

# PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY

Poprawa efektywności energetycznej budynków na terenie powiatu  
Jaworskiego

**Powiatowe Centrum Kształcenia Zawodowego i Ustawicznego**  
ul. Wrocławska 30A, 59-400 Jawor

**Powiatowe Centrum Kształcenia Zawodowego i Ustawicznego**  
ul. Wiejska 5, 59-400 Jawor

**Specjalny Ośrodek Szkolno-Wychowawczy**  
ul. Paderewskiego 6, 59-400 Jawor

## **Inwestor:**

Powiat Jaworski  
ul. Wrocławska 26  
59-400 Jawor

Opracował:

mgr inż. Sonia Kucharczyk-Wróbel

mgr inż. Marlena Długosz

Maj, 2021

## WSPÓLNY SŁOWNIK ZAMÓWIEŃ CPV

45.00.00	Roboty budowlane
45.11.12	Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty
45.11.12	Roboty przygotowawcze do świadczenia usług
45.11.12	Roboty w zakresie zagospodarowania terenu
45.21.00	Roboty budowlane w zakresie budynków
45.26.10	Wykonywanie pokryć i konstrukcji dachowych oraz podobne roboty
45.26.21	Roboty przy wznoszeniu rusztowań
45.26.25	Roboty murarskie i murowe
45.30.00	Roboty instalacyjne w budynkach
45.31.00	Roboty instalacyjne elektryczne
45.31.43	Instalowanie infrastruktury okablowania
45.31.57	Instalowanie stacji rozdzielczych
45.32.10	Izolacja cieplna
45.33.00	Roboty instalacji wodno-kanalizacyjne i sanitarne
45.33.10	Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i
45.33.11	Instalacje centralnego ogrzewania
45.40.00	Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych
45.41.10	Tynkowanie
45.42.10	Roboty w zakresie stolarki budowlanej oraz roboty ciesielskie
45.44.00	Roboty malarskie i szklarskie
45.45.00	Roboty budowlane wykończeniowe i pozostałe
51.11.21	Usługi instalowania sprzętu do sterowania i przesyłu energii
71.22.10	Usługi architektoniczne w zakresie obiektów budowlanych
71.24.80	Nadzór nad projektem i dokumentacją
71.25.10	Usługi architektoniczne i dotyczące pomiarów budynków
71.32.00	Usługi inżynierskie w zakresie projektowania

## Spis treści

1. Część opisowa .....	6
1.1 Postawa opracowania programu funkcjonalno-użytkowego .....	6
1.2 Uwarunkowania formalno-prawne.....	6
1.3 Opis wymagań zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia .....	10
1.4 Uwarunkowania organizacyjno-logistyczne.....	11
1.5 Uwarunkowania środowiskowe .....	11
1.6 Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe.....	11
1.7 Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe, wyrażone we wskaźnikach powierzchniowo-kubaturowych .....	11
1.8 Zakres przedsięwzięcia.....	11
1.9 Ogólny opis przedmiotu zamówienia.....	12
1.9.1 Lokalizacja inwestycji.....	12
1.9.2 Charakterystyka obiektu .....	14
1.10 Cechy obiektu Powiatowego Centrum Kształcenia Zawodowego i Ustawicznego, ul. Wrocławska 30A dotyczące rozwiązań architektoniczno-budowlanych i instalacyjnych.....	15
1.10.1 Ocieplenie ścian zewnętrznych.....	15
1.10.2 Ocieplenie stropodachu .....	17
1.10.3 Ocieplenie dachu sali.....	18
1.10.4 Ocieplenie stropu zewnętrznego.....	19
1.10.5 Wymiana stolarki okiennej .....	20
1.10.6 Wymiana stolarki drzwiowej.....	20
1.10.7 Usprawnienia dla osób niepełnosprawnych .....	21
1.10.8 Modernizacja instalacji c.o. ....	21
1.10.9 Montaż powietrznej pompy ciepła .....	25
1.10.10 System zarządzania energią.....	28
1.10.11 Wymiana oświetlenia na LED .....	29
1.10.12 Montaż instalacji PV .....	30
1.11 Cechy obiektu Powiatowego Centrum Kształcenia Zawodowego i Ustawicznego przy ul. Wiejskiej 5 dotyczące rozwiązań architektoniczno-budowlanych i instalacyjnych .....	33
1.11.1 Ocieplenie ścian zewnętrznych.....	33
1.11.2 Ocieplenie stropodachu nad częścią administracyjną oraz dachu nad halą sportową i warsztatami .....	35
1.11.3 Wymiana stolarki okiennej .....	36
1.11.4 Wymiana stalowej stolarki drzwiowej .....	36

1.11.5	Usprawnienia dla osób niepełnosprawnych .....	37
1.11.6	Modernizacja instalacji c.o. ....	37
1.11.7	Montaż powietrznej pompy ciepła .....	41
1.11.8	Wymiana kotła gazowego .....	44
1.11.9	System zarządzania energią.....	47
1.11.10	Wymiana oświetlenia na LED .....	49
1.11.11	Montaż instalacji PV .....	50
1.12	Cechy obiektu Budynku Specjalnego Ośrodka Szkolno-wychowawczego w Jaworze dotyczące rozwiązań architektoniczno-budowlanych i instalacyjnych.....	52
1.12.1	Ocieplenie stropu poddasza .....	52
1.12.2	Wymiana stolarki okiennej .....	53
1.12.3	Wymiana stolarki drzwiowej.....	53
1.12.4	Modernizacja instalacji c.o. ....	54
1.12.5	Montaż powietrznej pompy ciepła .....	57
1.12.6	System zarządzania energią.....	60
1.12.7	Wymiana oświetlenia na LED .....	62
1.12.8	Montaż instalacji PV .....	63
1.13	Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych odpowiadających zawartości specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych .....	65
1.13.1	Wymagania dotyczące właściwości materiałów i wyrobów budowlanych	65
1.13.2	Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn niezbędnych lub zalecanych do wykonania robót.....	66
1.13.3	Wymagania dotyczące środków transportu.....	66
1.13.4	Wykonanie niezbędnych inwentaryzacji, uzgodnień i opinii wymaganych przepisami szczególnymi.....	66
1.13.5	Jednostki miary.....	66
1.13.6	Dane dotyczące placu budowy .....	67
1.13.7	Zaplecze budowy.....	67
1.13.8	Zasilanie elektryczne placu budowy.....	67
1.13.9	Koordinacja prac na budowie.....	67
1.13.10	Zabezpieczenie przed uszkodzeniami .....	68
1.13.11	Porządek na placu budowy.....	68
1.13.12	Oczyszczanie placu budowy.....	68
1.13.13	Końcowe uporządkowanie terenu .....	68
1.13.14	Bezpieczeństwo i higiena pracy .....	69

1.13.15	Wymagania dotyczące badań i odbioru robót budowlanych.....	70
1.13.16	Tablica informacyjna projektu .....	71
2.	Część informacyjna .....	72
2.1.	Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów .....	72
2.2.	Oświadczenia zamawiającego stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane .....	72
2.3.	Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego .....	72

**Wykaz skrótów i objaśnień pojęć użytych w tekście:**

**Zamawiający** – Powiat Jaworski-Starostwo Powiatowe w Jaworze, ul. Wrocławska 26, 59-400 Jawor

**Nadzór Inwestorski** – osoby fizyczne lub prawne upoważnione przez Zamawiającego do kontroli i odbierania dokumentacji oraz robót budowlanych, w zakresie wskazanym umową z Zamawiającym.

**Wykonawca** - podmiot prawny, wyłoniony w wyniku postępowania przetargowego w oparciu o ustawę Prawo zamówień publicznych. Na etapie początkowym Wykonawca zrealizuje prace projektowe, następnie zajmie się ich wykonaniem.

**Umowa** – umowa zawarta pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.

**Użytkownik** – podmioty korzystające w sposób bezpośredni z przedmiotu zamówienia.

**Komisja odbiorowa** – zespół odbierający roboty wyznaczony przez Zamawiającego.

# 1. Część opisowa

## 1.1 Postawa opracowania programu funkcjonalno-użytkowego

Program Funkcjonalno-Użytkowy opracowano na podstawie umowy zawartej z Powiatem Jaworskim. Program powstał na podstawie materiałów dostarczonych przez Inwestora, a także wykonanych wizji lokalnych.

## 1.2 Uwarunkowania formalno-prawne

Wykonawca na przedmiotowe prace opracuje dokumentację wymaganą przepisami prawa polskiego oraz określoną w niniejszym programie funkcjonalno-użytkowym. Przystępując do realizacji zadania należy wykonać i uzyskać akceptację Zamawiającego na projekty w formie zgodnej z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2018 poz. 1935 z późniejszymi zmianami) z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.2019 poz.1065, z późniejszymi zmianami) oraz z Obwieszczeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 10 maja 2013 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. 2013 poz. 1129, z późniejszymi zmianami), a następnie zrealizować prace budowlane zgodnie z przepisami prawa budowlanego.

### Warunki wykonania prac projektowych

- a) W trakcie prac projektowych Wykonawca jest zobowiązany uwzględnić w rozwiązaniach projektowych uwagi i sugestie Zamawiającego, o ile nie są one sprzeczne z obowiązującymi przepisami, zasadami wiedzy technicznej i programem funkcjonalno-użytkowym.
- b) Wszystkie rozwiązania architektoniczno-budowlane zawarte w projekcie budowlanym muszą spełniać aktualne warunki techniczne oraz być zgodne z ustawą Prawo Budowlane.
- c) Dokumentacja projektowa musi spełniać aktualne warunki techniczne oraz być zgodna z ustawą Prawo Budowlane i zawierać obowiązujące przepisy w tym przepisy BHP i Plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia (BIOZ), a także zapewnienie spełnienia warunków przeciwpożarowych określonych w obowiązujących przepisach.
- d) Wszystkie rozwiązania architektoniczno-budowlane zawarte w projekcie muszą spełniać warunki uniwersalnego projektowania.

