

## I. OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Przedmiot zamówienia jest realizowany w formule „zaprojektuj i wybuduj” dla zadania inwestycyjnego: **„Termomodernizacja wraz z montażem OZE Szkoły Podstawowej nr 3 w Międzyrzeczu”**.

### Podstawa określenia przedmiotu zamówienia:

Szczegółowy przedmiot zamówienia określają następujące dokumenty:

- Audyt energetyczny budynku (załącznik nr 1);
- Program funkcjonalno – użytkowy (załącznik nr 2);
- Wniosek o dofinansowanie projektu z EFRR – „SEKCJA C WSKAŹNIKI” (załącznik nr 3);
- Szczegółowe warunki wykonania i odbioru robót dla poszczególnych obszarów przedsięwzięcia (załącznik nr 4);
- Opis przedmiotu zamówienia (niniejszy dokument).

W przypadku rozbieżności pomiędzy dokumentami w szczególności opisanymi wartościami lub zakresem zadań w nich określonych o prawidłowym zakresie bądź wartościach decyduje Zamawiający (wymagana jest decyzja Zamawiającego w formie pisemnej). Zamawiający będzie podejmował decyzje precyzujące zakres prac kierując się interesem „Projektu” współfinansowanego ze środków RPO Lubuskie 2020 uwzględniając następującą kolejność ważności dokumentów:

- Opis przedmiotu zamówienia
- Wniosek o dofinansowanie projektu z EFRR – „SEKCJA C WSKAŹNIKI” (załącznik nr 3);
- Audyt energetyczny budynku (załącznik nr 1);
- Szczegółowe warunki wykonania i odbioru robót dla poszczególnych obszarów przedsięwzięcia (załącznik nr 4);
- Program funkcjonalno – użytkowy (załącznik nr 2);

### Przedmiot zamówienia obejmuje:

1. Wykonanie dokumentacji projektowej wraz z uzyskaniem wymaganych przepisami uzgodnień i decyzji, w tym decyzji o pozwoleniu na budowę jeżeli takie będzie wymagane:
  - a) uzyskanie mapy do celów projektowych;
  - b) wykonanie niezbędnych badań geologicznych gruntu jeżeli wymagane;
  - c) sporządzenie koncepcji architektonicznej, podlegającej uzgodnieniu z Zamawiającym – w 3 egz.;
  - d) sporządzenie, zgodnie z w 4 egz.; - zgodnie z decyzją o lokalizacji inwestycji celu publicznego
  - e) uzyskanie wszystkich niezbędnych uzgodnień oraz decyzji administracyjnej zatwierdzającej projekt budowlany i udzielającej pozwolenia na budowę w tym uzgodnień konserwatorskich;
  - f) sporządzenie kosztorysu inwestorskiego wraz z przedmiarem robót; - wraz z podziałem na koszty kwalifikowane i niekwalifikowane według wytycznych LRPO
  - g) sporządzenie specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych dla zakresu robót objętego ww. dokumentacją projektową - w 2 egz.;

- h) zapis całości opracowania na nośniku elektronicznym (płyta CD) w tym:
  - koncepcja, dokumentacja projektowa oraz STWiORB w formacie dwg, pdf, doc;
  - kosztorysu inwestorskiego wraz z przedmiarem robót w formacie xls, ath oraz PDF;
- i) opracowanie informacji o wymaganiach bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w 2 egz. w wersji papierowej oraz w wersji elektronicznej;
- j) wykonanie dokumentacji środowiskowej (jeżeli zajdzie taka konieczność)

*UWAGA: Wykonana dokumentacja podlegać będzie ponownej weryfikacji przez instytucję współfinansującą tj. Urząd Marszałkowski woj. Lubuskiego. W przypadku negatywnej oceny przedmiotowego projektu pod kątem jego dofinansowania ze środków EFRR Zamawiający zastrzega sobie prawo przerwania prac określonych w niniejszym Opisie Przedmiotu Zamówienia. W przypadku wystąpienia takiej sytuacji Zamawiający zapłaci Wykonawcy należną kwotę za część wykonanych prac (projektowych) jeżeli negatywna ocena przedmiotowego projektu nie nastąpiła z winy niedochowania należytej staranności wykonania prac przez Wykonawcę.*

2. Wykonanie robót:

- a) wykonanie robót budowlanych na podstawie opracowanej przez Wykonawcę dokumentacji projektowej (w tym projektu budowlanego zatwierdzonego i posiadającego pozwolenie na budowę wydane przez odpowiednie władze architektoniczne, STWiORB, przedmiarów robót);
- b) opracowanie dokumentacji powykonawczej w formie papierowej oraz na elektronicznej (płyta CD) – 3 egz.;
- c) uzyskanie w imieniu Zamawiającego ostatecznej decyzji o pozwoleniu na użytkowanie jeżeli takowe jest wymagane.

3. Wykonanie dokumentacji weryfikacyjnej:

- wykonanie audytu termomodernizacyjnego budynku na podstawie sporządzonej przez Wykonawcę dokumentacji przed przystąpieniem do prac termomodernizacyjnych.
- wykonanie audytu termomodernizacyjnego po wykonaniu prac termomodernizacyjnych, którego podstawę stanowią badania i pomiary dokonane w rzeczywistości na obiekcie termomodernizowanym.

UWAGA: Wykonane audyty stanowią będą potwierdzenie spełnienia wskaźników podlegających ocenie projektu pod kątem jego dofinansowania ze środków programu RPO Lubuskie 2020. W przypadku nieosiągnięcia (wartości minimalnej) wskaźników określonych w:

- Opisie przedmiotu zamówienia;
- Wniosku o dofinansowanie projektu z EFRR – „SEKCJA C WSKAŹNIKI” (załącznik nr 3);
- Audycie energetyczny budynku (załącznik nr 1);
- Szczegółowych warunkach wykonania i odbioru robót dla poszczególnych obszarów przedsięwzięcia (załącznik nr 4);
- Programie funkcjonalno – użytkowym (załącznik nr 2);

Wykonawca dokona napraw na własny koszt do momentu osiągnięcia wymaganych wartości.

W audytach należy zawrzeć analizę ekonomiczną zaprojektowanego wariantu usprawnienia spełniającego wymogi opisane wskaźnikami w pierwotnym audycie będącym podstawą dofinansowania. Wybór usprawnienia należy poprzeć ekonomiczną analizą wskaźnikową (np. NPV, IRR, DGC). Dla poparcia wyboru usprawnienia należy użyć metodologii opisanej w

Instrukcji do opracowania Studium Wykonalności dla projektów inwestycyjnych ubiegających się o wsparcie z EFRR w ramach RPO-Lubuskie 2020.

Dokumentacja a następnie jej audyt musi gwarantować osiągnięcie wskaźników nie gorszych niż zapisane w pierwotnym audycie a ocenianych zgodnie z UCHWAŁĄ NR 53/KM RPO-L2020/2016 KOMITETU MONITORUJĄCEGO REGIONALNY PROGRAM OPERACYJNY – LUBUSKIE 2020 z dnia 1 grudnia 2016 r. zmieniającą uchwałę nr 5/KM RPO-L2020/2015 Komitetu Monitorującego Regionalny Program Operacyjny – Lubuskie 2020 z dnia 22 maja 2015 r., w sprawie przyjęcia kryteriów merytoryczno - horyzontalnych mających zastosowanie dla wszystkich Osi Priorytetowych Regionalnego Programu Operacyjnego – Lubuskie 2020 współfinansowanych ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego (OP: 1-5, 9);

Zakres robót termomodernizacyjnych: obejmujący budynek dydaktyczny, łącznik i salę gimnastyczną:

- a) ocieplenie ścian zewnętrznych – należy osiągnąć współczynnik przenikania ciepła określone w audycie. Przed ułożeniem styropianu, ścianę należy zagruntować, styropian zakołkować, pokryć warstwą kleju, ułożyć siatkę elewacyjną podtynkową i wykończyć tynkiem silikonowym barwionym w masie o kolorze uzgodnionym z Zamawiającym,
- b) ocieplenie stropodachu dobrze wentylowanego - należy osiągnąć współczynnik przenikania ciepła określone w audycie. Zabezpieczyć folią przeciwwilgociową,
- c) ocieplenie stropodachu niewentylowanego, – należy osiągnąć współczynnik przenikania ciepła określone w audycie. Zabezpieczyć folią przeciwwilgociową,
- d) wymiana okien drewnianych zewnętrznych- wymianę okien należy przeprowadzić wraz z wymianą przyległych parapetów w celu dostosowania ich do zwiększonej grubości izolacji ścian zewnętrznych,
- e) wymiana źródeł światła na LED w istniejących oprawach, w przypadku braku możliwości zastosowania istniejących opraw należy dokonać wymiany punktów świetlnych wraz z oprawami;
- f) **wykonanie oświetlenia awaryjnego,**
- g) montaż centrali nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła- centrale należy dobrać i zamontować dla pomieszczenia Sali gimnastycznej. Parametry centrali należy dobrać zgodnie z zapisami audytu oraz PFU.
- h) - modernizację systemów: centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej polegającą na:
  - o montażu pomp ciepła na cele c.o., -
  - o montażu przygrzejnikowych zaworów termostatycznych stałoparametrowych, - wraz z wymianą instalacji c.o na nową, montaż zaworów podpionowych. Instalację należy zaizolować zgodnie z wymogami audytu oraz obowiązującymi warunkami technicznymi WT 2017,
  - o zastosowaniu osłabienia nocnego oraz w ciągu tygodnia dla instalacji centralnego ogrzewania,
  - o ograniczeniu pracy pompy cyrkulacyjnej,
  - o regulacji hydraulicznej instalacji c.o.,
  - o montażu sprzęgła hydraulicznego umożliwiającego współpracę źródeł ciepła,
  - o montażu automatyki pogodowej wraz z monitoringiem zużycia mediów,
  - o adaptacji pokrycia dachowego i konstrukcji dachu na potrzeby montażu instalacji fotowoltaicznej,
  - o montażu paneli fotowoltaicznych na dachu trzech budynków szkoły (budynek dydaktyczny, łącznik, sala gimnastyczna),

- montażu komunikacji dachowej umożliwiającej serwisowanie paneli fotowoltaicznych.

Szczegółowy zakres robót określają: audyt energetyczny budynku, program funkcjonalno - użytkowy oraz szczegółowe warunki wykonania i odbioru robót.

