiarowych z analizatora jakości energii oraz wskaźnika kierunku przepływu energii stanowiących wyposażenie nowej RG Oczyszczalnia Ścieków realizowanej w ramach odrębnego postępowania przetargowego. Ponadto sterowanie pracą inwerterów instalacji fotowoltaicznych (nowoprojektowanej oraz istniejącej) .

W szczególności:

-  Prezentacja danych udostępnianych przez inwertery;
-  Prezentacja wartości i kierunku przepływu energii;
-  Prezentacja stanów aparatury łączeniowej RG OCZYSZCZALNIA;
-  Prezentacja bilansu energii przekazanej oraz pobieranej z GESR.

## 6. Szczegółowe wymagania realizacyjne dla PEMS







Zamawiający nie określa własnych wymagań co do topologii fizycznej i logicznej systemu z zastrzeżeniem iż należy dążyć do rozwiązań pozwalających na niezależne funkcjonowanie poszczególnych węzłów energetycznych nawet w sytuacji utraty łącza komunikacyjnego. Natomiast w zakresie rozwiązań dotyczących bezpieczeństwa systemu oczekuje się iż będzie redundantny oraz w miarę możliwości nie będzie wpięty w ogólnie dostępną sieć internetową. W ramach realizacji kontraktu należy dostarczyć 2 szt. laptop z ekranem  $\geq 13''$  z oprogramowaniem użytkowym jak arkusz kalkulacyjny, edytor tekstu. Ponadto z kompletem dokumentacji technicznej i oprogramowaniem umożliwiającym dokonywanie zmian w rysunkach technicznych.

## 7. Sieć komunikacyjna

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). Zamawiający wyraża zgodę na wykorzystanie już istniejącej gminnej kanalizacji technologicznej do jej budowy. Trasa przebiegu kanalizacji technologicznej stanowi **załącznik nr 6**.

Wymaga się, aby linia światłowodowa zapewniała przepustowość na poziomie nie mniejszym niż 64 mln pps (przy 64 bajtowych pakietach) oraz wydajność poszczególnych przełączeń 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 -**Tabela nr 8 i 9**.

Linia światłowodową będą połączone poniżej wymienione obiekty:

-  Urząd Gminy (linia istniejąca)
-  Stacja MŁYN
-  Hydrozespół
-  Oczyszczalnia ścieków
-  Zespół Szkół
-  Stacja Uzdatniania Wody

Oraz inne elementy i obiekty instalacji GESR wymagające ze względu na prawidłowe funkcjonowanie systemu PEMS połączenia linią światłowodową.

**Tabela nr 7** Wykaz parametrów mierzonych w testach łączy światłowodowych

Parametr	Rodzaj testu		
	Test akceptacji	Test zgodności	Test odniesienia
<b>Tłumienie</b>	N	N	N
<b>Szerokość pasma MHz x km</b>			
<b>Opóźnienie</b>	I	N	N

<b>Długość</b>	C	C	C
<b>Test poprawnej polaryzacji</b>	N	N	N

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

**Tabela nr 8.** Wykaz parametrów mierzonych w testach systemów miedzianych.

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

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



## CZĘŚĆ IV

# FARMA FOTOWOLTAICZNA

Działka nr 310/10

ZAŁĄCZNIK NR 1



**CZEŚĆ V**

# FARMA FOTOWOLTAICZNA

# OPCJA

## Działka nr 339/1

**ZAŁĄCZNIK NR 2**

 **CZĘŚĆ VI**

# MODERNIZACJA URZĄDZEŃ I INSTALACJI HYDROTECHNICZNYCH MEW

ZAŁĄCZNIK NR 3



**CZĘŚĆ VII**

# **WYMAGANIA W ZAKRESIE REALIZACJI BUDYNEK STACJI TRANSFORMATOROWEJ STACJA MŁYN**

**ZAŁĄCZNIK NR 4**



## **CZĘŚĆ VIII**

# WYMAGANIA W ZAKRESIE REALIZACJI MAGAZYN ENERGII CIEPLNEJ

ZAŁĄCZNIK NR 5



## CZĘŚĆ VIII



# WARUNKI WYKONANIA ORAZ ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH I INSTALACYJNYCH

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.