- e) Wykonawca odpowiedzialny jest za uzyskanie decyzji administracyjnych, opinii, uzgodnień i pozwoleń, niezbędnych dla złożenia kompletnego wniosku o wydanie decyzji zezwalających na prowadzenie robót budowlanych. W celu wykonania tego zobowiązania Zamawiający udzieli Wykonawcy pełnomocnictwa do działania w imieniu i na rzecz Zamawiającego w zakresie niezbędnych dla prawidłowego wykonania zobowiązania.
- f) Wykonawca odpowiada za pozyskanie koniecznych pozwoleń, w tym kompletności wniosków udzielania właściwym organom informacji i wyjaśnień niezbędnych dla pozyskania opinii, uzgodnień oraz decyzji administracyjnych. W przypadku konieczności dokonania uzupełnień bądź zmian w Dokumentacji projektowej na żądanie organu administracyjnego wydającego właściwą decyzję administracyjną, Wykonawca niezwłocznie wniesie odpowiednie poprawki.
- g) Niezwłocznie po uprawomocnieniu się decyzji o pozwoleniu na budowę (jeżeli wymagane) Wykonawca przekaze Zamawiającemu oryginały tych decyzji.
- h) Wykonawca opracuje specyfikację techniczną wykonania i odbioru robót budowlanych w 2 egz. w wersji papierowej oraz 1 egz. w wersji elektronicznej (w formacie pdf).

Warunki odbioru prac projektowych:

- a) Dokumentacja projektowa podlega akceptacji i odbiorowi przez Zamawiającego.
- b) Wykonawca przekazuje do odbioru 2 egzemplarze wykonanej Dokumentacji projektowej oraz 1 egzemplarz w formie elektronicznej na ustalonym przez strony nośniku elektronicznym. Przekazanie dokumentacji nastąpi na podstawie protokołu przekazania zawierającego wykaz przekazywanych opracowań.
- c) Sprawdzenie przez Zamawiającego i przekazanie wad w dokumentacji nastąpi w terminie 14 dni (dodatkowo wady w dokumentacji będą przekazywane na bieżąco w trakcie prowadzonych narad koordynacyjnych).
- d) Usunięcie wad w dokumentacji przez Wykonawcę w terminie 7 dni.
- e) Ponowne sprawdzenie przez Zamawiającego nastąpi w terminie 7 dni.
- f) Zamawiający akceptuje przekazaną Dokumentację projektową na danym etapie lub zgłasza do niej uwagi w sposób określony odpowiednio dla danego rodzaju dokumentacji.
- g) Odbiór zaakceptowanej Dokumentacji Projektowej na każdym etapie zostanie potwierdzony Protokołem Odbioru Dokumentacji danego etapu podpisanym przez obie Strony.
- h) Po uzgodnieniu i akceptacji przez Zamawiającego Dokumentacji projektowej Wykonawca przekaze ją do Organów Administracji Państwowej w celu uzyskania niezbędnych decyzji i pozwoleń. Wykonawca zobowiązany jest przekazać Zamawiającemu:



- wszystkie uzyskane oryginały decyzji i pozwoleń,
- projekt w 2 egz. w wersji papierowej oraz 1 egz. w wersji elektronicznej (w formacie pdf).

Warunki wykonania robót budowlanych i dokumentacji powykonawczej:

- a) Zamawiający zaleca, aby Wykonawca przed złożeniem oferty dokonał wizji lokalnej na terenie budowy oraz zdobył wszelkie informacje, które mogą być niezbędne do przygotowania oferty oraz należytego wykonania Przedmiotu Zamówienia, w szczególności w zakresie sprawdzenia kompletności i poprawności dokumentacji przetargowej, a także zapoznania się z istniejącą dokumentacją techniczną. Koszty związane z przeprowadzeniem wizji lokalnej ponosi samodzielnie każdy Wykonawca. Zamawiający umożliwi potencjalnym Wykonawcom wstęp na teren inwestycji, w uzgodnionym terminie.
- b) Roboty budowlane należy prowadzić zgodnie z zasadami bezpieczeństwa pracy, pod nadzorem osób uprawnionych do kierowania robotami.
- c) Wykonawca zadania zobowiązany jest w imieniu Zamawiającego i Użytkowników, do dokonania wszelakich przewidzianych polskim prawem zgłoszeń i odbiorów.
- d) Wykonawca we własnym zakresie i na własny koszt dostarczy materiały, maszyny i urządzenia niezbędne do wykonania robót termomodernizacyjnych, oraz wykona wszystkie towarzyszące roboty i czynności niezbędne do wykonania Zamówienia.
- e) Wykonawca na etapie realizacyjnym dokona odpowiednich pomiarów oraz sprawdzeń instalacji elektrycznej zasilającej nowoprojektowane oprawy oświetleniowe wewnętrzne. W przypadku stwierdzenia uszkodzeń lub braków, dokona niezbędnych napraw oraz uzupełnień w celu poprawnego funkcjonowania instalacji.
- f) Użyte materiały muszą odpowiadać wymogom wyrobów dopuszczonych do obrotu i stosowania w budownictwie określonym w art. 10 ustawy z dn. 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2020r. poz. 471)
- g) Przy wykonywaniu robót należy uwzględniać instrukcje producenta materiałów oraz przepisy związane i obowiązujące, w tym również te, które uległy zmianie lub aktualizacji. W przypadku istnienia norm, atestów, certyfikatów, instrukcji, aprobat technicznych, świadectw dopuszczenia nie wyszczególnionych dokumentacji projektowej i specyfikacjach technicznych a obowiązujących, Wykonawca ma również obowiązek stosowania się do nich.
- h) Wymagany jest wysoki standard wykonania prac i terminowe ich zakończenie.
- i) Wykonawca zapewni prowadzenie dokumentacji budowy w sposób zgodny z obowiązującymi przepisami Prawa budowlanego.

- j) Wykonawca zorganizuje i zapewni kierowanie budową w sposób zgodny z Dokumentacją projektową i obowiązującymi przepisami w tym przepisami BHP i Planem Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia (BIOZ), a także zapewni spełnienie warunków przeciwpożarowych określonych w obowiązujących przepisach.
- k) Do odbioru końcowego Wykonawca prześle Zamawiającemu dokumentację powykonawczą.
- l) Dokumentacja powykonawcza powinna zostać opracowana przy zachowaniu przepisów Prawa Budowlanego. Powinna zawierać wszelkie dokumenty materiałowe, techniczne, rysunki, gwarancje, instrukcje, oświadczenia i odzwierciedlać stan faktyczny obiektu. Zasady eksploatacji i konserwacji obiektu i urządzeń zostaną określone w przekazanej Zamawiającemu przez Wykonawcę „Instrukcji użytkowania i eksploatacji elementów objętych modernizacją” wraz z wykazem wbudowanych urządzeń, które wymagają przeglądów serwisowych. Dokumentację należy przygotować i przekazać Zamawiającemu w 2 egz. w wersji papierowej i 1 egz. w wersji elektronicznej (w wersji edytowalnej i w formacie pdf.), wraz ze skanami rysunków i dokumentów podpisanych przez kierowników budowy a także inspektorów nadzoru.
- m) Wykonawca jest zobowiązany w okresie 7 dni od dnia podpisania Protokołu Odbioru Końcowego do przeprowadzenia niezbędnych szkoleń koniecznych do samodzielnego utrzymania Inwestycji przez Zamawiającego. Każde szkolenie powinno zakończyć się protokołem uczestnictwa. Protokół powinien zawierać: imię i nazwisko osoby przeszkolonej, stanowisko, nr kontaktowy, datę i podpis.
- n) Zamawiający zobowiązuje się do prowadzenia książki serwisowej każdego wbudowanego elementu, w terminach określonych przez producenta danego elementu. Niedotrzymanie terminów serwisowania będzie skutkowało utratą gwarancji.
- o) Wniosek lub zgłoszenie o wydanie decyzji o pozwoleniu na użytkowanie (jeżeli wymagane) składa Wykonawca, po przekazaniu mu odpowiedniego pełnomocnictwa. Obowiązkiem Wykonawcy jest przygotowanie i skompletowanie dokumentów wymaganych dla wystąpienia z wnioskiem o wydanie pozwolenia na użytkowanie inwestycji, których obowiązek dostarczenia spoczywa na Wykonawcy zgodnie z Prawem Budowlanym oraz postanowieniami Umowy.
- p) Po uzyskaniu przez Wykonawcę w imieniu Zamawiającego pozwolenia na użytkowanie (jeżeli wymagane), uprawomocnieniu się decyzji lub upływie 21 dniowego terminu na wniesienie sprzeciwu przez właściwy organ w trybie Art. 59c ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane, zaś w przypadku wniesienia takiego sprzeciwu ostateczne zakończenie procedury administracyjnej w tym zakresie i podpisaniu Protokołu Odbioru Usterek, a w przypadku braku usterek Protokołu Odbioru Końcowego zostanie podpisany

Protokół Bezusterkowego Odbioru Robót, który będzie stanowił jednocześnie protokół odbioru przedmiotu Zamówienia.

- q) Potwierdzeniem odbioru przez Zamawiającego przedmiotu Zamówienia jest Protokół Bezusterkowego Odbioru Robót.

### **1.3 Opis wymagań zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia**

Przedmiotem zamówienia jest wykonanie dokumentacji projektowej, a następnie wykonanie robót budowlanych na podstawie projektów, dla zakresu ujętego w punkcie „1.8. ZAKRES PRZEDSIĘWZIĘCIA”.