W ramach prac towarzyszących niezbędnych do osiągnięcia parametrów funkcjonalnych termomodernizacji należy przeprowadzić:

1. pozostałe wymagania ujęte w audycie stanowiącym załącznik do niniejszego opracowania,
2. wymianę rynien i rur spustowych wraz z przebudową odpływów w gruncie do najbliższych studzienek. Rynny i rury spustowe winny być wykonane z blachy tytan-cynk o grubości minimum 6 mm,
3. wymianę instalacji odgromowej. Instalacja odgromowa musi zostać zaprojektowana zgodnie z wymaganiami prawa budowlanego oraz specyficznych norm,
4. wymianę parapetów zewnętrznych na parapety z blachy tytan cynk o grubości minimum 6 mm
5. odtworzenie istniejącej opaski z kostki typu „polbruk” wokół budynku, rozebranej przy wykopach związanych z wykonaniem prac,
6. po wykonaniu prac w zakresie termomodernizacji instalacji CO i elektrycznej należy dokonać należy doprowadzić ściany do stanu pierwotnego oraz doprowadzić do jednolitego koloru ścian w całym pomieszczeniu. Instalacje należy prowadzić podtynkowo zgodnie w wymogami funkcjonalnymi dla przedmiotowego budynku
7. dla robót wewnętrznych: wymagane jest przywrócenie stanu technicznego ścian, sufitów i posadzek pomieszczeń, tj. wykonanie robót naprawczych budowlanych po robotach instalacyjnych i montażowych (zamurowanie przebić, bruzd, zaszpachlowanie, wyrównanie powierzchni, malowanie, uzupełnienie i odtworzenie posadzek, obróbka ościeży i inne).
8. Dla robót zewnętrznych: wymagane jest przywrócenie stanu technicznego terenu zewnętrznego (odtworzenie nawierzchni, uporządkowanie terenu.
9. Przy projektowaniu konstrukcji wsporczych dla instalacji fotowoltaicznych należy przedstawić szczegółowe rozwiązania mocowania konstrukcji do dachu, w razie konieczności przewidzieć dostosowanie istniejącego dachu pod montaż ogniw fotowoltaicznych.

Zamawiający dysponuje archiwalną dokumentacją techniczną obiektu stanowiącą załącznik do niniejszego dokumentu. Wykonawca w trakcie postępowania przetargowego zobligowany jest na własny koszt do dokonania weryfikacji zapisów objętych dokumentacją. Wszelkie odstępstwa pomiędzy dokumentacją a rzeczywistymi warunkami zastanymi w obiekcie a nieujawnionymi w dokumentacji należy uwzględnić podczas procedury przetargowej i składania ofert wykonania prac termomodernizacyjnych.

W trakcie wyceny prac Wykonawca ~~zobowiązany jest do~~ zaleca się przeprowadzenia wizji lokalnej obiektu ~~potwierdzonej na piśmie u Zamawiającego~~.

## Szczegółowe warunki wykonania i odbioru robót

### 1. Dokumentacja techniczna/projektowa

Przed przystąpieniem do robót związanych z wykonaniem termomodernizacji należy wykonać niezbędną dokumentację projektową, tj. sporządzić:

- dokumentację projektową obejmującą, co najmniej:
  - projekt budowlany,
  - projekty wykonawcze w podziale na branże,
  - specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót,
- harmonogram rzeczowo-finansowy,

w zakresie jest również uzyskanie wszelkich pozwoleń oraz wykonanie robót budowlanych i dostaw na podstawie w/w opracowań w tym ew. pozwolenia na budowę.

Przystąpienie do prac budowlanych nastąpi po pozytywnej ocenie dokumentacji projektowej przez Urząd Marszałkowski.

Przed zgłoszeniem zakończenia robót Wykonawca jest zobowiązany do przedstawienia:

- dokumentacji powykonawczej wraz z obliczeniami przedstawiającymi osiągnięcie efektu ekologicznego oraz ekonomicznego,
- certyfikat charakterystyki energetycznej budynku,
- audyt energetyczny budynku powykonawczy oparty o dokumentację techniczną oraz pomiary parametrów charakterystycznych wykonane w termomodernizowanym obiekcie.

Dokumentacja projektowa musi być zatwierdzona przez Zamawiającego. Dokumentacja projektowa powinna być opracowana w języku polskim, zgodnie z obowiązującymi przepisami budowlanymi i polskimi normami.

Dokumentację należy dostarczyć Zamawiającemu w 4 egzemplarzach i na nośniku elektronicznym (CD/DVD).

Z zastrzeżeniem informacji zawartej w opisie przedmiotu zamówienia.

#### 1.1. Wymagania w zakresie projektu budowlanego i wykonawczego

Wymagania dotyczące projektów wykonawczych przyjmuje się odpowiednio jak dla projektu budowlanego. Projekt wykonawczy musi uszczegóławiać i odnosić się do następujących branż:

- architektonicznej,
- instalacji wewnętrznych:
  - c.o.
  - c.w.u.
- instalacji elektrycznej w tym instalacji oświetlenia i instalacji fotowoltaicznej

Projekty wykonawcze Wykonawca opracuje zgodnie z:

- Ustawą z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane (t. j. Dz.U. nr 2016r., poz. 290) oraz aktami wykonawczymi do tej ustawy,
- Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 28 marca 2012 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji

projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. 2012 poz. 365)

- Obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 17 lipca 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2015 poz. 1422). Wszystkie przyjmowane współczynniki przenika ciepła U, przyjmowane są zgodnie z wymaganiami izolacyjności cieplnej i innymi wymaganiami związanymi z oszczędnością energii według normy WT2017.
- Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2012 poz. 462, z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 2 grudnia 2015 r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz.U. 2015 poz. 2117),
- Innymi obowiązującymi przepisami.

Dokumentacja winna zawierać:

- Optymalne rozwiązania technologiczne, konstrukcyjne, materiałowe i kosztowe oraz wszystkie niezbędne zestawienia (np. stolarki okiennej, drzwiowej, grzejników, zastosowanych technologii energetyki odnawialnej), rysunki szczegółów i detali wraz z dokładnym opisem i podaniem wszystkich niezbędnych parametrów pozwalających na identyfikację materiału, urządzenia;
- Rodzaj i ilość odpadów powstałych w związku z realizacją inwestycji (ilość w tonach);
- Dokumentacja powinna być wykonana w języku polskim, zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa, normami technicznymi, wiedzą techniczną oraz powinna być opatrzona klauzulą o kompletności i przydatności z punktu widzenia celu, któremu ma służyć, tj. wykonania termomodernizacji budynków zgodnie z wymaganiami Zamawiającego w formie PFU;
- Dokumentacja powinna być spójna i skoordynowana we wszystkich branżach;
- Zamawiający wymaga dokonania sprawdzenia dokumentacji przez osobę posiadającą wymagane uprawnienia. Każdy egzemplarz dokumentacji ma być podpisany przez projektanta i sprawdzającego;
- W zakresie dokumentacji wykonawczej należy ująć wszystkie roboty niezbędne do wykonawstwa robót oraz obliczenia i inne szczegółowe dane pozwalające na sprawdzenie poprawności jej wykonania. Dokumentację należy opracować w sposób czytelny, opisy pismem maszynowym (nie dopuszcza się opisów ręcznych).

Dokumentacja podlegała będzie ocenie i zatwierdzeniu przez Zamawiającego.

### 1.2. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót

Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych należy wykonać zgodnie z rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 28 marca 2012 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. 2012 poz. 365).

### 1.3. Harmonogram rzeczowo-finansowy

Ze względu na specyfikę obiektu, harmonogram musi uwzględniać etapowanie robót. Szczegółowa forma dokumentu zostanie uzgodniona z Nadzorem Inwestorskim oraz Zamawiającym na etapie wykonywania przedmiotu zamówienia opisanego w niniejszym PFU.

### 1.4. Dokumentacja powykonawcza

Dokumentacja powykonawcza winna zawierać m.in.:

- projekty branżowe powykonawcze.
- obliczenia potwierdzające uzyskanie efektu ekologicznego i ekonomicznego wykonanej termomodernizacji,
- certyfikat energetyczny sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami przez osobę posiadającą uprawnienia oraz wpisaną do Rejestru prowadzonego przez Ministerstwo Infrastruktury i Budownictwa - Wykaz osób uprawnionych do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej,
- audyt energetyczny powykonawczy oparty o dokumentację techniczną oraz pomiary parametrów charakterystycznych wykonane w termomodernizowanym obiekcie,

dokumentacja podlegać będzie ocenie i zatwierdzeniu przez Zamawiającego,

## 2. Wykonanie robót budowlanych

Wykonawca własnym staraniem, przy udziale lub z upoważnienia Zamawiającego, zorganizuje przebieg procesu budowlanego zgodnie z obowiązującymi przepisami i warunkami określonymi w niniejszym opracowaniu.

Wymagany jest ciągły nadzór kadry technicznej Wykonawcy nad prowadzonymi robotami budowlano - montażowymi.

Ze względu na fakt, iż podczas wykonywania robót objętych przedmiotem zamówienia, w obiekcie prowadzona będzie działalność dydaktyczna, Wykonawca zobowiązany jest do;

- Zabezpieczenia terenu budowy w sposób uniemożliwiający dostęp osób postronnych.
- Uzgodnienia z Zamawiającym terminów i dróg dostaw materiałów i urządzeń oraz wywozu nieprzydatnych materiałów rozbiórkowych i gruzu.
- W czasie transportu materiałów, urządzeń, gruzu należy zabezpieczyć wydzielony na ten czas teren w sposób zapewniający bezpieczeństwo przechodniom.

Terminy wykonania robót uciążliwych muszą być uzgodnione z Zamawiającym.

### 2.1. Wymagania dotyczące przygotowania terenu budowy

Lokalizacja zaplecza budowy nie powinna kolidować z drogami, ścieżkami dla pieszych. Zamawiający nie stawia specjalnych wymagań w zakresie zagospodarowania terenu budowy. Wykonawca ma tak zorganizować teren budowy aby miał możliwość korzystania ze wszystkich mediów. Zamawiający wymaga uzgodnienia planu zagospodarowania budowy i planu bioz.

Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia ochrony terenu objętego placem budowy do czasu jej zakończenia a zwłaszcza zabezpieczenia istniejącego budynku i znajdującego się tam wyposażenia a także składowanych własnych materiałów budowlanych i sprzętu. Koszt zabezpieczenia Terenów Budowy i Robót poza placem budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że będzie włączony w cenę ofertową.