### 1.1.2. 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,



### **1.1.3. Ogólne wymagania dotyczące prowadzenia robót**

#### **1.1.3.1. 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 przejęcia 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.

#### **1.1.3.2. 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.

#### **1.1.3.3. 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 wpłynię to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a roboty rozebrane na koszt Wykonawcy.

#### **1.1.3.4. 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, poręczę, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, dozorców, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczności i innych.

#### **1.1.3.5. 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.

#### **1.1.3.6. 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.

#### **1.1.3.7. 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,

Ponadto wszystkie skutki ujawnione po okresie realizacji robót, a wynikające z zaniedbań w czasie realizacji robót, obciążają Wykonawcę.

#### **1.1.3.8. 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.

#### **1.1.3.9. 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.

#### **1.1.5.10. 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 jakiejkolwiek 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 w formularzach według dostarczanego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaaprobowanych.

### 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 porad,
-  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.

### 1.7.1. Odbiór robót budowlanych

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

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

### 1.7.2. 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.

### 1.7.3 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.

### 1.7.4. 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 przekaże 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.






### 1.7.5. 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

## 1.1 Część ogólna

### 1.1.1 Zakres robót objętych WWiORB

Zakres niniejszych WWiORB obejmuje wykonanie wszelkiego rodzaju robót przygotowawczych i rozbiórkowych związanych z realizacją zadania pn.: „Modernizacja Urzędzeń i Instalacji Hydrotechnicznych MEW :




-  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,

## 1.2 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.

## 1.3 Sprzęt

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



## **1.4 Transport**

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

## **1.5 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.

### **1.5.1 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 użytkowania.

### **1.5.2 Oznakowanie placu budowy**

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

### **1.5.3 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 wyposażać 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.

## 1.6 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.

## 1.7 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.

# 2 Roboty rozbiórkowe

## 2.1 Część ogólna

### 2.1.1 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.

## 2.2 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.

## 2.3 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 przesuwaniem.

## 2.4 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 rozbiórki 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.

## 3 Roboty żelbetowe

### 3.1 Część ogólna

#### 3.1.1 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,

### 3.2 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.













#### 3.2.1 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.


### 3.2.2 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 następować wcześniej niż po 5 godz. i nie później niż po 10 godz., licząc od chwili zarobienia mieszanki betonowej wodą.

Magazynowanie cementu:

 Cement pakowany (workowany) – składy otwarte (wydzielone miejsca zadane 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 klamry na wewnętrznych ścianach). Podłoża składów 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 zadaszonych 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.

### 3.2.3 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.




### 3.2.4 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.

### 3.2.5 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.

### 3.2.6 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.

### 3.2.7 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.

## 3.3 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 wolnospadowych).

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

## 3.4 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 kęgach, posortowane wg wymiarów i gatunków.

### 3.5 Szczegółowe warunki wykonania robót budowlanych

#### 3.5.1 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.

#### 3.5.2 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.




#### 3.5.3 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 przęcie.

#### 3.5.4 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 betoniarские 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.

### 3.5.5 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 zrzucić 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.

### 3.5.6 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 zamarznięciem. 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  $-5^{\circ}\text{C}$ , 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  $+35^{\circ}\text{C}$ .

### 3.5.7 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 następne 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.










### 3.5.8 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.

### 3.6 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 m<sup>3</sup> 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.

#### 3.6.1 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.

### 3.6.2 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.

## 4 Roboty wykończeniowe obiektów budowlanych

### 4.1 Część ogólna

#### 4.1.1 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






### 4.2 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 zatwierdzonej 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:  $\geq 45$  MPa,
-  Wytrzymałość stwardniałej zaprawy na zginanie po 28 dniach:  $\geq 9$  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:  $\geq 15$  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/m<sup>2</sup>,
-  Temperatura stosowania: +5 do +25 °C,
-  Czas schnięcia: 6 h,
-  Całkowite utwardzenie: 48 h,
-  Stopień połysku: jedwabisty,
-  Gęstość objętościowa: 1,07 kg/dm<sup>3</sup>,
-  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.