- inwentaryzacje, uzgodnienia i opinie w zakresie niezbędnym do wykonania projektu,
- koncepcję rozwiązania projektowego, przedłożoną Zamawiającemu do zatwierdzenia,
- projekt budowlany odpowiadający zakresem i formą nowemu brzmieniu przepisów Prawa budowlanego wchodzącego w życie 19.09.2020r. (Dz. U. z 2020r. poz. 471) – jeśli jest wymagany
- projekt budowlany przekazany w formie papierowej oraz w formie elektronicznej (opis i rysunki w wersji pdf oraz w wersji doc. i dwg.) - jeśli jest wymagany
- projekt zawierający odpowiednie rozwiązania techniczne, rysunki i obliczenia, niezbędne do wykonania robót budowlanych – jeśli nie jest wymagany projekt budowlany,
- specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót wraz z formą elektroniczną,
- uzyskanie warunków przyłączeniowych od gestorów sieci – jeśli jest wymagane,
- uzyskanie decyzji o warunkach zabudowy lub decyzji lokalizacji celu publicznego – jeśli jest wymagane,
- uzyskanie operatu i pozwolenia wodnoprawnego – jeśli jest wymagane,
- uzyskanie opinii i uzgodnienia projektu od odpowiedniego konserwatora zabytków – jeśli jest wymagane,
- uzyskanie niezbędnych uzgodnień i opinii innych organów wymaganych przepisami szczególnymi oraz Prawa Budowlanego, niezbędnych do uzyskania przez Wykonawcę prawomocnego pozwolenia na budowę np. uzgodnienie projektu w zakresie ppoż. lub sanitarnym - jeśli jest wymagane,

Zakres prac budowlanych ma obejmować:

- realizację prac budowlanych zgodnie z dokumentacją projektową,
- dokumentację powykonawczą,
- uzyskanie wszelkich opinii, uzgodnień.,
- wykonanie charakterystyki energetycznej – jeżeli jest wymagane
- usługi serwisowe, wraz z kosztami materiałów eksploatacyjnych podlegających okresowym wymianom, w okresie gwarancyjnym.

#### **1.4 Uwarunkowania organizacyjno-logistyczne**

Wszystkie czynności związane z wykonywaniem robót budowlanych, Wykonawca winien, z odpowiednim wyprzedzeniem, uzgadniać z Zamawiającym oraz Użytkownikami nieruchomości, na terenie którym będą prowadzone prace.

#### **1.5 Uwarunkowania środowiskowe**

Inwestycja nie jest zakwalifikowana do przedsięwzięć mogących zawsze lub potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko, w myśl Rozporządzenia Rady Ministrów w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U.2016 poz.71, z późniejszymi zmianami).

#### **1.6 Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe**

Wykonanie planowanych robót budowlanych, nie zmieni funkcji obiektu, przeznaczenia, powierzchni użytkowej oraz kubatury. Żaden ze wskaźników powierzchniowo-kubaturowych nie ulegnie zmianie.

#### **1.7 Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe, wyrażone we wskaźnikach powierzchniowo-kubaturowych**

Nie dotyczy przedmiotowej inwestycji.

#### **1.8 Zakres przedsięwzięcia**

Zakres termomodernizacji obejmuje:

##### **POWIATOWE CENTRUM KSZTAŁCENIA ZAWODOWEGO I USTAWICZNEGO, UL. WROCŁAWSKA 30A**

- Ocieplenie ścian zewnętrznych,
- Ocieplenie stropodachu,
- Ocieplenie dachu sali,
- Ocieplenie stropu zewnętrznego,
- Wymiana stolarki okiennej,
- Wymiana stolarki drzwiowej,
- Usprawnienia dla osób niepełnosprawnych,
- Modernizacja instalacji c.o.,
- Montaż powietrznej pompy ciepła,
- Wymiana oświetlenia na LED,
- Montaż instalacji fotowoltaicznej,
- System zarządzania energią.

**POWIATOWE CENTRUM KSZTAŁCENIA ZAWODOWEGO I USTAWICZNEGO, UL. WIEJSKA 5**

- Ocieplenie ścian zewnętrznych,
- Ocieplenie stropodachu,
- Wymiana stolarki okiennej,
- Wymiana stolarki drzwiowej,
- Usprawnienia dla osób niepełnosprawnych,
- Modernizacja instalacji c.o.,
- Montaż powietrznej pompy ciepła,
- Wymiana kotła gazowego,
- Wymiana oświetlenia na LED,
- Montaż instalacji fotowoltaicznej,
- System zarządzania energią.

**SPECJALNY OŚRODEK SZKOLNO-WYCHOWAWCZY**

- Ocieplenie stropu poddasza,
- Wymiana okien zewnętrznych,
- Wymiana drzwi zewnętrznych,
- Usprawnienia dla osób niepełnosprawnych,
- Modernizacja instalacji c.o.,
- Montaż powietrznej pompy ciepła,
- Wymiana oświetlenia na LED,
- Montaż instalacji fotowoltaicznej,
- System zarządzania energią.

**1.9 Ogólny opis przedmiotu zamówienia**

**1.9.1 Lokalizacja inwestycji**

Powiatowe Centrum Kształcenia Zawodowego i Ustawicznego, ul. Wrocławska 30A, 59-400

Jawor

Przedmiotowy budynek znajduje się na działce nr 39/2, obręb: 7 Stare Miasto; j. ew. 020501\_1; woj. Dolnośląskie; pow. Jaworski; gm. Jawor; m. Jawor.



Powiatowe Centrum Kształcenia Zawodowego i Ustawicznego, ul. Wiejska 5, 59-400 Jawor

Przedmiotowy budynek znajduje się na działce nr 40/2, obręb: 6 Przemysłowy; j. ew. 020501\_1; woj. Dolnośląskie; pow. Jaworski; gm. Jawor; m. Jawor.



Specjalny Ośrodek Szkolno-Wychowawczy, ul. Paderewskiego 6, 9-400 Jawor

Przedmiotowy budynek znajduje się na działce nr 98/69, obręb: 5 Przedmieście; j. ew. 020501\_1; woj. Dolnośląskie; pow. Jaworski; gm. Jawor; m. Jawor.



## 1.9.2 Charakterystyka obiektu

Powiatowe Centrum Kształcenia Zawodowego i Ustawicznego, ul. Wrocławska 30A, 59-400 Jawor

Szkoła budowana oddany w latach 1971-1972r. Budynek wykonany w technologii murowanej. Ściany zewnętrzne z ocieplone 10 cm styropianu. Stropodach prefabrykowany z płyt korytkowych, dach pokryty papą. Dach Sali ocieplony styropapą.. Budynek składa się z głównej części 3 kondygnacyjnej oraz hali sportowej od strony północnej połączonej łącznikiem Budynek niepodpiwniczony.

### Dane:

Powierzchnia użytkowa	ok. 2886,89m <sup>2</sup>
Kubatura	ok. 9715,10m <sup>3</sup>
Ilość kondygnacji nadziemnych	3
Ilość kondygnacji podziemnych	0

Powiatowe Centrum Kształcenia Zawodowego i Ustawicznego, ul. Wiejska 5, 59-400 Jawor

Przedmiotowy budynek wykonany jest w technologii tradycyjnej jako murowany oraz przemysłowej o konstrukcji stalowej krytej płytami warstwowymi oraz korytkowymi. Posiada od 1 do 3 kondygnacji nadziemnych. Ściany zewnętrzne w części murowanej obustronnie tynkowane, nieocieplone, ściany w części przemysłowej hala sportowa oraz warsztaty z płyt warstwowych.

### Dane:

Powierzchnia użytkowa	ok. 2723,00m <sup>2</sup>
Kubatura	ok. 18017,80m <sup>3</sup>
Ilość kondygnacji nadziemnych	3
Ilość kondygnacji podziemnych	0

#### Specjalny Ośrodek Szkolno-Wychowawczy, ul. Paderewskiego 6, 9-400 Jawor

Przedmiotowy budynek powstał w latach międzywojennych w 2001 roku został rozbudowany. Posiada konstrukcję tradycyjną murowaną, jest całkowicie podpiwniczony i posiada od 4 do 5 kondygnacji nadziemnych. Ściany starej części budynku zostały docieplone od wewnątrz. Skosy dachu części ogrzewanej zostały docieplone. Strop pod nieogrzewanym poddaszem jest nieocieplony.

Budynek znajduje się pod opieką Konserwatora Zabytków.

#### Dane:

Powierzchnia użytkowa	ok. 4856,50 m <sup>2</sup>
Kubatura	ok. 14731,80 m <sup>3</sup>
Ilość kondygnacji nadziemnych	3+poddasze
Ilość kondygnacji podziemnych	1

### **1.10 Cechy obiektu Powiatowego Centrum Kształcenia Zawodowego i Ustawicznego, ul. Wrocławska 30A dotyczące rozwiązań architektoniczno-budowlanych i instalacyjnych**

#### **1.10.1 Ocieplenie ścian zewnętrznych**

Ocieplenie ścian zewnętrznych należy wykonać warstwą izolacji termicznej o gr. 7 cm, o współczynniku przewodzenia ciepła  $\lambda=0,033$  W/m·K. W projekcie należy przewidzieć zastosowanie ocieplenia wykonanego ze styropianu oraz z wełny mineralnej – w zależności od wymagań przeciwpożarowych dla budynku.

*Dopuszcza się zmianę parametrów izolacji termicznej, pod warunkiem spełnienia wymagań zawartych w załączniku nr 2 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.2015 poz.1422), obowiązujących od 31 grudnia 2020r.*

#### Wymagania dotyczące docieplenia ścian zewnętrznych:

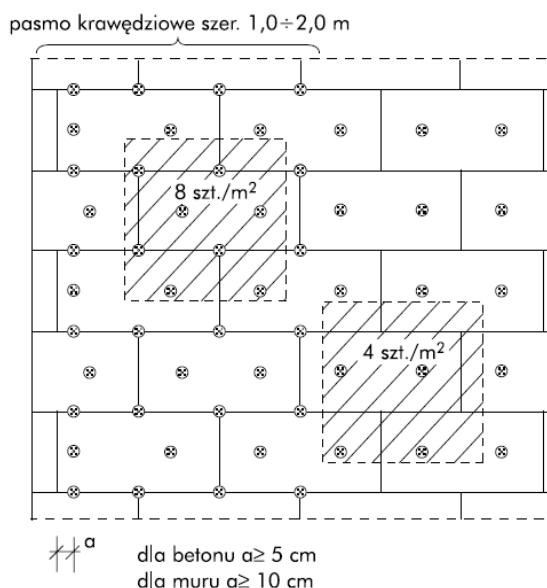
- ocieplenie ścian metodą lekką,
- wymiana parapetów zewnętrznych oraz obróbek blacharskich na nowe, wykonane z blachy stalowej ocynkowanej o gr. 0,55mm w kolorze wybranym przez Projektanta i Zamawiającego.