W cenę ofertową włączony winien być także koszt wykonania poszczególnych obiektów zaplecza, drogi tymczasowej i montażowej oraz uzyskania, doprowadzenia, przyłączenia wszelkich czynników i mediów energetycznych na Placu Budowy, takich jak m.in.: energia elektryczna, gaz, woda, ścieki itp. W cenę ofertową winny być włączone również wszelkie opłaty wstępne, przesyłowe i eksploatacyjne związane z korzystaniem z tych mediów w czasie trwania umowy oraz koszty ewentualnych likwidacji tych przyłączy i doprowadzeń po ukończeniu procesu termomodernizacji. Zabezpieczenie korzystania z w/w czynników i mediów energetycznych należy do obowiązków Wykonawcy i w pełni jest on odpowiedzialny za uzyskanie wszystkich warunków technicznych przyłączenia, dokonanie uzgodnień, przeprowadzenie prac projektowych i otrzymanie niezbędnych pozwoleń i zezwoleń. Przekazanie terenu

## 2.2. Oznakowanie terenu

Wykonawca, zgodnie z Rozporządzeniem 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.2002 nr 108 poz. 953 oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2004 zmieniającym w/w rozporządzenie (Dz.U.2002 nr. 108 poz.953) zobowiązany jest do oznakowania miejsca budowy poprzez wystawienie tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zgodnych z ww. Rozporządzeniem, a także Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 16 października 2015 zmieniającym w/w rozporządzenia (Dz.U. 2015 poz. 1775).

Wykonawca zobowiązany jest również do /..wykonania i montażu tablicy informacyjnej oraz pamiątkowej zgodnej z instrukcją oznakowania przedsięwzięć dofinansowanych ze środków RPO Lubuskie zgodnie z wytycznymi zawartymi na stronie Urzędu Marszałkowskiego woj. Lubuskiego.

## 2.3. Zabezpieczenie terenu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia i utrzymania bezpieczeństwa Terenu Budowy oraz Robót poza Terenem Budowy w okresie trwania realizacji umowy aż do zakończenia i wystawienia Świadectwa Przejęcia Robót a w szczególności:

- wykona ogrodzenie Terenu Budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami;
- Zabezpieczy Teren Budowy przed dostępem osób nieupoważnionych.
- W czasie wykonywania Robót Wykonawca na bieżąco będzie usuwać wszelkie zniszczenia i zanieczyszczenia z dróg i ulic w obrębie Terenu Budowy.
- Wykonawca w ramach Kontraktu po zakończeniu Robót jest zobowiązany do likwidacji Terenu Budowy jak również do jego uporządkowania. Wykonawca jest zobowiązany do opracowania i uzgodnienia Zamawiającym zagospodarowania Terenu Budowy w tym terenie zaplecza. Wszystkie koszty wynikające z powyższych wymagań zostaną uwzględnione w zatwierdzonej kwocie kontraktowej. Z chwilą przejęcia Terenu Budowy Wykonawca odpowiada za wszystkie szkody powstałe na tym i przyległym terenie.

## 2.4. Zapis stanu przed rozpoczęciem robót

Przed rozpoczęciem wszelkich robót budowlanych, Wykonawca przeprowadzi wizję lokalną Terenu Budowy, budynków, chodników itp., które przylegają do miejsca wykonywania Robót oraz terenu w pobliżu Terenu Budowy, na który Roboty będą w jakikolwiek sposób oddziaływać. Wszelkie istniejące uszkodzenia i inne ważne szczegóły należy zidentyfikować, opisać, sfotografować i sfilmować. Dokumentację taką (w formie zdjęć, filmu i opisu) należy przekazać Zamawiającemu w dwóch egzemplarzach oraz w wersji elektronicznej, przed rozpoczęciem wszelkich Robót na Terenie Budowy.



Wykonawca sporządzi również dokumentację elementów demontowanych podczas realizacji prac termomodernizacyjnych na podstawie których dokona odtworzenia stanu pierwotnego.

Zamawiający zastrzega sobie prawo do sporządzenia własnej dokumentacji stanu robót przed rozpoczęciem prac. W przypadku rozbieżności pomiędzy dokumentacjami obowiązuje dokumentacja Zamawiającego.

## 2.5. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać na terenie budowy, wymagany na podstawie odpowiednich przepisów sprawny sprzęt przeciwpożarowy. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

## 2.6. Materiały szkodliwe dla otoczenia, ochrona środowiska

Wykonawca ma obowiązek stosowania przy realizacji zamierzenia obowiązujących przepisów w zakresie ochrony środowiska, a w szczególności zobowiązany jest do:

- podejmowania wszelkich niezbędnych działań mających na celu stosowanie się do obowiązujących przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie budowy i terenach przyległych,
- podejmowania wszelkich niezbędnych działań mających na celu unikanie możliwości powstania uszczerbku lub szkody w środowisku,
- unikania zbędnych uciążliwości dla środowiska, w tym dla zdrowia ludzi, mających źródło w sposobie jego działania,
- zabezpieczenia istniejącej zieleń niskiej i wysokiej przed nieuzasadnionymi uszkodzeniami wynikającymi ze sposobu jego działania,
- prowadzenia zgodnie z obowiązującymi przepisami (po uzyskaniu odpowiednich pozwoleń) niezbędnej wycinki drzew i krzewów przeznaczonych do usunięcia,
- prowadzenia gospodarki odpadami zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami,
- usunięcia własnym staraniem i na własny koszt powstałych w wyniku jego działania szkód w środowisku.
- prowadzenia zgodnie z obowiązującymi przepisami gospodarki odpadami powstającymi w wyniku prowadzonych robót

## 2.7. Ochrona własności i zabezpieczenie interesu osób trzecich

Wykonawca odpowiada za ochronę własności publicznej i prywatnej, która może być naruszona na skutek prowadzonych przez niego prac budowlanych.

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji znajdujących się na i pod powierzchnia ziemi takich jak kable, rurociągi itp. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji w czasie trwania budowy. Wykonawca jest odpowiedzialny za wszelkie spowodowane jego działaniami uszkodzenia w/w instalacji wykazanych w uzyskanych lub dostarczonych mu przez Zamawiającego dokumentach.

Wykonawca będzie zobowiązany do poniesienia odpowiedzialności za skutki działalności w zakresie:

- Organizacji i wykonywania robót budowlanych, Zabezpieczenia interesów osób trzecich,
- Ochrony środowiska,
- Warunków bezpieczeństwa pracy, Zaplecza dla potrzeb wykonawcy,
- Bezpieczeństwa ruchu drogowego i pieszego w otoczeniu budowy,
- Ochrony mienia związanego z budową.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań zapewnienia ochrony interesów osób trzecich nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie ofertowej.

## 2.8. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Roboty należy wykonywać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003r. Nr 48 poz. 401) oraz zgodnie z przepisami prawa budowlanego.

Teren prowadzenia robót powinien być wydzielony i wyraźnie oznakowany. W miejscach niebezpiecznych należy umieścić znaki informujące o rodzaju zagrożenia oraz stosować inne środki zabezpieczające przed skutkami zagrożeń.

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy na terenie budowy.

Wykonawca w czasie trwania budowy winien zapewnić na placu budowy właściwe warunki ochrony

środowiska naturalnego, a w szczególności:

- ograniczenia emisji hałasu,
- ograniczenia wydzielania szkodliwych substancji do atmosfery,
- nie dopuszczenie do zanieczyszczenia lub skażenia wód podziemnych,
- nie dopuszczenie do zanieczyszczania nawierzchni drogi dojazdowej i dróg wewnętrznych przez pojazdy wyjeżdżające z terenu budowy,
- ochrony zieleni.

## 2.9. Zaplecze dla potrzeb Wykonawcy

- Wykonawca własnym staraniem i na swój koszt zorganizuje i wyposaży i będzie utrzymywał zaplecze magazynowe, socjalne i biurowe budowy.
- Zaplecze budowy Wykonawca urządzi na terenie placu budowy lub w bezpośrednim jego pobliżu po uzyskaniu akceptacji Zamawiającego na jego lokalizację.
- Wykonawca zapewni w niezbędnym zakresie odrębne pomieszczenie biurowe na związane z realizacją zamówienia potrzeby Zamawiającego na etapie wykonywania robót budowlanych.
- Wszelkie koszty związane z wypełnieniem powyższych wymagań nie podlegają odrębnej zapłacie i powinny być uwzględnione w ofercie przetargowej.
- Podczas realizacji zamierzenia Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia własnym staraniem i na własny koszt wszelkich niezbędnych środków zapewniających bezpieczeństwo i higienę pracy jak również bezpieczeństwo pożarowe.

- Wszelkie koszty związane z wypełnieniem ww. wymagań nie podlegają odrębnej zapłacie i powinny być uwzględnione w cenie kontraktowej.
- Zamawiający udostępni Wykonawcy na potrzeby składowania materiałów i urządzeń część terenu. Po zakończeniu robót Wykonawca zobowiązany jest do przywrócenia stanu pierwotnego zajęty teren. Wykonawca zobowiązany jest do przechowywania materiałów i urządzeń zgodnie z odpowiednimi przepisami bezpieczeństwa przeciwpożarowego oraz w sposób nie zagrażający pracownikom Wykonawcy oraz osobom postronnym.
- Energia elektryczna na potrzeby budowy może być pobierana odpłatnie z istniejącego przyłącza elektrycznego pod warunkiem jej opomiarowania. Wykonawca wykona tymczasowe przyłącze elektryczne na potrzeby budowy na koszt własny. Zamawiający nie wyraża zgody na korzystanie z wewnętrznej instalacji elektrycznej budynku dla potrzeb budowy.
- Woda dla potrzeb budowy może być pobierana odpłatnie z poziomu piwnicy i będzie rozliczana według wskazań licznika głównego. Zamawiający nie wyraża zgody na korzystanie z c.w.u.
- Nieprzydatne materiały rozbiórkowe i gruz mają być składowane w kontenerze i regularnie wywożone do najbliższego miejsca zbiórki odpadów odpowiedniego rodzaju.

#### 2.10. Architektura

Rozwiązania architektoniczne powinny nawiązywać do istniejącej zabudowy, oraz do porządku architektoniczno-przestrzennego otoczenia. Użyte materiały wykończeniowe powinny cechować się dużą trwałością użytkową.

Bezwzględnie wymagane jest spełnienie wymagań bezpieczeństwa pożarowego (Ustawa z dnia 15 maja 2015 r. o zmianie ustawy o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U. 2015 poz. 867)), bezpieczeństwa użytkowania, odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska, ochrony przed hałasem i drganiami, oszczędności energii i odpowiedniej izolacyjności cieplnej przegród.

Zamawiający wymaga, aby przy wykonywaniu robót, stosować wyroby, które zostały dopuszczone do obrotu oraz powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie (atesty higieniczne Państwowego Zakładu Higieny, aprobaty techniczne, certyfikaty, deklaracje zgodności itp.) natomiast środki chemiczne zabezpieczające i biobójcze muszą posiadać odpowiednie pozwolenia (wpis do rejestru leków i środków biobójczych) wydane przez Ministra Zdrowia. Wszystkie niezbędne elementy powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi normami.

Wszystkie zastosowane elementy wykończenia muszą spełniać wymogi nałożone prawem ze szczególnym uwzględnieniem wymagań przeciwpożarowych i użytkowych.