### **4.3 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 Dokumentacji projektowej.

### **4.4 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.

### **4.5 Szczegółowe warunki wykonania robót budowlanych**

#### **4.5.1 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 szepnej 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 szepną. 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 szepną.

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 szepną (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 murową lub nakładać zaprawę wielowarstwowo.

#### 4.5.2 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 mleczka cementowego, luźnych nie związanych składników, odpowiednio wytrzymałym, suchym, czystym, równym i gładkim. Usuwanie mleczka 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 utwardzacze 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 наносzona 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.

#### 4.5.3 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.

#### 4.5.4 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 obiekty 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 zanikają 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 precedzeniu farby przed użyciem, aby usunąć ewentualne zanieczyszczenia mogące zatkać dyszę pistoletu.

## 4.5.5 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.








## 4.5.6 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.

## 4.5.7 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.


#### 4.5.8 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 powłocę,

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

#### 4.6 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.







## Roboty instalacyjno-technologiczne

### 4.7 Część ogólna

#### 4.7.1 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

### 4.8 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.

#### 4.8.1 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. Drobnny osprzęt powinien być składowany w skrzyniach i zabezpieczony przed uszkodzeniem.

### 4.9 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 wyżej wymienionych dokumentach.

### 4.10 Transport






Transport materiałów odbywa się w sposób zabezpieczający je przed przesuwaniem 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 przesuwaniem się 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.








#### **4.11 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, uchwytów lub innych trwałych podparć, zgodnie z Dokumentacją projektową.



##### **4.11.1 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.

##### **4.11.1.1 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.

#### 4.11.1.2 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 PEMS**







W ramach rozruchu hydraulicznego hydrozespołu należy bezwzględnie przewidzieć rozruch urządzeń i układów PEMS. Rozruch powinien obejmować :

- 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 realizacji przez system PEMS poszczególnych scenariuszy pracy gminnej sieci rozdzielczej i jej źródeł energii.
- sprawdzenie selektywności działania zabezpieczeń przeciążeniowych i zwarciovych;
- sprawdzenie poprawności działania separacji sieci rozdzielczej dla pracy w trybie OFF RIDE
- sprawdzenie poprawności działania sterowania urządzeniami w lokalizacjach przewidzianych projektem technicznym;
- sprawdzenie parametrów jakościowych energii elektrycznej na przyłączy PPE, RG STACJA MŁYN oraz RG OCZYSZCZALNIA dla każdego ze scenariuszy pracy gminnej sieci dystrybucyjnej,
- sprawdzenie poprawności działania sieci komunikacyjnej oraz przekazu telemetrycznego.

#### 4.11.1.3 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.

#### 4.12 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,
  -  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.

#### 4.13 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.

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.

## **5 Roboty elektryczne**

### **5.1 Część ogólna**

#### **5.1.1 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 i zewnętrzne
-  sieci rozdzielcza nN i SN

### **5.2 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.

### **5.3 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.

### **5.4 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.

#### **5.4.1 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.

#### **5.4.2 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.

### 5.4.3 Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

Żyłę PEN zasilającej linii kablowej nN, należy rozdzielić w rozdzielni głównej budynku na N i PE, miejsce rozdziálu 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 Tabelach rozdzielczych należy stosować wyłączniki różnicowo-prądowe o prądzie różnicowym 30mA (jako dodatkowy system ochrony od porażen 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 zwarcia powstający 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.