Zamówienie obejmuje wykonanie dokumentacji projektowej oraz roboty budowlane w zakresie ocieplenia ścian zewnętrznych. Po zakończeniu robót budowlanych należy dokonać wymaganych odbiorów technicznych.



### Ocieplenie ścian metodą lekką moką- informacje ogólne

Ściany zewnętrzne należy oczyścić w stanie powierzchniowo suchym. Podłoże do przyklejania styropianu musi zostać przygotowane przez oczyszczenie, usunięcie luźnych i niezwiązanych fragmentów, uzupełnienie ubytków i bezwzględnie wyrównane dla ułożenia warstwy termoizolacyjnej. Należy ocieplić ościeża stolarki okiennej i drzwiowej styropianem o grubości nie mniejszej niż 2 cm. Krawędzie zabezpieczyć listwami aluminiowymi. Dobrany, kompletny, bez spoinowy system ocieplenia ścian oprócz skuteczności ocieplenia budynku powinien być odporny na zabrudzenia i uszkodzenia mechaniczne. Klejenie wykonywać podczas suchej pogody – opady i wilgoć zmniejszają przyczepność masy klejącej. Do kołkowania systemu można przystąpić najwcześniej po 24 godzinach od przyklejenia płyt. Należy wziąć pod uwagę, że warunki atmosferyczne takie jak; niska temperatura, a w szczególności podwyższona wilgotność powietrza mogą w niekorzystny sposób wpłynąć na wydłużenie procesu początkowego wiązania kleju. Należy stosować się do zaleceń producenta materiału. Długość łączników powinna wynikać z rodzaju podłoża oraz grubości materiału izolacyjnego, liczba łączników mechanicznych powinna być określona przez projektanta systemu w przeciwnym wypadku ich liczba powinna być zgodna z wymaganiami ETAG 004 oraz poniżej załączonym rysunkiem.



Docieplenie należy wykonać jako systemowe. System dobrać do rodzaju materiału, z którego wykonane są przedmiotowe przegrody budowlane. Prace wykonywać zgodnie z wytycznymi producenta zastosowanego systemu dociepleniowego oraz sztuką budowlaną i Polskimi Normami. Ściany wykończyć tynkiem barwionym w masie w kolorze zaakceptowanym przez Zamawiającego.

Uskok pomiędzy ociepleniem ścian nadziemia i ścian cokołowych należy wykończyć obróbką blacharską zapobiegającą gromadzeniu się wody.

Istniejące elementy instalacji piorunochronnej należy prowadzić pod warstwą ocieplenia w grubościennych rurach ochronnych wykonanych z tworzywa. Wykonawca zapewni dostęp do złączy kontrolnych instalacji piorunochronnej poprzez wykonanie drzwiczek rewizyjnych w warstwie ocieplenia. Podczas wykonywania ocieplenia należy zdjąć i ponownie zamontować istniejące orygnowanie jeśli pozwala na to jego stan techniczny. W innym razie należy wymienić całe orygnowanie na nowe wykonane z PVC w kolorze wybranym przez Projektanta i Zamawiającego.

Wszystkie materiały do wykonania ocieplenia muszą odpowiadać wymaganiom obowiązujących obecnie norm i aprobat technicznych, posiadać atesty higieniczne. Materiały powinny być dostarczone i przechowywane w oryginalnych, fabrycznych opakowaniach w warunkach określonych w kartach technicznych.

#### Obróbki blacharskie:

Wszystkie obróbki blacharskie należy zaprojektować i wykonać wg jednolitego systemu z blachy stalowej ocynkowanej gr. 0,55 mm w kolorze wybranym przez Projektanta i Zamawiającego.

#### Oczekiwany zakres dokumentacji projektowej:

- rzuty architektoniczne, w zakresie koniecznym do prawidłowego obliczenia ilości zastosowanych materiałów oraz prawidłowego wykonania robót budowlanych, zgodne z zasadami rysunku technicznego, obowiązującymi przepisami oraz wiedzą techniczną,
- przekroje przedstawiające wszystkie projektowane/modernizowane przegrody wraz z opisem, zgodne z zasadami rysunku technicznego, obowiązującymi przepisami oraz wiedzą techniczną,
- elewacje, przedstawiające zastosowaną kolorystykę na budynku oraz wszelkie detale architektoniczne, zgodne z zasadami rysunku technicznego, obowiązującymi przepisami oraz wiedzą techniczną. *Kolorystykę należy uzgodnić z Zamawiającym.*
- detale architektoniczne dotyczące wykonania elewacji.

### **1.10.2 Ocieplenie stropodachu**

Należy przewidzieć ocieplenie stropodachu sali gimnastycznej warstwą izolacji termicznej o grubości 20cm, o współczynniku przewodzenia ciepła  $\lambda=0,040$  W/m·K. Ocieplenie należy wykonać styropapą.

*Dopuszcza się zmianę parametrów izolacji termicznej, pod warunkiem spełnienia wymagań zawartych w załączniku nr 2 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r.*

*w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.2015 poz.1422), obowiązujących od 31 grudnia 2020r.*

Oczekiwany zakres dokumentacji projektowej:

- rzut dachu, w zakresie koniecznym do prawidłowego obliczenia ilości zastosowanych materiałów oraz prawidłowego wykonania robót budowlanych, zgodne z zasadami rysunku technicznego, obowiązującymi przepisami oraz wiedzą techniczną,
- przekroje przedstawiające wszystkie projektowane/modernizowane przegrody wraz z opisem, zgodne z zasadami rysunku technicznego, obowiązującymi przepisami oraz wiedzą techniczną,
- detale architektoniczne dotyczące wykonania ocieplenia.

Przed przystąpieniem do układania ocieplenia należy przeprowadzić oględziny istniejącej papy. Może ona służyć jako papa podkładowa więc powinna być sucha, czysta, wolna od pęknięć. W przypadku wystąpienia purchli należy je przeciąć, osuszyć i załatać. W przypadku gdy stwierdzi się bardzo zły stan istniejącej papy należy ją zerwać i położyć nową lub zagruntować masą asfaltową. Płyty należy układać dociskając je starannie do siebie. Istniejący w płytach styropapy zakład należy wywinąć na kolejne płyty. Po ułożeniu izolacji należy ułożyć papę wierzchniego krycia. Należy pamiętać o zachowaniu projektowanych spadków. Pionowe styki attyk i kominów należy zaizolować klinami, a w miejscach w których jest uniemożliwione odprowadzenie wody należy zastosować kontrspadki. Podczas robót ociepleniowych należy przewidzieć konieczność naprawy istniejących kominów i innych elementów dachu, które tego wymagają. Dodatkowo należy podwyższyć wszystkie kominy do wymaganej wysokości.

Wszystkie materiały, użyte do wykonania ocieplenia, muszą odpowiadać wymaganiom obowiązujących obecnie norm i aprobat technicznych oraz posiadać atesty higieniczne. Materiały powinny być dostarczone i przechowywane w oryginalnych, fabrycznych opakowaniach, w warunkach określonych przez producenta.

### **1.10.3 Ocieplenie dachu sali**

Należy przewidzieć ocieplenie stropodachu sali gimnastycznej warstwą izolacji termicznej o grubości 16cm, o współczynniku przewodzenia ciepła  $\lambda=0,040$  W/m·K. Ocieplenie należy wykonać styropapą.

*Dopuszcza się zmianę parametrów izolacji termicznej, pod warunkiem spełnienia wymagań zawartych w załączniku nr 2 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.2015 poz.1422), obowiązujących od 31 grudnia 2020r.*

Oczekiwany zakres dokumentacji projektowej:

- rzut dachu, w zakresie koniecznym do prawidłowego obliczenia ilości zastosowanych materiałów oraz prawidłowego wykonania robót budowlanych, zgodne z zasadami rysunku technicznego, obowiązującymi przepisami oraz wiedzą techniczną,
- przekroje przedstawiające wszystkie projektowane/modernizowane przegrody wraz z opisem, zgodne z zasadami rysunku technicznego, obowiązującymi przepisami oraz wiedzą techniczną,
- detale architektoniczne dotyczące wykonania ocieplenia.

Przed przystąpieniem do układania ocieplenia należy przeprowadzić oględziny istniejącej papy. Może ona służyć jako papa podkładowa więc powinna być sucha, czysta, wolna od pęknięć. W przypadku wystąpienia purchli należy je przeciąć, osuszyć i załatać. W przypadku gdy stwierdzi się bardzo zły stan istniejącej papy należy ją zerwać i położyć nową lub zagruntować masą asfaltową. Płyty należy układać dociskając je starannie do siebie. Istniejący w płytach styropapy zakład należy wywinąć na kolejne płyty. Po ułożeniu izolacji należy ułożyć papę wierzchniego krycia. Należy pamiętać o zachowaniu projektowanych spadków. Pionowe styki attyk i kominów należy zaizolować klinami, a w miejscach w których jest uniemożliwione odprowadzenie wody należy zastosować kontrspadki. Podczas robót ociepleniowych należy przewidzieć konieczność naprawy istniejących kominów i innych elementów dachu, które tego wymagają. Dodatkowo należy podwyższyć wszystkie kominy do wymaganej wysokości.

Wszystkie materiały, użyte do wykonania ocieplenia, muszą odpowiadać wymaganiom obowiązujących obecnie norm i aprobat technicznych oraz posiadać atesty higieniczne. Materiały powinny być dostarczone i przechowywane w oryginalnych, fabrycznych opakowaniach, w warunkach określonych przez producenta.

#### **1.10.4 Ocieplenie stropu zewnętrznego**

Należy przewidzieć ocieplenie stropu zewnętrznego warstwą izolacji termicznej o grubości 20cm, o współczynniku przewodzenia ciepła  $\lambda=0,033\text{W/m}\cdot\text{K}$ .