Zamawiający żąda uzgodnienia kolorystyki ścian.

### 3. Instalacje fotowoltaiczne

Należy dokonać weryfikacji konstrukcji dachowych budynku oraz dokonać niezbędnych wymian poszycia na potrzeby montażu konstrukcji instalacji fotowoltaicznej.

#### 3.1. Dobór mocy i projekt elektrowni fotowoltaicznej

Przy doborze mocy falownika należy wziąć pod uwagę azymut oraz kąt pochylenia modułów.

**Tabela: Dobór mocy generatora fotowoltaicznego do mocy falownika przy różnych kątach pochylenia**

Kąt pochylenia instalacji [°]	Moc generatora PV w stosunku do mocy falownika
15–60	0,95–1,15
70	1–1,25
80	1,05–1,30
90	1,10–1,40

**Tabela: Dobór mocy generatora fotowoltaicznego do mocy falownika przy różnych kątach odchylenia instalacji od południa**

Odchylenie od południa przy pochyleniu 30–45° [°]	Moc generatora PV w stosunku do mocy falownika
60	0,97–1,22
70	1–1,25
80	1,03–1,28
90 (układ wschód lub zachód)	1,07–1,33

W zakresie napięciowego doboru modułów fotowoltaicznych do falownika temperatury obliczeniowe należy przyjąć zgodnie z poniższą tabelą zgodnie z podziałem na strefy klimatyczne według załącznika do normy PN-EN 12831.

**Tabela: Temperatury obliczeniowe dla wyliczenia temperatur moduły w skrajnych temperaturowych warunkach pracy**

Strefa klimatyczna	Projektowana minimalna temperatura zewnętrzna $T_{min}$	Projektowana minimalna temperatura pracy $T_{pmin}$	Projektowana maksymalna temperatura pracy $T_{pmax}$
I	-16	-3	70
II	-18	-5	70
III	-20	-7	70
IV	-22	-9	70
V	-24	-11	70

- Temperaturę  $T_{min}$  należy przyjąć do wyliczenia napięcia obwodu otwartego łańcucha modułów w niskiej temperaturze,
- Temperaturę  $T_{pmin}$  należy przyjąć do wyliczenia napięcia w punkcie mocy maksymalnej w niskiej temperaturze,
- Temperaturę  $T_{pmax}$  należy przyjąć do wyliczenia napięcia w punkcie mocy maksymalnej w wysokiej temperaturze,

Przy doborze łańcuchów modułów do falownika muszą zostać spełnione warunki:

- Napięcie obwodu otwartego łańcucha modułów przy temperaturze  $T_{min}$  musi być niższe niż maksymalne dopuszczalne napięcie pracy falownika określone przez producenta.
- Napięcie w punkcie mocy maksymalnej łańcucha modułów przy temperaturze  $T_{pmax}$  musi być wyższe niż minimalne dopuszczalne napięcie MPPT falownika określone przez producenta dla pracy z pełną mocą.
- Napięcie w punkcie mocy maksymalnej łańcucha modułów przy temperaturze  $T_{pmin}$  musi być niższe niż maksymalne dopuszczalne napięcie MPPT falownika określone przez producenta dla pracy z pełną mocą.

Do wyliczenia warunków bezpieczeństwa w zakresie prądów zwarcia należy przyjąć możliwość pojawienia się na module PV prądu, jaki powstałby przy natężeniu promieniowania słonecznego 1250 W/m<sup>2</sup>. Oznacza to, że przy wyliczaniu warunków bezpieczeństwa prąd zwarcia podawany przez producenta w warunkach STC należy pomnożyć przez wskaźnik 1x25.

Ochrona przetężeniowa i zwarciova po stronie DC może być wykonana jedynie w postaci wkładek topikowych o charakterystyce dedykowanej do instalacji fotowoltaicznych.

Zastosowanie ochrony w postaci bezpieczników topikowych jest bezwzględnie wymagana, jeżeli liczba połączeń równoległych łańcuchów modułów jest większa niż 2. Należy wziąć pod uwagę także połączenia równoległe wewnątrz falownika.

Przewód zasilający po stronie AC musi być chroniony przed skutkami prądów zwarciovych przez zabezpieczenie przetężeniowe zainstalowane na przyłączy do zacisków AC.

Wszystkie elementy metalowe elektrowni PV w szczególności konstrukcja wsporcza oraz ramki modułów PV muszą zostać objęte systemem uziemionych połączeń wyrównawczych. Konstrukcję wsporczą należy uziemić osiągając rezystancję poniżej 10 Ohm.

Falowniki po stronie AC i DC muszą być chronione ogranicznikami przepięć minimum typ 2. Minimalny przekrój przewodu ochronnego do połączenia ograniczników przepięć 6 mm<sup>2</sup>. W przypadku montażu instalacji odgromowej i braku odstępu separacyjnego między generatorem PV i zwodami pionowymi lub poziomymi dodatkowo należy zastosować ograniczniki przepięć typ 1.

Poziom ochrony odgromowej należy dobrać zgodnie z normą PN-EN 62305 poprzedzając dobór analizą ryzyka.

W przypadku zastosowania w instalacji falowników beztransformatorowych bez podstawowej separacji strony AC i DC należy zastosować wyłącznik różnicowoprądowy typu B. Wyłącznik różnicowoprądowy może być zintegrowany z falownikiem.

### 3.2. Ukierunkowanie elektrowni fotowoltaicznej

W zakresie lokalizacji:

Moduły fotowoltaiczne należy lokalizować w miejscach gdzie nie następuje ich zacienienie od innych obiektów.

W przypadku instalacji naziemnych i na dachach płaskich odstępy między rzędami zaleca się dobrać tak, aby pierwszego dnia zimy linia cienia w południe słoneczne zatrzymywała się na dolnej krawędzi pierwszego rzędu modułów.

W przypadku instalacji naziemnych i na dachach płaskich z uwagi na minimalizację skutków zacienienia zaleca się montaż modułów z krzemu krystalicznego w układzie poziomym a modułów cienkowarstwowych w pionowo lub poziomo w zależności od układu ogniw w module trzymając się zasady prostopadłego ustawienia ogniw względem ziemi.

W przypadku instalacji naziemnych i na dachach płaskich jeżeli nie jest zachowana zasada określona w p.3 bezwzględnie odstępy między rzędami muszą gwarantować brak zacienienia między rzędami także 1 dnia zimy.

W przypadku braku możliwości uniknięcia zacienienia na module PV z uwagi na lokalizację czy ograniczoną przestrzeń montażową dopuszcza się zacienienie o stopniu nie większym niż 4%.

Stopień zacienienia powinien być potwierdzony obliczeniami komputerowymi

W miejscach o stopniu zacienienia większym niż 4% należy wykorzystać optymalizatory mocy. (optymalizatory mocy mogą być zintegrowane z modułami PV)

Ukierunkowanie elektrowni fotowoltaicznej należy uzależnić od wcześniejszych pomiarów profilu konsumpcji energii. Ukierunkowanie należy dobrać i wykazać obliczeniami bądź symulacjami produktywności do akceptacji zamawiającego z uwzględnieniem wyznaczenia % wykorzystania energii na potrzeby własne.

### 3.3. Panele fotowoltaiczne

Należy zamontować panele fotowoltaiczne wykonane w technologii polikrystalicznej z uwzględnieniem spełnienia normy PN-EN 62716:2014 -02 czyli z uwzględnieniem badań w korozji w atmosferze amoniaku. Minimalna moc pojedynczych paneli fotowoltaicznych użytych do budowy systemu elektrowni - 265 W.

Szczegółowe wymagania dotyczące paneli fotowoltaicznych:

Typ ogniw	Krzem polikrystaliczny
Sprawność modułu	Nie mniejsza niż 15,7 %
Wartość bezwzględna temperaturowego wskaźnika mocy	Nie większa niż 0,43 %/°C
Dopuszczalny prąd wsteczny	Nie mniej niż 15 A
Rama	Wymagana aluminiowa
Odporność na PID	Tak, potwierdzona certyfikatem
LID	Nie większy niż 3 %
Współczynnik Wypełnienia	Nie mniejszy niż 0,745
Spadek sprawności przy niskim natężeniu promieniowania słonecznego przy 200 W/m <sup>2</sup>	Nie większy niż 5% w stosunku do sprawności przy 1000 W/m <sup>2</sup>
Możliwość współpracy z falownikami beztransformatorem	Tak
Tolerancja mocy	Tylko dodatnia
Flash test	Wymagany dla każdego modułu
EL Test	Wymagany dla każdego modułu

Wytrzymałość mechaniczna	Nie mniejsza niż 5400 Pa
Wymagane normy	PN-EN 61730, PN-EN 61215:2005 w klasie A
Gwarancja na wady ukryte	Nie mniej niż 10 lat
Gwarancja na moc	Nie krótsza niż 25 lat. Liniowa przy rocznym spadku nie większym niż 0,8% rok

### 3.4. Układy przekształcania energii elektrycznej DC/AC

System przekształcania energii należy oprzeć o zespół falowników

Typ	Beztransformatorowe
Liczba zasilanych faz	3
Sprawność euro	Powyżej 97,5 %
Stopień ochrony	IP 65
Współczynnik zakłóceń harmonicznym prądu	Poniżej 3%
Deklaracja zgodności z Dyrektywą 2006/95/EC (Niskonapięciową) Dyrektywą 2004/108/EC (Kompatybilności elektromagnetycznej)	TAK
Możliwość modyfikacji współczynnika mocy $\cos \phi$	0.90 niedowzbudzenie do 0,90 przewzbudzenie
Liczba niezależnych MPPT	Nie mniej niż 1
Zgodność z normami	PN-EN 61000-3-12 PN-EN 61000-3-11
Spełnienie standardu sieci VDE 0126-1-1 oraz VDE-AR-N-4105	TAK
Sposób chłodzenia	Naturalna konwekcja lub wymuszona
Protokół komunikacji	RS 485 lub analogiczny spełniający wymagania odległościowe
Komunikacja bezprzewodowa	TAK WiFi lub bluetooth

### 3.5. Okablowanie

W zakresie kabli wykorzystanych do połączenia modułów z falownikiem należy zastosować kable dedykowane do instalacji fotowoltaicznych odporne na UV i warunki zewnętrzne. Minimalne wymagania w zakresie zastosowanych kabli po stronie DC i AC przedstawiają poniższe tabele.