### 5.4.4 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.

## 5.5 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.




## 5.6 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.

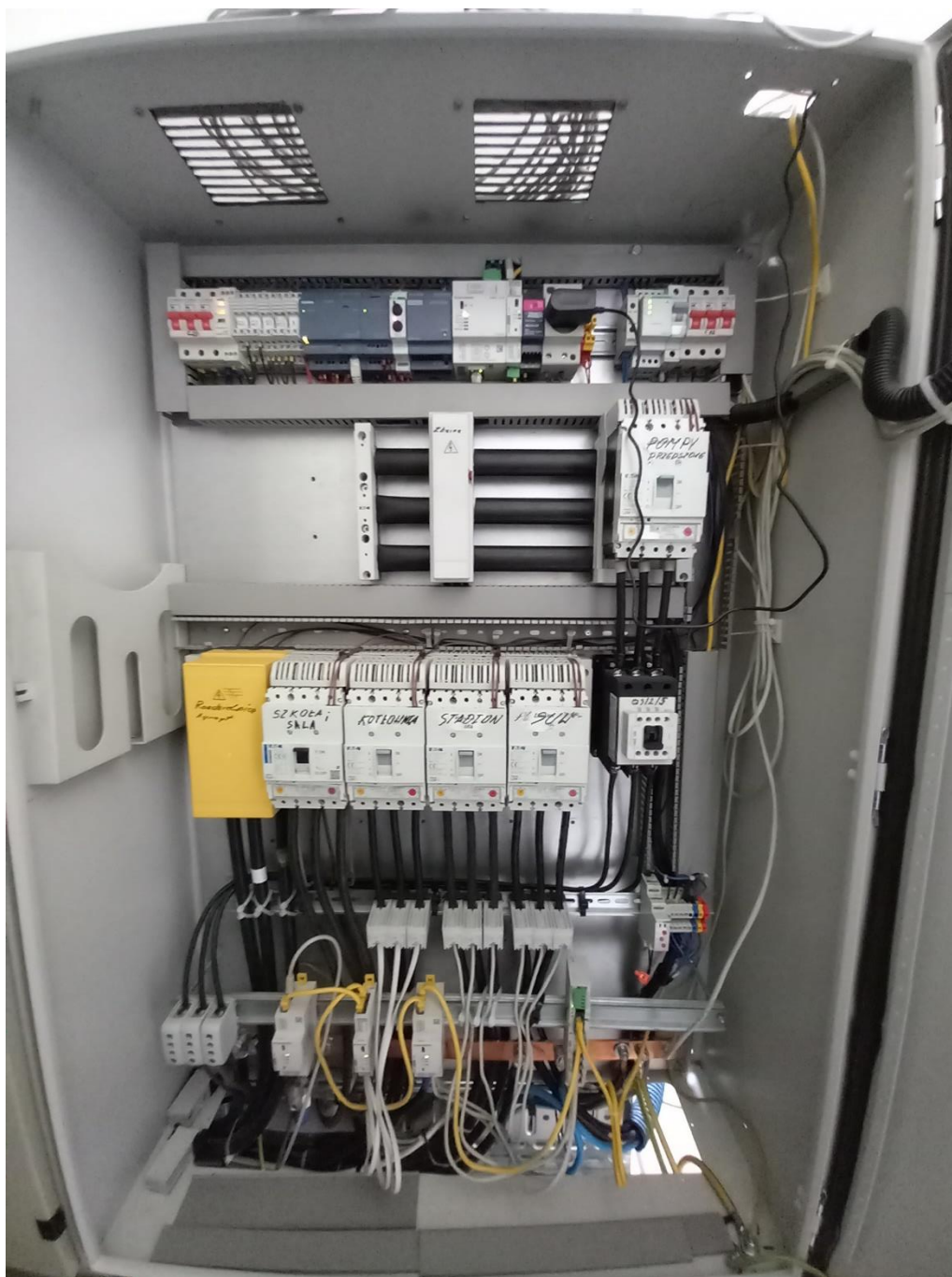
Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować:

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



**Zdjęcie nr 1.** Abonencka stacja transformatorowa 15/0,4kV





**Zdjęcie nr 2.** Rozdzielnica RG Kotłownia



**Zdjęcie nr 3.** Rozdzielnica układu SZR agregatu awaryjnego w Kotłowni



**Zdjęcie nr 4.** Rozdzielnica agregatu awaryjnego w Kotłowni