*Wymagany przepisami obowiązującymi od 31 grudnia 2020r., współczynnik przenikania ciepła dla stropu przy  $t_i \geq 16^\circ\text{C}$   $U_{c(max)}=0,15\text{W/m}^2\cdot\text{K}$ .*

*Dopuszcza się zmianę grubości i parametrów ocieplenia, pod warunkiem spełnienia wymagań stawianych w przepisach.*

Przed przystąpieniem do układania izolacji, podłoże należy oczyścić. Płyty układane na sucho należy starannie docisnąć do siebie, aby uniknąć powstawania mostków termicznych w obrębie połączeń płyt. Warstwy izolacyjne, powinny być wbudowane w taki sposób aby nie ulegały zawilgoceniu, w czasie użytkowania budynku. Izolacja powinna być ciągła i mieć

stałą grubość. Izolację należy mocować na klej i na kołki, zgodnie z zasadami sztuki budowlanej. Gotowe ocieplenie należy wykończyć tynkiem, takim jak ściany zewnętrzne.

Oczekiwany zakres dokumentacji projektowej:

- rzuty, w zakresie koniecznym do prawidłowego obliczenia ilości zastosowanych materiałów oraz prawidłowego wykonania robót budowlanych, zgodne z zasadami rysunku technicznego, obowiązującymi przepisami oraz wiedzą techniczną,
- przekroje przedstawiające wszystkie projektowane/modernizowane przegrody wraz z opisem, zgodne z zasadami rysunku technicznego, obowiązującymi przepisami oraz wiedzą techniczną,
- detale architektoniczne dotyczące wykonania ocieplenia.

### **1.10.5 Wymiana stolarki okiennej**

Należy częściowo wymienić istniejącą stolarkę okienną na nową, o współczynniku przenikania ciepła  $U=0,90\text{W/m}^2\cdot\text{K}$ . Nowe okna powinny odwzorowywać okna istniejące w zakresie formy i kształtu oraz wielkości otworu. Po wykonaniu montażu stolarki okiennej, należy przewidzieć wykonanie robót naprawczych ościeży tj. uzupełnienie tynków wewnętrznych, malowanie. Na etapie projektu należy przeanalizować konieczność zastosowania okien ppoż. w zależności od podziału budynku na strefy pożarowe i występujące w budynku pomieszczenia.

Oczekiwany zakres dokumentacji projektowej:

- rzuty architektoniczne, w zakresie koniecznym do prawidłowego obliczenia ilości zastosowanych materiałów oraz prawidłowego wykonania robót budowlanych, zgodne z zasadami rysunku technicznego, obowiązującymi przepisami oraz wiedzą techniczną,
- przekroje pokazujące wymienianą stolarkę, zgodne z zasadami rysunku technicznego, obowiązującymi przepisami oraz wiedzą techniczną,
- elewacje, przedstawiające nową stolarkę okienną, zgodne z zasadami rysunku technicznego, obowiązującymi przepisami oraz wiedzą techniczną.
- zestawienie stolarki okiennej wraz z podaniem wymiarów poszczególnych okien oraz otworów, dokładnym opisem każdego z okien, podaniem parametrów charakterystycznych oraz podaniem liczby sztuk każdego z okien.

### **1.10.6 Wymiana stolarki drzwiowej**

Należy wymienić istniejącą stolarkę drzwiową zewnętrzną na nową, o współczynniku przenikania ciepła  $U=1,30\text{W/m}^2\cdot\text{K}$ . Nowe drzwi powinny odwzorowywać drzwi istniejące w

zakresie formy i kształtu oraz wielkości otworu. Po wykonaniu montażu stolarki drzwiowej, należy przewidzieć wykonanie robót naprawczych ościeży tj. uzupełnienie tynków wewnętrznych, malowanie. Szyby w drzwiach ewakuacyjnych powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami.

#### Oczekiwany zakres dokumentacji projektowej:

- rzuty architektoniczne, w zakresie koniecznym do prawidłowego obliczenia ilości zastosowanych materiałów oraz prawidłowego wykonania robót budowlanych, zgodne z zasadami rysunku technicznego, obowiązującymi przepisami oraz wiedzą techniczną,
- przekroje pokazujące wymieniając stolarkę, zgodne z zasadami rysunku technicznego, obowiązującymi przepisami oraz wiedzą techniczną,
- elewacje, przedstawiające nowa stolarkę drzwiową, zgodne z zasadami rysunku technicznego, obowiązującymi przepisami oraz wiedzą techniczną.
- zestawienie stolarki drzwiowej wraz z podaniem wymiarów poszczególnych drzwi oraz otworów, dokładnym opisem każdej pary drzwi, podaniem parametrów charakterystycznych oraz podaniem liczby sztuk każdej pary drzwi.

#### **1.10.7 Usprawnienia dla osób niepełnosprawnych**

Celem zwiększenia dostępności budynku dla osób niepełnosprawnych, planuje się wykonanie pochylni prowadzącej do wejścia głównego budynku. Należy odpowiednio wyprofilować pochylnię dla osób niepełnosprawnych, tak aby uzyskać jednorodny spadek, zgodny z §70 obowiązujących warunków technicznych. Dodatkowo należy zapewnić płaszczyznę ruchu min. 120cm , obustronnie ograniczona krawężnikami o wysokości min.7cm. Obustronnie należy zastosować poręcze umieszczone na wysokości 75cm i 90cm. Pochylnia powinna spełniać wszystkie wymagania zawarte w obowiązujących warunkach technicznych.

#### **1.10.8 Modernizacja instalacji c.o.**

Zakres zamówienia obejmuje wykonanie dokumentacji projektowej oraz roboty budowlane w zakresie: wymiana instalacji centralnego ogrzewania w budynku szkoły i Sali gimnastycznej, a następnie wykonanie prac budowlanych według projektów oraz dokonanie wszelkich odbiorów technicznych.

Dokumentacja projektowa instalacji c.o. powinna uwzględniać docelowe zapotrzebowania na energię cieplną budynku po termomodernizacji oraz temperatury obliczeniowe dla poszczególnych funkcji pomieszczeń szkolnych. Parametry projektowe wewnętrzne dla wybranych pomieszczeń powinny zostać dobrane na podstawie dokumentacji archiwalnej istniejących pomieszczeń w budynku, wizji lokalnej, zaleceniach Zamawiającego oraz na

podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wraz z późniejszymi zmianami.

W ramach usprawnienia pracy instalacji przewiduje się, między innymi: montaż zaworów równoważących i regulatorów różnicy ciśnień na obiegach przy rozdzielaczach, zaworów odpowietrzających i spustowych, izolację przewodów pionowych i poziomych w pomieszczeniach nieogrzewanych, montaż grzejników płytowych, wymianę rur, montaż zaworów termostatycznych przy grzejnikach i zaworów odcinających oraz innej niezbędnej armatury usprawniającej działanie nowej instalacji.

Źródłem ciepła dla modernizowanej instalacji będzie powietrzna pompa ciepła w układzie biwalentnym z istniejącymi kotłami gazowymi. W związku z tym, należy przewidzieć instalację centralnego ogrzewania na niższych parametrach (55/45°C lub 60/40°C), dzięki którym cała instalacja będzie sprawniej i ekonomiczniej działała. Optymalny dobór parametrów grzewczych na etapie opracowania dokumentacji projektowej.

#### Prace demontażowe oraz remontowe

Wykonawca w obiektach objętych zakresem, zdemontuje wszystkie istniejące grzejniki, armaturę oraz rurociągi i przekaże Zamawiającemu w celu utylizacji. Po usunięciu starych grzejników oraz rur należy przeprowadzić prace remontowe na powierzchni ścian (w obrębie zdemontowanych elementów) celem odtworzenia ich wierzchniej warstwy. Nie wykorzystywane przejścia przez przegrody pozostałe po usunięciu rur należy wypełnić, a warstwy wykończeniowe odtworzyć. Sposób oraz materiał należy uzgodnić z Zamawiającym na etapie wykonywania projektu. W związku z obudowanymi pionami na korytarzach należy również przewidzieć ponowny montaż obudów po przeprowadzonej modernizacji.

#### Elementy grzejne oraz armatura

Należy zastosować grzejniki stalowe płytowe z podłączeniem bocznym lub dolnym. Dokładny dobór rodzaju grzejników na etapie wykonywania dokumentacji projektowej. Każdy grzejnik należy wyposażyć w zawór odpowietrzający. Przy grzejnikach zasilanych z boku należy przewidzieć na zasilaniu, zawory regulacyjne termostatyczne o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P - 2K z głowicami termostatycznymi. W pomieszczeniach ogólnodostępnych, w miejscach gdzie dzieci będą miały dostęp do grzejników, należy zastosować głowicę z blokadą nastaw o podwyższonej odporności na uszkodzenia lub dodatkowo z blokadą antykradzieżową – do uzgodnienia z Zamawiającym. Na powrotach zastosować zawory odcinające powrotne z możliwością opróżnienia grzejnika. Przy grzejnikach zasilanych z dołu należy przewidzieć wbudowane zawory termostatyczne wraz z zaworami odcinającymi. Kolor RAL oraz inne aspekty estetyczne wszystkich grzejników należy ustalić ostatecznie z projektantem architektury. Grzejniki należy zamontować głównie w miejscach demontażu istniejących grzejników. Zaprojektowane grzejniki płytowe ustawione

przy ścianie należy montować w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany lub wnęki zgodnie z wytycznymi montażu producenta grzejnika – korzystając z fabrycznych uchwytów. Podczas montażu zapewnić odległość od wolnego boku grzejnika 10 cm, a od strony zaworu 15 cm. Zgodnie z WT, w pomieszczeniu przeznaczonym na zbiorowy pobyt dzieci oraz osób niepełnosprawnych na grzejnikach centralnego ogrzewania należy umieszczać osłony, ochraniające od bezpośredniego kontaktu z elementem grzejnym. W związku z powyższym, w ramach prac należy przewidzieć montaż zabudowań lub osłon grzejników z płyt MDF lub równoważne. Kolor i forma do uzgodnienia z Inwestorem na etapie prac wykonawczych.