Minimalne wymagania w zakresie kabli po stronie DC

Nazwa parametru	Wartość
Materiał żyły	Miedź
Budowa żyły	Wielodrutowa linka ocynowana
Izolacja	Podwójna
Materiał izolacji	Guma bezhalogenowa lub polietylen sieciowany
Zakres temperatury pracy	Nie mniejszy niż $-25^{\circ}\text{C}$ ÷ $+90^{\circ}\text{C}$
Dodatkowe właściwości	Odporne na UV, wodę



#### Minimalne wymagania w zakresie kabli i przewodów po stronie AC

Nazwa parametru	Wartość
Materiał żyły	Miedź
Budowa żyły	Wielodrutowa lub jednodrutowa
Izolacja	Pojedyncza
Materiał izolacji żyły	Polwinit lub guma bezhalogenowa
Materiał powłoki zewnętrznej w przypadku zastosowania kabla/przewodu wewnątrz budynku	Polwinit lub guma bezhalogenowa
Materiał powłoki zewnętrznej w przypadku zastosowania kabla na zewnątrz	Guma bezhalogenowa
Zakres temperatury pracy w przypadku zastosowania zewnętrznego	Nie mniejszy niż $-25^{\circ}\text{C} \div +70^{\circ}\text{C}$
Dodatkowe właściwości w przypadku zastosowania zewnętrznego	Odporne na UV, wodę

Moduły fotowoltaiczne należy łączyć specjalnie do tego celu przeznaczonym kablem oraz złączkami systemowymi kategorii MC4 (złącza żeńskie i męskie) lub równoważnymi. Kabel solarny powinien cechować się podwyższoną odpornością na uszkodzenia mechaniczne i warunki atmosferyczne, odpornością na podwyższoną temperaturę pracy oraz musi być odporny na promieniowanie UV. Całość okablowania powinna być prowadzona w korytkach kablowych odpornych na działanie promieniowania UV. Luźne odcinki przewodów należy mocować do konstrukcji wsporczej przy pomocy opasek kablowych również odpornych na promieniowanie UV. Złączki systemowe powinny być zaciskane na końcówkach przewodów zgodnie z wytycznymi producenta, z odpowiednią siłą. Przekrój kabli stałoprądowych powinien być dobrany tak, by zminimalizować spadki napięć obwodów. Do połączeń elektrycznych można wykorzystać kable o przekroju 6 mm<sup>2</sup>.

Okablowanie zmiennoprądowe należy wykonać za pomocą kabli elektrycznych YKY lub równoważnych o przekroju dobranym tak, by spadek napięcia po stronie AC, po uwzględnieniu długości przewodów, nie przekroczył 1%.

#### 3.6. Układy zabezpieczeń

Należy zaprojektować i wykonać układy zabezpieczeń zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami prawa zaprojektowane do parametrów dobranej technologii zarówno w zakresie ochrony przeciwporażeniowej jak i przepięciowej.

Stronę DC generatora fotowoltaicznego należy zabezpieczyć przed skutkami wyładowań atmosferycznych oraz przed powstaniem w łańcuchach modułów prądów wstecznych. W skrzynkach rozdzielczych DC należy zainstalować ochronniki przepięciowe chroniące moduły od skutków wyładowań atmosferycznych oraz bezpieczniki rozłącznikowe uniemożliwiające uszkodzenie łańcuchów modułów w skutek przepływu prądu wstecznego.

Dobór napięcia pracy ochronników PP oraz prądu bezpieczników powinien uwzględniać sposób połączenia modułów oraz ich parametry elektryczne. Wszystkie zainstalowane skrzynki zabezpieczeń stałoprądowych powinny posiadać klasę ochronności przynajmniej IP65 jak i być odporne na działanie szkodliwych warunków atmosferycznych oraz promieniowania UV.

### 3.7. Układy pomiarowe

Elektrownię fotowoltaiczną należy wyposażyć w układy pomiarowe monitorujące pracę elektrowni (chyba że dostępne są w wyposażeniu falowników), które będą mierzyły w minimalnym stopniu:

Pomiar napięcia i prądu poszczególnych stringów po stronie DC z minimalnymi czasami rejestracji parametrów 0,5 s

Pomiar napięcia i prądu poszczególnych połączeń równoległych stringów po stronie DC z minimalnymi czasami rejestracji parametrów 0,5 s

Pomiar napięcia, prądu,  $\cos \phi$ , częstotliwości, mocy czynnej, mocy biernej, mocy pozornej, pomiar symetrii faz, pomiar współczynnika THD, pomiar harmonicznych minimum do 20 harmonicznej po stronie AC dla poszczególnych falowników oraz osobno jako pomiar zbiorczy pełnej mocy elektrowni z czasami poniżej 0,1 s

Redukcję emisji CO<sub>2</sub> wynikającą z produkcji energii z instalacji fotowoltaicznej

Układ pomiarowy należy wyposażyć w dataloger.

W zakresie układów pomiarowych należy uwzględnić również układy pomiarowe wymagane przez Operatora sieci dystrybucyjnej po wcześniejszych uzgodnieniach i wydanych przez niego warunkach – za uzgodnienia i wydanie warunków odpowiada Wykonawca.

### 3.8. Układy zabezpieczenia wypływu energii do sieci

Elektrownię należy wyposażyć w router energii pozwalający na zarządzanie energią produkowaną i konsumowaną w taki sposób aby zabezpieczyć potencjalny wypływ energii do sieci elektroenergetycznej a jednocześnie aby maksymalizować konsumpcję własną produkowanej energii z wykorzystaniem dostępnych technologii na oczyszczalni ścieków.

### 3.9. Rozdzielnie elektryczne

Ilość oraz lokalizację rozdzielnic dobrać przy zachowaniu niezależnych funkcjonalnie części instalacji.

Podrozdzielnice wewnętrzne, wykonać w klasie izolacji II. Na zasilaniu stosować czterobiegunowe rozłączniki izolacyjne. Rozdzielnice wykonać z zastosowaniem aparatury modułowej na szynie TH 35. W każdej rozdzielnicy zabudować kontrolę obecności napięcia i ochronę przeciwprzepięciową. Zapewnić co najmniej 10 % rezerwy w zabezpieczeniach odpływowych (obwody oświetleniowe i gniazd ogólnych) oraz 30 % rezerwy wolnego miejsca do późniejszej rozbudowy. Stopień IP dobrać do warunków środowiskowych (nie mniej jednak jak IP30).

Rozdzielnice oddziałowe połączyć do rozdzielnicy głównej RG kablami miedzianymi w systemie TN-S.

### 3.10. Konstrukcje montażowe

Producent konstrukcji wsporczej musi spełniać normę PN-EN 1090-1+A1:2012.

Dopuszcza się oprócz stali nierdzewnej oraz aluminium zastosowanie stali ocynkowanej ogniowo. Dla elementów ze stali ocynkowanej stawia się wymagania zgodnie z normą PN - EN ISO 1461 i odpowiednią klasą korozyjności nie mniejszą niż C4. Zabezpieczenie cynkowe konstrukcji musi posiadać klasę korozyjności gwarantującą minimum 20 letnią odporność na korozję (gwarancja udzielona na piśmie przez dostawcę systemu).

Cynkowanie należy wykonać na gotowych elementach. Nie dopuszcza się przycinania lub nawiercania profili na miejscu budowy. Nie dopuszcza się stosowania stali ocynkowanej do wykonania podpórek bezpośrednio pod modułami.

## 4. Instalacja oświetlenia

Zaleca się wymianę oświetlenia indukcyjnego - świetlówki oraz oświetlenia żarowego na oświetlenie typu LED w istniejących oprawach. Moce oświetlenia należy dobrać zgodnie z normami oświetlenia dla obiektów edukacji. W obiekcie przewiduje się wykonanie następujących rodzajów instalacji oświetlenia:

- oświetlenia ogólnego,
- oświetlenia awaryjnego (ewakuacyjnego) jeżeli wymagane przepisami prawa.

UWAGA :

**Instalacje elektryczne oświetlenia podlegają modernizacji jeżeli wymaga tego użyte źródło światła i oprawa. Istniejąca instalacja oświetlenia będzie podlegała modernizacji jeżeli wymaga tego użyte źródło światła i oprawy (jeżeli nie będzie możliwości wymiany źródła światła na LED należy wymienić całą oprawę ze źródłem światła LED). W takim wypadku instalacja winna spełniać n/w wymagania.**

We wszystkich pomieszczeniach wymagane jest zastosowanie źródeł światła LED. Sterowanie oświetleniem odbywać się będzie lokalnie z pomieszczeń, za pomocą włączników. W pomieszczeniach socjalnych (toalety, łazienki, szatnie, itp.) zabudować oprawy z indywidualnym czujnikiem ruchu. Instalacja oświetleniowa ma być zasilana z wydzielonych obwodów. Instalację zasilającą oświetlenie prowadzić podtynkowo i/lub w przestrzeniach międzysufitowych.

Oświetlenie należy wykonać zgodnie z parametrami określonymi w normie PN-EN 12464-11:2012: „Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach”. Przy spełnieniu wartości wielkości takich jak:

- poziom natężenia oświetlenia w polach pracy i w ich otoczeniu,
- równomierność oświetlenia w polach pracy i w ich otoczeniu,
- oślnienie,
- rozkład luminancji,
- barwa światła (ma sprzyjać pracy,) i oddawanie barw.

Projektując oświetlenie należy kierować się analizą techniczno-ekonomiczną. W analizie tej należy uwzględnić:

- parametry źródeł światła,
- rodzaj zastosowanych opraw oświetleniowych,
- zakładaną trwałość i niezawodność urządzeń oświetleniowych,

- komfort pracy i zdrowie ludzi,
- spełnienie wymagań technicznych oświetlanych powierzchni,
- zakładane nakłady finansowe na realizację projektu,
- oszczędność energii elektrycznej i jej koszt zakupu,
- koszty serwisowania urządzeń oświetleniowych podczas zakładanego okresu eksploatacji.

Ewentualny dobór opraw uzgodnić z Zamawiającym na etapie opracowywania dokumentacji projektowej (projekt wykonawczy). Należy minimalizować ilość zastosowanych rodzajów opraw oświetleniowych w obiekcie. Wszędzie stosować oprawy ze źródłami w technologii LED.

Stosować przewody o izolacji i powłoce polwinitowej, do układania na stałe, miedziane, jednodrutowe 450 V/750 V.

#### Oświetlenie awaryjne (ewakuacyjne)

Załączanie oświetlenia odbywać się będzie samoczynnie, z chwilą zaniku napięcia w obwodach oświetlenia ogólnego. Powinno osiągnąć poziom 50 % wymaganego natężenia w ciągu 5 sek., zaś wartość wymaganą w ciągu 60 sek. od chwili załączenia. Oświetlenie awaryjne realizować w oparciu o centralną baterię i oprawy o źródłach LED wyposażone w umieszczony wewnątrz inwerter (przetwornik). Czas działania w trybie pracy awaryjnej (z akumulatora) - minimum 1 godzina. Akumulatory muszą być ładowane po przywróceniu zasilania z sieci. Czas ładowania akumulatorów maksymalnie do 24 godzin. Stan ładowania sygnalizowany czerwoną diodą LED. Napięcie zasilania: 220-240 V, 50–60 Hz. Akumulator powinien spełniać wymagania normy w zakresie ogniw akumulatorów przeznaczonych do ładowania ciągłego, w podwyższonych temperaturach. Przewiduje się stosowanie opraw z optyką (krzywą rozsyłu strumienia światła) przystosowaną do przestrzeni otwartych oraz do korytarzy.