Regulacja dynamiczna modernizowanej instalacji będzie się odbywała przy użyciu regulatorów różnicy ciśnienia współpracujących z zaworami równoważącymi. Przewiduje się je do montażu przy rozdzielaczu obiegów w budynku kotłowni. Na przewodach powrotnych należy zainstalować regulatory różnicy ciśnień, na przewodach zasilających należy zainstalować zawory równoważące. Zawory i regulatory montować na odcinkach pionowych lub poziomych. Przy montażu poziomym należy pamiętać o tym, by pokrętko znajdowało się powyżej osi przewodu. Zawory i regulatory należy montować w miejscach oraz na wysokościach uniemożliwiających dostęp osób niepowołanych. W najniższych punktach instalacji należy przewidzieć zawory spustowe, a w najwyższych zawory odpowietrzające. Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której jest instalowana.

Dokumentacja projektowa instalacji centralnego ogrzewania powinna przedstawiać na rzutach i rozwinięciach średnice oraz konkretne nastawy zaworów równoważących, termostatycznych, powrotnych oraz regulatorów różnicy ciśnień. Po wykonaniu instalacji c.o., wykonawca przeprowadzi próbę szczelności i płukanie, a następnie regulację instalacji za pomocą dedykowanego urządzenia do równoważenia systemów wykorzystanego producenta.

#### Rurociągi

Projektuje się dwururową, instalację centralnego ogrzewania, czynnikiem grzejnym jest woda. Instalację c.o. należy wykonać z rur wielowarstwowych tworzywowych min. PN16 stabilizowanych wkładką aluminiową lub szklaną łączonych przez zgrzewanie lub równoważne. Alternatywnie instalację wykonać z innych materiałów, posiadających stosowne atesty, dopuszczające ich stosowanie w budownictwie.

Instalacja będzie głównie prowadzona wzdłuż ścian oraz pod posadzką. Piony prowadzone po wierzchu ściany, poziomy rozprowadzające w posadzce oraz nad posadzką. W miarę możliwości rurociągi rozprowadzające prowadzić po trasie istniejących przewodów – po dokładnej inwentaryzacji przebiegu trasy. Piony prowadzić w tych samych miejscach, w celu wykorzystania istniejących przejść przez ściany i stropy. Przewody układane w zakrywanych



bruzdach ściennych powinny być układane zgodnie z projektem technicznym. Przewody układane w bruzdach powinny być zabezpieczone przed tarciem o ich ścianki przez osłonięcie otuliną. Odległość pomiędzy rurociągiem zasilania i powrotu powinna umożliwiać wykonanie prac montażowych i eksploatacyjnych. Przewody należy prowadzić z minimalnym spadkiem tak, żeby w najniższych miejscach załamań przewodów zapewnić możliwość odwodnienia instalacji, a w najwyższych miejscach załamań możliwość odpowietrzania instalacji. Przewody należy prowadzić w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń cieplnych. Długich podejść do odbiorników nie prowadzić w linii prostej – należy przestrzegać zasady kompensacji wydłużeń (wykorzystywać samokompensację) oraz właściwego mocowania przewodów w uchwytych stałych i przesuwnych. Punkty stałe należy wykonać co 3 m, jeśli przewód jest prowadzony jako pion lub w bruzdzie ściennej. Minimalny spadek gałęzek grzejnikowych zasilających i powrotnych nie powinien przekraczać 2%. W przypadku, gdy długość gałązki przekracza 1,5 m powinno się ją przytwierdzić do ściany uchwytem na połowie jej długości. Jako zawieszania stosować kompletne systemowe zawieszania. Nie dopuszcza się łączenia elementów różnych systemów mocujących w ramach jednego zestawu mocującego.

W miejscu przejść rurociągów przez przegrody budowlane powinny być osadzone tuleje ochronne z wypełnieniem elastycznym, przy czym w miejscach tych nie może być połączeń rur. Po wykonaniu, instalację należy poddać próbie szczelności oraz płukaniu zgodnie z Wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL Zeszyt 6 Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych.

#### Wytyczne przeciwpożarowe

Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć do odporności przegrody. Klasa odporności ogniowej przejścia powinna być o parametrach takich samych jak przegroda, w której jest wykonywane. Należy stosować przejścia z ważną aprobatą techniczną. Miejsca przejść należy trwale oznaczyć zgodnie z instrukcją producenta zabezpieczenia.

#### Izolacje

W celu minimalizacji strat ciepła na przesyle czynnika, rurociągi zostaną zaizolowane. Rurociągi zaizolować otulinami np.: z wełny mineralnej. Gałązki grzejnikowe należy prowadzić bez izolacji termicznej.

Rurociągi należy zaizolować zgodnie z wymogami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2019 r. poz. 1065, z późn. zmianami). Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o współczynniku przewodzenia ciepła innym niż w rozporządzeniu, należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej.

Roboty izolacyjne należy rozpocząć po zakończeniu montażu rurociągów, przeprowadzeniu próby szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru. Rurociągi oznakować wg normy PN-70/N-01270 przez naklejanie pasków identyfikacyjnych w kierunku przepływu. Oznaczenie wykonać w sposób trwały w miejscach widocznych i dostępnych.

#### UWAGA

*Zamawiający dopuszcza stosowanie rozwiązań równoważnych w stosunku do rozwiązań powołujących się na normy, aprobaty, specyfikacje techniczne i systemy odniesienia przytoczone w niniejszym PFU.*

### 1.10.9 Montaż powietrznej pompy ciepła

Zakres zamówienia obejmuje wykonania dokumentacji projektowej oraz roboty budowlane w zakresie modernizacji źródła ciepła. W stanie istniejącym źródłem ciepła są dwa kotły gazowe, które dostarczają ciepłą wodę do budynku szkoły oraz budynku warsztatów. W zakres prac modernizacyjnych wchodzi doposażenie kotłowni gazowej w dodatkowe źródło – powietrzną, sprężarkową pompę ciepła typu monoblok. Odbiorcy ciepła pozostają bez zmian. Zakłada się montaż ~~dwóch~~ pomp ciepła o mocy pokrywającej ok. 80% zapotrzebowania na ciepło budynku szkolnego. Dokładny dobór pomp, urządzeń oraz elementów wspomagających i ich parametrów należy dokonać na etapie opracowywania dokumentacji projektowej.

Ze względu na doposażenie źródła w niskotemperaturowe źródło ciepła, instalacja c.o. szkoły będzie pracowała na niższych parametrach (55/45°C lub 60/40°C), tak by pompy miały jak największą sprawność. Optymalny dobór parametrów ogrzewania na etapie opracowania dokumentacji projektowej.

Pompy ciepła będą dostarczały część ciepła dla centralnego ogrzewania i przygotowania c.w.u. Instalację z pompą ciepła należy wyposażyć w zbiornik buforowy, który ma na celu powiększenie zładu instalacji. Opracowanie projektowe przewiduje wykorzystanie istniejącej kotłowni gazowej jako źródła ciepła szczytowe wspomagające pracę pomp ciepła w okresie niskich temperatur. Pompa ciepła będzie pracowała w układzie biwalentno-alternatywnym. Kocioł gazowy będzie włączany przy wyższym zapotrzebowaniu na ciepło przy tzw. temperaturze biwalencyjnej pracy pompy ciepła – tzn. gdy temperatura zewnętrzna spada do niskich temperatur oraz gdy zapotrzebowanie na pokrycie ciepła dla szkoły będzie niewystarczające. Podczas montażu pompy należy dobrać optymalną krzywą grzewczą i zaprogramować przy jakiej temperaturze zewnętrznej pompy ciepła się wyłącza i kocioł gazowy całkowicie przejmuje produkcję ciepła.

W przewodach pomiędzy pompą ciepła, a instalacją budynku należy zapewnić mieszaninę wody z czynnikiem niezamarzającym: glikolem. Woda grzewcza odbiera z czynnika chłodniczego ciepło i kieruje do zbiornika buforowego z wężownicą lub do wymiennika glikol/woda. Dopuszcza się zrezygnowanie z mieszanki woda-glikol pod warunkiem pozostawienia włączonej pompy i nieodcinania jej od zasilania – w razie niebezpieczeństwa zamarznięcia uruchamiane są wtedy pompy obiegowe.

W instalacji pompy ciepła należy przewidzieć również niezbędne elementy armatury i zabezpieczenia instalacji takie jak: zawory bezpieczeństwa, pompy, zawory spustowe, armatura odcinająca, regulacyjna i pomiarowa.

#### Lokalizacja pompy ciepła

Pompy ciepła zlokalizowane będą na zewnątrz, na terenie należącym do szkoły, jak najbliżej budynku szkoły i pomieszczenia, w którym umieszczony będzie zbiornik buforowy, w celu eliminacji strat na przesył. Dokładna lokalizacja na etapie opracowywania dokumentacji projektowej.

Pompa ciepła musi być dostępna ze wszystkich stron. Pobór i wydmuch powietrza muszą być swobodne. Wydmuch powietrza z pompy ciepła jest o około 5K zimniejszy niż temperatura otoczenia, należy się więc liczyć z przedwczesnym tworzeniem się oblodzeń. Z tego powodu obszar wydmuchu nie powinien być skierowany na przykład na: ściany, tarasy, rynny, chodniki i ścieżki dla pieszych. Odstęp pomp ciepła od wyżej wymienionych elementów powinien wynosić przynajmniej 3 m.

Trzeba pamiętać, że w zależności od zaleceń producenta minimalna odległość od budynku wynosi od 30 cm do 1,5 m. Umożliwia to pobieranie przez urządzenie powietrza koniecznego do prawidłowego funkcjonowania pompy powietrznej. W przypadku montażu kilku pomp należy przestrzegać odległości między nimi według zaleceń producenta pomp. W celu uniknięcia mieszania się powietrza oraz wzrostu poziomu hałasu w wyniku odbić, należy unikać ustawiania w niszach, kątach i pomiędzy murami. Ustawienie pompy w obniżeniach terenu (nieckach) nie jest dozwolone, ponieważ zimne powietrze płynie w dół, co uniemożliwia wymianę powietrza. Dodatkowo pompę zewnętrzną można umieścić w specjalnej obudowie (jeżeli producent takowej nie zapewnia), z metalu zabezpieczonego powłoką ochronną, która jest wytrzymała na niekorzystne warunki atmosferyczne.

#### Podłoże pod pompę ciepła

Zewnętrzna pompa ciepła musi być ustawiana na trwałej, równej i płaskiej powierzchni. Pompa ciepła musi stać poziomo na całej swojej powierzchni. W miejscu montażu należy zapewnić ewentualną podstawę lub inne odpowiednie podpory. Odpowiednia podstawa lub podpory muszą mieć wymaganą nośność dla odpowiednich pomp ciepła.

Ważne jest także, żeby wysokość od poziomu gruntu do pompy nie była mniejsza niż 40 cm. Zabezpieczamy w ten sposób pompę przed gwałtownymi opadami śniegu, które mogą zablokować wentylatory.

### Przyłącza

Podłączenie po stronie ogrzewania należy wykonać za pomocą 2 elastycznych węży, które są dołączone jako akcesoria – pełnią one funkcję amortyzatorów drgań. Połączenie pompy ciepła z obiegiem wody odbywa się przez izolowane cieplnie przewody rurowe lub przez rury preizolowane, ułożone w glebie poniżej strefy zamarzania. Wszystkie trasy zewnętrzne powinny być jak najkrótsze w celu eliminacji strat ciepła. Wszystkie rurociągi muszą być zaizolowane i zabezpieczone przed przemarzaniem. Przewody elektryczne należy prowadzić, w odpowiednich rurach osłonowych.

Wykonane przepusty instalacyjne na przewody wodne, przewody elektryczne (zasilania i stertowania) muszą zapewniać szczelność ścian i zapobiegać jakimkolwiek przeciekom, dostawania się wód opadowych czy też roztopowych.

### Automatyka i sterowanie

Podczas pracy pompy ciepła typu powietrze/woda należy stosować sterownik pompy ciepła wchodzący w zakres dostawy. System sterowania należy wyposażyć w moduł pogodowy. Czujnik temperatury zewnętrznej zamontować wg DTR producenta, na północnej ścianie budynku nie niżej niż 2,5 m nad poziomem terenu, z dala od źródeł zakłócających pomiar temperatury (okna, drzwi).

### Odprowadzenie kondensatu

Wytrącające się z powietrza skropliny muszą być, w stanie niezamarzniętym, odprowadzane rurą z tworzywa sztucznego o przekroju przynajmniej 50 mm. W przypadku podłoża przepuszczającego wodę wystarczy, że rura wody kondensacyjnej wprowadzona jest pionowo w głąb na głębokość niezagrażoną zamarzaniem. W przypadku, gdy kondensat odprowadzany jest do drenów lub do kanalizacji, należy zwrócić uwagę na to, aby rury ułożone były z odpowiednim spadkiem i zabezpieczone przed zamarzaniem. Rurkę odprowadzającą skropliny do kanalizacji należy wyposażyć w syfon, aby zapobiec cyrkulacji powietrza.

Odływ skroplin należy tak skierować, aby nie mógł spowodować uszkodzenia budynku. Odływ skroplin należy regularnie sprawdzać, szczególnie jesienią. W razie potrzeby wyczyścić.

### Emisja hałasu

Pompa ciepła powinna być w dźwiękochłonnej obudowie, co powodowałoby eliminowanie hałasu. W przypadku niewystarczającego tłumienia przez obudowę, należy zastosować dodatkowe rozwiązanie ograniczające emisję hałasu generowanego przez pracę pompy.

Podczas ustawiania pompy zawsze należy starać się wybrać stronę skierowaną w okolice najmniej czułą pod względem hałasu.

#### **UWAGA**

*Zamawiający dopuszcza stosowanie rozwiązań równoważnych w stosunku do rozwiązań powołujących się na normy, aprobaty, specyfikacje techniczne i systemy odniesienia przytoczone w niniejszym PFU.*

### **1.10.10 System zarządzania energią**

Niniejszy punkt stanowi wytyczne do systemu zarządzania energią budynku i obejmuje swym zakresem poniższe systemy:

- System wymiany informacji z automatyką kotłowni.
- System wymiany informacji z automatyką instalacji fotowoltaicznej.
- System akwizycji danych z układów pomiarowych zużycia mediów.

System ma być zaprojektowany na bazie centralnego systemu komputerowego przystosowanego do takich funkcji jak sterowania systemem kotłowni, instalacją fotowoltaiczną. Należy przewidzieć możliwość obsługi systemu z jednej lokalizacji. System powinien dawać możliwość rozbudowania go o kolejne stacje operatorskie. Oprogramowanie powinno mieć możliwość dodania w przyszłości kolejnych stacji nadzoru, bez konieczności zmiany oprogramowania już istniejącej stacji i serwera. Stacja systemu zarządzania energią będzie jednocześnie serwerem systemu. System pracować będzie w układzie klient-serwer. Stacja robocza może być stacją typu desktop. Serwer musi komunikować się w trzech najbardziej popularnych standardach dla budynków: BACnet, LonWorks i Modbus. Stacja robocza ma posiadać interfejs użytkownika, z którego operatorzy i inżynierowie mają dostęp do serwera. Operatorzy mogą wyświetlać i zarządzać grafikami, harmonogramami i raportami.

Podstawowe funkcje dobranego systemu zarządzania:

- Monitorowanie oraz regulacja ogrzewania i przygotowania c.w.u.;
- Sterowanie technologiami według wybranych programów czasowych;
- Pomiar i bilans zużycia energii według typu mierzonego media lub według grup mierników (np.: dla poszczególnych obiegów);
- Miesięczny bilans zużyć energii.
- Prosta wizualizacja pracy wszystkich technologii.

W przypadku sterowania i regulacji pomp ciepła należy stosować sterownik pompy ciepła wchodzący w zakres dostawy, który za pomocą protokołu np.: Modbus zostanie podłączony do systemu zarządzania. Dobrany sterownik, jeżeli nie posiada oraz jeżeli kotłownia nie

posiada, należy wyposażyć w moduł pogodowy. Czujnik temperatury zewnętrznej zamontować wg DTR producenta, na północnej ścianie budynku nie niżej niż 2,5 m nad poziomem terenu, z dala od źródeł zakłócających pomiar temperatury (okna, drzwi). Sterownik pomp ciepła należy również skonfigurować i podłączyć z istniejącym sterowaniem kotłowni gazowej. Poprzez regulator w sterowniku pompy ustawia się krzywe grzewcze c.o., temperaturę docelową c.w.u. i programy czasowe dla poszczególnych trybów pracy. We współpracy z pompą ciepła kocioł gazowy będzie działał w zakresie temperatur do -2 do -15°C, a jako samodzielne źródło – przy temperaturze poniżej -15°C (czyli zaledwie ok. 0,5% sezonu grzewczego). Podczas montażu pompy należy dobrać optymalną krzywą grzewczą i zaprogramować przy jakiej temperaturze zewnętrznej pompy ciepła się wyłącza i istniejące kotły przejmują produkcję ciepła. Czujnik temperatury zewnętrznej oraz czujnik powrotu systemu grzewczego należy podłączyć do jednej z pomp. Ciepłą wodę użytkową może sterować druga pompa. Aby za pomocą pompy ciepła móc przygotowywać c.w.u., należy do tej pompy podłączyć czujnik c.w.u. Wszystkie połączone równolegle pompy ciepła są podłączane do tego samego bufora. Należy w nim umieścić zewnętrzny czujnik powrotu, który podłącza się następnie do płyty głównej regulatora pompy ciepła. Dodatkowo na sterowniku pompy ciepła należy ustawić osłabienia nocne i tygodniowe oraz wakacyjne – kiedy szkoła nie będzie miała tak dużego zapotrzebowania na ciepło.

W celu monitoringu i bilansu zużycia energii należy podłączyć wszystkie liczniki ciepła oraz energii elektrycznej. W tym celu należy zapewnić dodatkowe liczniki ciepła na poszczególne obiegi grzewcze.

#### **1.10.11 Wymiana oświetlenia na LED**

Wykonawca dokona wymiany obecnie użytkowanych w obiekcie opraw oświetleniowych oświetlenia wewnętrznego. Wymiana opisanego oświetlenia ma być wykonana w oparciu o nowe energooszczędne oprawy typu LED charakteryzujące się zmniejszeniem zużycia energii elektrycznej i mocy oprawy, możliwością wielokrotnego załączenia oświetlenia w ciągu dnia bez skrócenia żywotności źródeł światła, brakiem efektu pulsowania światła, niską temperaturą oprawy w trakcie działania (dłuższy czas życia oprawy), większą odpornością na wahania napięcia, żywotnością min. 50 000 godz., z dostosowaniem do normatywnego poziomu natężenia oraz równomierności oświetlenia.

Istniejąca instalacja oświetlenia podstawowego wykonana jest w oparciu o oprawy świetlówkowe i żarowe. Oprawy w zależności od typów sufitów, montowane są jako natynkowe lub wpuszczane. W związku z planowanym remontem istniejące oprawy zostaną wymienione na nowe oprawy z ledowymi źródłami światła. Parametry montowanych opraw muszą zapewnić spełnienie wymagań norm i przepisów dotyczących parametrów oświetlenia w danym pomieszczeniu.

W przypadku konieczności zamontowania dodatkowej oprawy należy ją zasilić z tego samego obwodu, co inne oprawy w pomieszczeniu. Do zasilenia należy zastosować przewody zgodne z dyrektywą CPR. Przewody układać w listwach instalacyjnych lub pod tynkiem. W przypadku całkowitego demontażu istniejącej oprawy oświetleniowej, w miejscu demontowanych opraw należy przewidzieć puszkę instalacyjną natynkową, w których zakończone zostaną istniejące obwody oświetleniowe.

Opis parametrów technicznych dla oświetlenia LED stosowanego we wszystkich pomieszczeniach w których wymieniane będzie oświetlenie:

- barwa światła – 3000-4300K (chyba, że w danym pomieszczeniu norma PN-EN 12464 -1 przewiduje inaczej);
- wyrób musi posiadać wszystkie wymagane certyfikaty i atesty;
- klosze ochronne w wykonaniu pryzmatycznym bądź mlecznym w zależności od lokalizacji
- klasa szczelności: IP20, IP44 lub IP65 (w zależności od przeznaczenia danego pomieszczenia);
- luminancja minimum 120 lm/W potwierdzone badaniami (luminancja dotyczy panelu nie diod);
- wskaźnik oddawania barw  $R_a > 80$  ( $R_a > 90$  w pomieszczeniach przewidzianych przez normę PN-EN 12464 – 1);
- musi posiadać znak CE;
- pliki fotometryczne dla proponowanych opraw.