#### Stosować wyłącznie oprawy ze świadectwami dopuszczenia CNBOP.

Instalacje oświetlenia ewakuacyjnego (według PN-EN 50172:2005 „Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego”) powinny gwarantować, aby oświetlenie spełniało następujące wymagania:

- oświetlało znaki ewakuacyjne (piktogramy kierunkowe). Znaki przy wszystkich wyjściach awaryjnych i wzdłuż dróg ewakuacyjnych powinny być tak podświetlone (oświetlenie od wewnątrz przez wewnętrzne źródło światła LED), aby jednoznacznie wskazywały drogę ewakuacji do bezpiecznego miejsca.
- zapewniało oświetlenie dróg umożliwiających bezpieczną ewakuację do miejsc bezpiecznych (stref bezpieczeństwa),
- zabezpieczało czytelne zlokalizowanie miejsc sygnalizacji pożaru, a także rozmieszczenia i użycia sprzętu przeciwpożarowego.
- posiadało możliwość testowania poprzez symulację zaniku zasilania oświetlenia podstawowego,
- zanik zasilania opraw podstawowych na drogach ewakuacyjnych musi spowodować włączenie oświetlenia ewakuacyjnego na tych drogach,
- zabezpieczało przed ciemnością na drodze ewakuacyjnej w razie awarii jednej oprawy awaryjnej.

Musi istnieć możliwość testowania opraw oświetlenia awaryjnego bez wyłączania zasilania. Oprawy oświetlenia awaryjnego powinny być wyposażone w wewnętrzny układ testujący (np. mikroprocesor) lub być podłączone do zdalnego układu testującego umożliwiającego:

- wykonanie testu funkcjonalnego - symulacji awarii zasilania i przełączeniu oprawy w tryb pracy awaryjnej, sprawdzenie czasu świecenia w trybie pracy awaryjnej do momentu rozładowania akumulatorów, nadzorowanie prądu ładowania akumulatorów, sygnalizowanie uszkodzenia oprawy awaryjnej poprzez zaświecenie czerwonej diody LED.

## 5. System zarządzania energią BMS

Przedmiotem zamówienia dla tej części OPZ są projekty budowlane i wykonawcze, dokumentacja powykonawcza, wszelkie instrukcje obsługi oraz dostarczenie wszystkich niezbędnych urządzeń wykonawczych, aparatury kontrolno-pomiarowej i automatyki, układów sterujących wraz z programami i algorytmami sterowania, jak również wykonanie i uruchomienie wymienionych instalacji na poziomie warstw: fizycznej, sterowania oraz integracji z systemami BMS dla systemów umożliwiających kompleksowy, ciągły monitoring i pomiar zużycia mediów

Niniejszą część OPZ należy bezwzględnie rozpatrywać wraz ze wszystkimi branżowymi opisami, w których są informacje dotyczące monitoringu oraz pomiarów zużycia mediów.

Wykonawca jest obowiązany niniejsze prace uzgodnić z Zamawiającym oraz koordynować prace międzybranżowo w ramach zadania przetargowego.

Obiekt należy wyposażyć w system pomiarowo – sterujący BMS pozwalający na realizację następujących funkcji:

- Zarządzanie energią ciepłą w budynku poprzez zintegrowany system zarządzania pracy źródła ciepła, odbiorników i rozprowadzenia ciepła w obiekcie;
- Zarządzanie energią w układzie biwalentnym zbudowanym z węzła cieplnego rozprowadzającego energię ciepłą dostarczaną z sieci ciepłowniczej oraz wytwarzaną miejscowo przez kaskadowy układ połączenia pomp ciepła. Zarządzanie produkcją i dostawą energii cieplnej należy oprzeć o ekonomiczny algorytm pracy węzła oraz źródła, który w pierwszej kolejności uruchamia źródło o najniższych kosztach eksploatacyjnych. Do sporządzenia algorytmu należy ująć następujące uwarunkowania:
  - Sumaryczny koszt dostawy energii z ciepłowni,
  - Koszt wytworzenia energii przez kaskadowy układ pomp ciepła w zależności od ustawionej krzywej grzewczej,
  - Produkcję energii elektrycznej na potrzeby zasilania pompy ciepła z instalacji fotowoltaicznej – przy pełnej autokonsumpcji energii fotowoltaicznej bez udziału energii systemowej należy uwzględnić zerowy koszt wytworzenia ciepła,
  - Profil odbioru energii z uwzględnieniem przerw w ogrzewaniu.

Algorytm powinien uwzględniać, obliczać i przewidywać archiwizację aktualnych wskaźników ekonomicznych wykorzystanych do sporządzenia audytu energetycznego opisanego co do wymagań w OPZ.

- Zarządzania energią elektryczną w szczególności wyprodukowaną z odnawialnego źródła energii – instalacji fotowoltaicznej;
- Monitoring i wizualizacja zużycia energii elektrycznej oraz ciepła;
- Archiwizacja danych pomiarowych w postaci bazy danych z dostępem z poziomu wewnętrznej i zewnętrznej sieci internetowej;

- Archiwizacja danych pomiarowych musi zawierać dane niezbędne do sporządzenia karty audytu energetycznego budynku zgodnej z obowiązującym rozporządzeniem w tej sprawie.

W tym celu należy zaprojektować i wykonać system w oparciu o :

- Analizatory sieci rejestrujące parametry elektryczne obiektu
- Liczniki zużycia ciepła na węźle centralnym i sekcyjne dla kondygnacji
- Układy wykonawcze programowania i zarządzania produkcją ciepła z źródła ciepła szczególnie w zakresie generowanych parametrów temperaturowych
- System zarządzania i archiwizacji danych oparty o jednostkę komputerową/sterującą z wewnętrznym układem pamięci

Wszystkie monitorowane zużycia mediów muszą mieć możliwość z poziomu systemu BMS:

- określania częstotliwości zapisu, archiwizowania i raportowania (fizyczne zapewnienie macierzy dyskowych dla archiwizowanych danych),
- wyznaczania określonych raportów zbiorczych za dane okresy,
- możliwości wykreślenia trendów za określony czas,
- wyznaczania (w danym okresie) wartości maksymalnych, minimalnych oraz uśrednionych,
- pełną wizualizację pomiarów,
- możliwość analizy („obróbki”) dzięki zaimplementowanym algorytmom analizy danych (określanie i wskazywanie potencjalnych błędów, awarii, zbyt dużego i nieekonomicznego zużycia energii, etc.)

W układzie raportowania systemu BMS należy zaimplementować raport zgodny z kartą audytu energetycznego budynku określoną w obowiązujących przepisach. Raport będzie podstawą do analizy spełnienia warunków wykonania i odbioru robót w okresie trwałości projektu oraz gwarancji udzielonych przez Wykonawcę. Wyniki raportu wskazujące nieosiągnięcie opisanych w przedmiocie zamówienia parametrów stanowić będą podstawę do reklamacji prac.

System BMS w szczególności należy wyposażać w układ zarządzania produkcją i konsumpcją energii elektrycznej z instalacji fotowoltaicznej. Regulacja eksportu energii do sieci musi występować w zakresie 0 - 100%. W tym celu należy wyposażać główną rozdzielnię w analizatory zużycia energii w obiekcie komunikujące się z systemem BMS (komponentem blokera).

## 6. Źródło ciepła, instalacja CO i CWU

### 6.1. Wymagania dotyczące wykonania wewnętrznych sanitarnych instalacji ciepłowniczych

Przewiduje się modernizację istniejących instalacji wewnętrznych centralnego ogrzewania w budynku, polegającą na wymianie istniejącego systemu grzewczego na niskotemperaturowy. Wymianie podlegają istniejące grzejniki na grzejniki pracujące na temperaturach 55/45/10 °C. Rurarz instalacji grzewczej należy wykonać w systemie złączy zaciskowych typu alupex lub stali ocynkowanej w systemie zaprasowywanym. Rury izolować cieplnie zgodnie z WT2017 przy użyciu otulin o współczynniku przewodzenia ciepła  $\lambda$  nie większym niż 0,035 W/(m\*K).

Określenie funkcji i powierzchni pomieszczeń

Powierzchnie użytkowe poszczególnych pomieszczeń budynku oraz ich funkcje nie ulegną zmianie.

Określenie wielkości możliwych przekroczeń lub pomniejszych przyjętych parametrów.

Dopuszcza się zmiany przyjętych parametrów:

- w zakresie zgodnym z warunkami technicznymi i normami dotyczącymi projektowanych obiektów, instalacji i urządzeń,
- w zakresie niewymagającym zmiany pozwolenia na budowę zgodnie z Ustawą Prawo budowlane,
- w zakresie niewymagającym przeprowadzenia przez Zamawiającego dodatkowego postępowania w sprawie udzielenia zamówienia zgodnie z Ustawą Prawo zamówień publicznych

Uwaga:

Wszelkie zmiany przyjętych parametrów należy uzgodnić i uzyskać zgodę Zamawiającego.

## 6.2. Wymagania dotyczące sieci i instalacji

Zamawiający wymaga, aby modernizowane lub nowo wykonywane instalacje zapewniały użytkowanie budynku w sposób bezpieczny, zgodny z określoną funkcją technologiczną oraz wymaganiami stawianymi przez normy i przepisy prawa polskiego.

Wszystkie urządzenia i materiały wymieniane poniżej, określają oczekiwany standard jakościowy jaki Wykonawca winien spełnić przy zastosowaniu urządzeń i materiałów dla realizacji tego zamówienia. Wszystkie zastosowane materiały i urządzenia muszą posiadać świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie, posiadać wymagane prawem atesty i aprobaty oraz spełniać wymogi szczegółowych norm i przepisów z zakresu BHP, sanitarnych i przeciwpożarowych.

### 6.2.1. Pompy ciepła

Zamawiający wymaga zastosowania sprężarkowych pompy ciepła powietrze/woda, pracujących w układzie biwalentnym wraz z istniejącym węzłem sieci ciepłowniczej.

Zamawiający wymaga, aby zastosowane pompy ciepła posiadały parametry funkcjonalne i wydajnościowe nie gorsze niż:

- maksymalna temperatura zasilania c.o. nie mniej niż  $65^{\circ}\text{C} \pm 5\%$ ,
- COP nie mniej niż  $3,5 \pm 5\%$  dla A5/W35 według PN-EN 14511,
- sprężarka typu „Scroll”,
- czynnik chłodniczy R410A, nie więcej niż  $2\text{kg} \pm 5\%$
- podgrzewacz pomocniczy elektryczny,
- zintegrowany układ automatyki pogodowej,
- możliwość współpracy w układzie BMS,
- wbudowane pompy obiegowe górne i dolnego źródła.

Minimalne parametry jakościowe stosowanych pomp ciepła zostały określone przez przyjęte i wyznaczone współczynniki efektywności i sprawności (traktowane jako współczynniki sezonowe) w audycie energetycznym, PFU i OPZ. –



Zamawiający dopuszcza możliwość zastosowania kaskadowego układu dwóch, trzech, czterech pomp ciepła. Wszystkie zastosowane pompy powinny posiadać co najmniej 60 miesięczną gwarancję oraz serwis zapewniający reakcję do 24 godzin od zgłoszenia awarii.

### 6.3. Pompy obiegowe

Pompy obiegowe czynnika obiegowego dolnego źródła powinny zapewnić wynikający z opracowanej dokumentacji projektowej przepływ i wysokość podnoszenia przy możliwie najniższym zapotrzebowaniu na energię elektryczną. Uszczelnienia i materiały pomp powinny być odporne na transportowane medium. Na ssaniu pomp zmontować filtr siatkowy.

### 6.4. Automatyka, sterowanie, opomiarowanie

Zamawiający wymaga, aby wykonane instalacje automatyki i sterowania posiadały parametry funkcjonalne nie gorsze niż:

- sterownik pomp wyposażony w wyświetlacz umożliwiający odczyt wszystkich istotnych parametrów temperaturowych oraz ciśnieniowych, stanów pracy oraz komunikatów usterek,
- kontrola przyłączenia i kolejności przyłączenia faz zasilania sieciowego, funkcja regulacji pogodowej z możliwością korekty krzywej regulacyjnej w minimum 5 pkt.,
- programowana realizacja osłabienia ogrzewania w cyklu tygodniowym i dziennym, moduł komunikacji zdalnej współpracujący z BMS i możliwość komunikacji przez Internet,
- blokada załączenia w stanie awaryjnym,

### 6.5. Armatura, osprzęt

Stosować armaturę co najmniej PN6. Każdą z instalacji należy wyposażyć w grupę bezpieczeństwa składającą się z: przeponowego naczynia wzbiorczego, zaworu bezpieczeństwa, manometru i automatycznego odpowietrznika.

## 7. Wymagania dotyczące instalacji elektrycznej

Z zakresie elektrycznym:

- modernizacja/przystosowanie instalacji elektrycznej do nowo montowanych urządzeń w zakresie m.in. mocy, średnicy przewodów oraz zabezpieczeń wraz z innymi niezbędnymi pracami towarzyszącymi zapewniającymi prawidłowe funkcjonowanie urządzeń odbiorczych i sterowniczych,
- montaż oświetlenia LED w całym obiekcie w istniejących oprawach, tam gdzie nie jest to możliwe w nowych oprawach,
- montaż instalacji fotowoltaicznej,
- montaż układu zarządzania energią elektryczną i ciepłą z uwzględnieniem systemu wizualizacji.

Modernizację instalacji elektrycznych należy oprzeć o wymagania bezpieczeństwa i warunków technicznych dostaw energii do urządzeń i technologii modernizowanych. Ze względu na ogólny opis PFU w niniejszym punkcie zawarto opisy wymagań instalacji elektrycznych, które mają zastosowania do wykonywanych prac projektowych i modernizacyjnych służących termomodernizacji obiektu.

### 7.1. Instalacje wewnętrzne w obiektach i rozdzielnice główne – jeżeli wymagane

W wydzielonym, wentylowanym, zamkniętym pomieszczeniu, przewiduje się zainstalowanie m. in.: prefabrykowanej rozdzielniczy głównej RG, wolnostojącej, o stopniu ochrony min. IP 30, wykonaną w I klasie ochronności oraz baterii do kompensacji mocy biernej BKD. Rozdzielnice RG mają zawierać

wyłącznik pełniący funkcję ppoż. wyłącznika prądu, ochronniki przepięciowe, wzorcowane liczniki zużycia energii elektrycznej, zabezpieczenia WLZ, analizator parametrów sieci. Ponadto, z rozdzielnic głównej zasilane będą odbiorniki, które winny pracować przy zasilaniu wyłączonym przy pomocy wyłącznika ppoż. Odpływy zabezpieczyć czterobiegunowym wyłącznikiem (lub wyłącznikami) różnicowoprądowym selektywnym, typ AC, celem ochrony przeciwpożarowej.

Zastosowany analizator parametrów sieci powinien zapewniać co najmniej:

- pomiar wartości skutecznej napięcia i prądu,
- pomiar mocy i energii czynnej, biernej i pozornej,
- pomiar 4-kwadrantowy mocy czynnej i biernej,
- pomiar współczynników mocy,
- pomiar częstotliwości,
- pomiar mocy czynnych średnich np. 15 - minutowych,
- możliwość przesłania wartości każdej z mierzonych wielkości do systemu nadrzędnego interfejsem RS-485.

## 7.2. Rozdzielnice oddziałowe

Ilość oraz lokalizację rozdzielnic oddziałowych dobrać przy zachowaniu niezależnych funkcjonalnie części obiektu.

Podrozdzielnice, wykonać w miarę możliwości jako wnętkowe, w klasie izolacji II. Na zasilaniu stosować czterobiegunowe rozłączniki izolacyjne. Rozdzielnice wykonać z zastosowaniem aparatury modułowej na szynie TH 35. W każdej rozdzielnicy zabudować kontrolę obecności napięcia i ochronę przeciwprzepięciową. Zapewnić co najmniej 10 % rezerwy w zabezpieczeniach odpływowych (obwody oświetleniowe i gniazd ogólnych) oraz 30 % rezerwy wolnego miejsca do późniejszej rozbudowy. Stopień IP dobrać do warunków środowiskowych (nie mniej jednak jak IP30).

Rozdzielnice oddziałowe zasilić z rozdzielnic głównej RG kablami miedzianymi 0,6/1 kV w systemie TN-S.

## 7.3. Instalacja uziemiająca, odgromowa oraz ochrona przepięciowa:

Modernizację należy przeprowadzić w celu i zakresie dostosowania do wymogów obowiązujących przepisów. Dopuszcza się wykonanie instalacji wg. innych parametrów funkcjonalnych niż opisanie w niniejszym punkcie z zachowaniem jej pełnej funkcjonalności.

Uziom pełniący funkcję ekwipotencjalną budynku, odgromową oraz uziemienia ochronnego, należy wykonać jako uziom sztuczny za pomocą taśmy FeZn.

Przy wykonaniu i doborze elementów uziomu należy zwrócić szczególną uwagę na zjawisko występowania korozji galwanicznej.

Obiekty wyposażać w ochronę odgromową oraz przepięciową, na podstawie przeprowadzonej analizy zagrożenia piorunowego oraz skuteczności zastosowanych środków ochrony odgromowej,

zgodnie z normą PN-EN 62305. Wyniki i założenia przyjęte do analizy ryzyka wyładowań piorunowych zawrzeć w projekcie budowlanym.

Do ochrony przed przepięciami łączeniowymi i przepięciami od wyładowań atmosferycznych bezpośrednich i pośrednich, zastosować skoordynowany, wielostopniowy, układ SPD (w rozdzielnicach głównej i podrozdzielnicach), zarówno dla linii elektroenergetycznych, jak i linii sygnałowych.

Przewiduje się utworzenie siatki uziomów pozwalających na ekwipotencjalizację wszystkich obiektów technologicznych i potrzeb własnych zajezdni z punktem zasilającym.

#### 7.4. Instalacje zasilające 400/230 V -jeżeli wymagane

Przewody należy prowadzić w korytach, w przestrzeni międzysufitowej oraz w tynku. Z jednego obwodu nie należy zasilć więcej jak 10 gniazd elektrycznych 230V, maksymalnie 4 punkty dostępowe elektryczno- logiczne, tzw. PEL-e jedno urządzenie technologiczne.

Na zestaw PEL składają się 3 gniazda 230 V oraz 2 gniazda RJ45 we wspólnej ramce.

Każdy obwód odbiorczy zabezpieczyć odpowiednim wyłącznikiem nadprądowym. Z jednego czterobiegowego wyłącznika różnicowo- prądowego wyprowadzić nie więcej jak 3 obwody gniazd ogólnych. Stosować przewody o izolacji i powłoce polwinitowej, do układania na stałe, miedziane, jednodrutowe 450 V/750 V wyprowadzone z rozdzielnic odbiorczych.

Dla pomieszczeń biurowych i konferencyjnych zachować zasadę minimum jednego zestawu PEL na 10 m<sup>2</sup>, nie mniej jednak niż 2 na pomieszczenie, dodatkowo:

Przewiduje się wykonanie zasilania elektrycznego dla:

- urządzeń instalacji teletechnicznych i teleinformatycznych np. system BMS
- instalacji OZE,
- innych odbiorników wynikających z rozwiązań technologicznych.

### 8. Wymagania dotyczące wykonania i wykonawcy robót

Wykonawca zamówienia jest odpowiedzialny za jakość jego wykonania oraz za zgodność z:

- Opisem przedmiotu zamówienia,
- programem funkcjonalno-użytkowym,
- wymaganiami Zamawiającego,
- zatwierdzonym projektem budowlanym i warunkami pozwolenia na budowę oraz obowiązującymi przepisami,
- dokumentacją projektową,
- postanowieniami umowy o wykonanie zamówienia.

#### 8.1. Materiały, wyroby budowlane

Materiały, wyroby budowlane, urządzenia dostarczone na budowę muszą posiadać stosowne świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie i być zgodne z wymaganiami umowy.

W przypadku, gdy zostanie stwierdzona niezgodność właściwości przewidzianych do użycia materiałów i urządzeń z wymaganiami zawartymi w umowie nie zostaną one przyjęte do wbudowania.

Materiały, wyroby budowlane, urządzenia nie odpowiadające wymaganiom, na żądanie Zamawiającego, zostaną usunięte przez Wykonawcę z placu budowy. Każdy rodzaj robót, w których będą wykorzystywane materiały nieodpowiednie Wykonawca wykonuje na własną odpowiedzialność licząc się z nieodebraniem tych robót i niezapłaceniem za takie roboty.

Wykonawca jest zobowiązany zapewnić żeby materiały i urządzenia tymczasowo składowane na budowie, były zabezpieczone przed uszkodzeniem. Musi utrzymywać ich jakość i własności w takim stanie, jaki jest wymagany w chwili wbudowania lub montażu. Muszą one w każdej chwili być dostępne dla przeprowadzenia inspekcji przez zarządzającego realizacją umowy, aż do chwili, kiedy zostaną użyte.

Jeśli wykonawca zamierza użyć w jakimś szczególnym przypadku materiały lub urządzenia zamienne, inne niż przewidziane w umowie, poinformuje o takim zamiarze przynajmniej zarządzającego realizacją umowy na 14 dni przed ich użyciem lub wcześniej. Wybrany zamienny typ materiału lub urządzenia nie może być użyty bez akceptacji zarządzającego realizacją umowy.

Wszelkie koszty i opłaty związane z dostarczeniem materiałów na teren budowy ponosi Wykonawca.

## 8.2. Sprzęt i transport

Wykonawca może używać jedynie takiego sprzętu i środków transportu, które nie spowodują niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, środowisko, bezpieczeństwo pracowników i osób postronnych.

Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazanym w ST, w przypadku braku takich ustaleń w dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Nadzór Inwestorski.

Liczba i wydajność sprzętu oraz środków transportu ma gwarantować ciągłość i odpowiedni postęp robót oraz ich zakończenie w terminie przewidzianym Kontraktem.

Wykonawca odpowiada za utrzymanie używanego do celów realizacji zamówienia sprzętu i środków transportu w dobrym stanie i w gotowości.

Parametry sprzętu oraz środków transportu muszą odpowiadać właściwym normom i obowiązującym przepisom.

Wykonawca, na żądanie Zamawiającego, dostarczy kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu oraz środków transportu do użytkowania.

Sprzęt, środki transportu, maszyny, urządzenia lub narzędzia nie gwarantujące zachowania jakości i bezpieczeństwa robót oraz nie spełniające warunków kontraktu mogą zostać przez Inspektora nadzoru zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

Przy ruchu sprzętu oraz środków transportu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego, w tym przepisów w zakresie dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych.

W zakresie wynikającym z prowadzonych robót Wykonawca będzie utrzymywał w czystości drogi publiczne oraz dojazdy do terenu budowy na własny koszt i odpowiedzialność.

Transport odpadów winien być prowadzony w oparciu o zezwolenie na prowadzenie działalności w zakresie transportu odpadów (zgodnie z wymaganiami ustawy o odpadach).

W zakresie rusztowań zewnętrznych niezbędnych do realizacji umowy Wykonawca jest zobowiązany przedstawić przepisane prawem dokumenty dopuszczające rusztowania do pracy.

Elementy, materiały budowlane oraz urządzenia mogą być przewożone przez dostawców materiałów lub Wykonawcę, zgodnie z obowiązującymi przepisami, przy uwzględnieniu wskazań i zaleceń producentów tak, aby zabezpieczyć je przed uszkodzeniem. Wykonawca jest zobowiązany usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie uszkodzenia i zanieczyszczenia spowodowane przez pojazdy jego i jego dostawców na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

### 8.3. Wykonanie robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z kontraktem, jakością zastosowanych materiałów, wyrobów budowlanych i urządzeń i jakością wykonania robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST, programem zapewnienia jakości, planem bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ), projektem organizacji robót i poleceniami Nadzoru Inwestorskiego.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inspektor Nadzoru Inwestorskiego, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Sprawdzenia wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Polecenia Inspektora Nadzoru Inwestorskiego będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania badań materiałów oraz robót.

Po zakończeniu robót, przed ich odbiorem, Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem wymaganych przepisami lub ustaleniami badań, sprawdzeń i pomiarów. Czynności te Wykonawca powierzy osobom uprawnionym, które potwierdzą protokolarnie ich wyniki. Do ich przeprowadzenia należy używać przyrządów posiadających aktualne atesty legalizacyjne.

Wykonawca dostarczy Inwestorowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom przepisów określających procedury badan. Inwestor będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń pomiarowych, pracy personelu lub metod pomiarowych. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badan materiałów ponosi Wykonawca.

Wszystkie badania, sprawdzenia i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami odpowiednich przepisów.

#### 8.4. Kontrola jakości robót

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Zamawiającemu programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonania robót, plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ), możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, ST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Zamawiającego.

Zasady kontroli jakości 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 i robót.
- przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inspektor Nadzoru Inwestorskiego może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonania jest zadowalający.
- wykonawca będzie prowadzić pomiary i badanie materiałów i robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i ST.
- minimalne wymagania, co do zakresu badan i częstotliwości są określone w ST, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inspektor Nadzoru Inwestorskiego ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z kontraktem.
- wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego świadectwa, że wszystkie urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legitymację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedurę badan.

Inspektor Nadzoru Inwestorskiego będzie przekazywać Wykonawcy pisemnie informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach, dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na rzetelność wyników badań Inspektor Nadzoru Inwestorskiego natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów i dopuści do ich użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia te w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte a jakość tych materiałów zostanie potwierdzona.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem badań materiałów ponosi Wykonawca

Badania i pomiary:

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w ST,

Stosować można wytyczne krajowe albo inne procedury zaakceptowane przez Inspektora.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru Inwestorskiego o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Badania prowadzone przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego:

Do celów kontroli jakości i zatwierdzenia materiałów, Inspektor Nadzoru Inwestorskiego uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania, Wykonawca zapewni mu wszelką pomoc potrzebną ze strony producenta materiałów.

Inspektor nadzoru Inwestorskiego, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonych przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami ST na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Inspektor Nadzoru Inwestorskiego może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty są niewiarygodne, to Inspektor Nadzoru Inwestorskiego poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium prowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z ST i dokumentacją projektową. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań pokryje Wykonawca.

Atesty jakości materiałów:

Przed wykonaniem badań jakości materiałów przez Wykonawcę, Inspektor Nadzoru Inwestorskiego może dopuścić do użycia materiały posiadające atest producenta, stwierdzający zgodność z odpowiednimi normami i ST.

W przypadku materiałów, dla których atesty wymagane są przez ST, każda partia materiału dostarczana do robót będzie posiadać atest określający jednoznacznie jej cechy.



Produkty przemysłowe będą posiadać atesty wydane przez producenta, poparte w razie potrzeby wynikami wykonanych przez niego badań. Kopie wyników będą dostarczone przez Wykonawcę Inspektorowi Nadzoru.

#### 8.5. Dokumenty budowy

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

Zaginiecie któregokolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego i przedstawiane na życzenie Zamawiającego.

Dokumentację stanowią:

- umowa o wykonanie zamówienia.
- ostateczna decyzja pozwolenia na budowę.
- projekt wykonawczy.
- zawiadomienia i zgłoszenia dokonywane zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz obowiązkami.
- pozwolenia, zezwolenia, oświadczenia i warunki (w tym warunki techniczne) właściwych organów oraz właścicieli / zarządców terenu, sieci, instalacji i urządzeń dotyczące wykonywania robót.
- kwalifikacja zamierzonych odstępień od zatwierdzonego projektu budowlanego lub innych warunków pozwolenia na budowę dokonana przez projektanta wraz z odpowiednią informacją zamieszczoną w projekcie budowlanym (rysunek i opis), plan BIOZ.
- Instrukcje i dokumentacja związana z bezpieczeństwem i higieną pracy oraz bezpieczeństwem pożarowym.
- harmonogram realizacji zamierzenia, harmonogram płatności,
- dokumenty rozliczenia finansowego robót. dziennik budowy.
- protokół przekazania placu budowy.
- szkice tyczenia i pomiarów geodezyjnych.
- geodezyjna inwentaryzacja powykonawcza i mapy powykonawcze, zarejestrowane we właściwym ośrodku dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej.
- badania geotechniczne z opracowaną dokumentacją w tym zakresie (jeśli dotyczy inwestycji).
- wszelka korespondencja dotycząca spraw formalnych, prawnych, technicznych, organizacyjnych i finansowych budowy.
- protokoły kontroli, badań, prób, sprawdzeń i odbiorów. dokumenty laboratoryjne
- dokumenty potwierdzające dopuszczenie wyrobów budowlanych do stosowania w budownictwie oraz ich jakość i pochodzenie.
- dokumentacja techniczno-ruchowa urządzeń (DTR) wraz z kartami gwarancyjnymi. instrukcje obsługi i eksploatacji.

- instrukcje montażowe i wykonania robót opracowane przez producentów materiałów, protokoły, operaty i sprawozdania z prób i sprawdzeń, protokoły odbiorów robót na terenach i urządzeniach obcych.
- świadectwa energetyczne budynków
- dokumenty wymagane do uzyskania pozwolenia na użytkowanie zakończonej inwestycji.

## 8.6. Odbiór robót

Roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu, w tym próby szczelności instalacji, które ulegną zakryciu,
- Odbiór częściowy. Zamawiający dopuszcza odbiory częściowe robót zgodnie z przedstawionym i uzgodnionym harmonogramem,
- Odbiór ostateczny po okresie gwarancji.
- Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji nie będą widoczne,
- Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót,
- Odbioru dokonuje Inspektor Nadzoru Inwestorskiego .

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym telefonicznym i pisemnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu pięciu dni roboczych od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor Nadzoru Inwestorskiego na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary i próby, w konfrontacji z dokumentacją projektową, ST i uprzednimi ustaleniami.

### Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie jakości wykonywanych robót. Odbioru dokonuje Inspektor Nadzoru Inwestorskiego wg zasad jak przy odbiorze końcowym robót.

### Odbiór końcowy robót

Odbiór końcowy robót polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych części robót w odniesieniu do ilości jakości i wartości.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzone przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniu Inspektora Nadzoru Inwestorskiego oraz Zamawiającego.

Odbiór końcowy robót rozpocznie się w terminie 14 dni, licząc od dnia zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 3.3.2.11 oraz w niniejszym punkcie.

Odbioru końcowego dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora Nadzoru Inwestorskiego i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i ST.

W toku odbioru końcowego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie robót uzupełniających robót poprawkowych.

W przypadku nie wykonania wyznaczonych robót poprawkowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru końcowego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymagań dokumentacji projektowej i ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwa ruchu, komisja dokona potrąceń oceniając pomniejszoną wartość wykonanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w programie funkcjonalno-użytkowym.

#### Odbiór ostateczny

Odbiór ostateczny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze końcowym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

#### Podstawy płatności

Rozliczenie nastąpi wg świadectw płatności za wykonane elementy robót określone w harmonogramie płatności, zgodnie z umową.

### 8.7. Roboty tymczasowe i prace towarzyszące

Wykonawca będzie zobowiązany do wykonania i utrzymywania w stanie nadającym się do użytku oraz do likwidacji wszystkich robót tymczasowych i towarzyszących niezbędnych do realizacji przedmiotu zamówienia. Wykonawca poniesie koszty wszystkich robót tymczasowych niezbędnych do realizacji przedmiotu zamówienia.