Specyfikacja techniczna (wymagania do projektu oświetlenia):

- Spełnienie normy PN-EN 12464 – 1 (wartość natężenia oświetlenia oraz wartości wskaźników UGR i  $R_a$ );
- Podpisane przez Wykonawcę obliczenia punktowe z wykresami potwierdzającymi spełnienie norm na powierzchni podłogi i miejsc pracy przy zastosowaniu proponowanych typów opraw w każdym typowym pomieszczeniu budynku;
- Aktualizacji obecnych pomieszczeń i ich funkcji dokonuje Wykonawca na koszt własny.

System sterowania oświetleniem powinien składać się z czujników ruchu (obecności), pozwalających na wyłączenie światła w miejscach, w których przebywanie ludzi jest sporadyczne np.: korytarze lub WC.

### **1.10.12 Montaż instalacji PV**

Przewiduje się budowę nadachowej instalacji fotowoltaicznej na połaci dachowej budynku. Dokładna lokalizacja paneli na etapie opracowania dokumentacji projektowej. Przewiduje się

montaż paneli fotowoltaicznych w ilości zapewniającej pokrycie części rocznego zapotrzebowania na energię elektryczną budynku.

Instalacja fotowoltaiczna dla budynku będzie składała się z ok. 147 paneli o łącznej powierzchni czynnej ok. 249,9 m<sup>2</sup> i łącznej mocy ok. 49,98 kWp.

Instalacja fotowoltaiczna obejmuje prace projektowe i realizacyjne obejmujące wykonanie:

- dokumentacji projektowej instalacji fotowoltaicznej wraz z połączeniem z istniejącą instalacją elektryczną oraz zabezpieczeniem odgromowym projektowanej instalacji,
- ocena stanu technicznego dachu w części, gdzie będą zlokalizowane panele fotowoltaiczne – w przypadku złego stanu technicznego dachu, możliwość zmiany lokalizacji instalacji na grunt.
- wykonanie prac budowlanych wg. powyższych projektów i uzyskanie pozwolenia na użytkowanie oraz dokonanie wszelkich odbiorów technicznych.

#### Moduły fotowoltaiczne

Przewiduje się z paneli o łącznej powierzchni czynnej ok. 249,9 m<sup>2</sup>. Moduły należy montować na konstrukcjach ze stali nierdzewnej lub aluminiowych umożliwiających mocowanie zgodne z nachyleniem 5°-15° w przypadku instalacji lokowanej na dachu. Lokalizację paneli należy przewidzieć tak, aby zachować bezpieczne odległości względem istniejących elementów zamontowanych na dachu oraz unikać ich zacienienia. Rozmieszczenie modułów na dachu powinno gwarantować dostęp serwisowy i eksploatacyjny do każdego pojedynczego modułu.

#### Inwertery

Na potrzeby przetworzenia energii uzyskiwanej z promieniowania słonecznego w panelach fotowoltaicznych na energię możliwą do wykorzystania na potrzeby zasilania odbiorników przyłączonych do instalacji elektrycznej budynku należy przewidzieć montaż inwerterów w ilości i o mocy zapewniającej optymalne parametry przetwarzania. Wymagany minimalny stopień przewymiarowania mocy części instalacji DC przyłączonej do danego inwertera w stosunku do mocy znamionowej AC inwertera powinien wynosi 110%. Przewiduje się urządzenia beztransformatorowe, o parametrach umożliwiających przyłączenie do trójfazowej instalacji prądu przemiennego budynku.

Inwertery powinny dokonywać samoczynnego odcięcia elektrowni od sieci dystrybucyjnej w przypadku utraty synchronizmu spowodowanego zbyt dużym spadkiem wartości napięcia sieci zewnętrznej. Inwertery muszą posiadać fabrycznie wbudowane następujące zabezpieczenia:

- nadprądowe,
- zwarciove,
- przeciwprzepięciowe,



- przed pracą na wyspę obciążeniową sieci dystrybucyjnej.

W instalacji nie planuje się możliwości magazynowania energii elektrycznej. Podczas zaniku napięcia w sieci elektroenergetycznej operatora instalacja fotowoltaiczna zostanie odłączona nie stanowiąc zasilania rezerwowego.

#### Instalacje DC

Instalację fotowoltaiczną z inwerterem należy połączyć za pomocą instalacji DC wykonanej przewodami solarnymi z żyłami miedzianymi o przekroju nie mniejszym niż 4 mm<sup>2</sup> w izolacji z komponentu sieciowanego oraz z podwójnie izolowaną powłoką. Przewody solarne prowadzić pod ogniwami mocując je do konstrukcji w sposób uniemożliwiający kontakt z powierzchnią pod nimi oraz z powierzchnią dachu. Przewody „plusowy” i „minusowy” powinny zakreślać jak najmniejszą powierzchnię. Dla instalacji nadachowej poza obszarem modułów instalację należy ułożyć w rurkach instalacyjnych lub korytach kablowych. Trasy kablowe doprowadzić do inwertera zamontowanego w miejscu ustalonym i z Inwestorem.

#### Instalacje AC

Kable/przewody łączące poszczególne inwertery z rozdzielnicą główną nN obiektu prowadzić w budynku w rurkach instalacyjnych lub korytach kablowych. Należy zaprojektować trasę kablową do miejsca przyłączenia instalacji i ułożyć w niej kable/przewody zgodnie z obecnymi przepisami. Trasę kablową ostatecznie uzgodnić z Inwestorem. Wszystkie przewody prowadzone wewnątrz budynku muszą spełniać wymogi dyrektywy CPR.

#### Odłączanie elektrowni od sieci

Należy przewidzieć co najmniej następujące sposoby odłączania elektrowni od sieci:

- poprzez łącznik w rozdzielnicy głównej nn budynku,
- poprzez rozłącznik izolacyjny w skrzynce przyłączeniowej inwerterów,
- poprzez rozłącznik izolacyjny w skrzynce przyłączeniowej instalacji DC paneli,
- głównym wyłącznikiem pożarowym instalacji PV.

Należy uzgodnić z Zamawiającym rodzaj wyłącznika pożarowego.

#### Układ pomiarowy

Wymianę istniejącego układu pomiarowo-rozliczeniowego na układ dwukierunkowy w ramach projektowanej instalacji fotowoltaicznej zapewni OSD. W rozdzielnicy do której podłączone będą panele należy zamontować licznik energii elektrycznej do pomiaru energii elektrycznej instalacji fotowoltaicznej. Należy poinformować operatora sieci dystrybucyjnej o wyposażeniu szkoły w instalację fotowoltaiki i konieczność ewentualnej zmiany liczników energii dostawcy energii elektrycznej na licznik dwukierunkowy jeśli zamontowany licznik nie jest przystosowany do pomiaru energii w kierunku dwustronnym.

Dokumentacja projektowa, na podstawie której będzie budowana instalacja musi być uzgodniona z rzeczoznawcą ds. ochrony przeciwpożarowej.

## **1.11 Cechy obiektu Powiatowego Centrum Kształcenia Zawodowego i Ustawicznego przy ul. Wiejskiej 5 dotyczące rozwiązań architektoniczno-budowlanych i instalacyjnych**

### **1.11.1 Ocieplenie ścian zewnętrznych**

Ocieplenie ścian zewnętrznych należy wykonać warstwą izolacji termicznej o gr. 14 cm, o współczynniku przewodzenia ciepła  $\lambda=0,036$  W/m·K. W projekcie należy przewidzieć zastosowanie ocieplenia wykonanego ze styropianu oraz z wełny mineralnej – w zależności od wymagań przeciwpożarowych dla budynku.

*Dopuszcza się zmianę parametrów izolacji termicznej, pod warunkiem spełnienia wymagań zawartych w załączniku nr 2 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.2015 poz.1422), obowiązujących od 31 grudnia 2020r.*

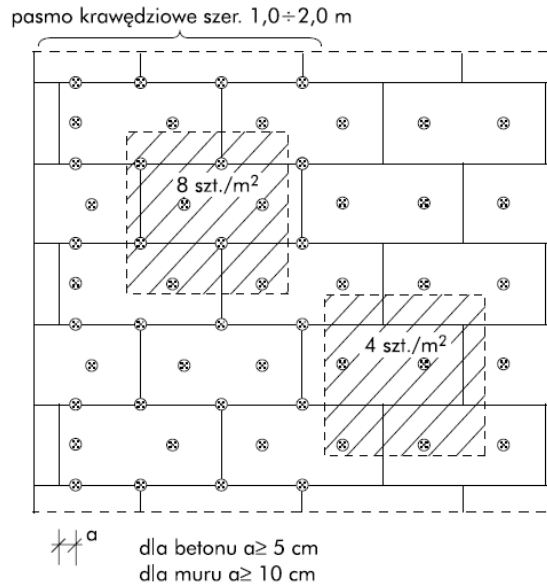
#### Wymagania dotyczące docieplenia ścian zewnętrznych:

- ocieplenie ścian metodą lekką,
- wymiana parapetów zewnętrznych oraz obróbek blacharskich na nowe, wykonane z blachy stalowej ocynkowanej o gr. 0,55mm w kolorze wybranym przez Projektanta i Zamawiającego.

Zamówienie obejmuje wykonanie dokumentacji projektowej oraz roboty budowlane w zakresie ocieplenia ścian zewnętrznych. Po zakończeniu robót budowlanych należy dokonać wymaganych odbiorów technicznych.

#### Ocieplenie ścian metodą lekką mokrą- informacje ogólne

Ściany zewnętrzne należy oczyścić w stanie powierzchniowo suchym. Podłoże do przyklejania styropianu musi zostać przygotowane przez oczyszczenie, usunięcie luźnych i niezwiązanych fragmentów, uzupełnienie ubytków i bezwzględnie wyrównane dla ułożenia warstwy termoizolacyjnej. Należy ocieplić ościeża stolarki okiennej i drzwiowej styropianem o grubości nie mniejszej niż 2 cm. Krawędzie zabezpieczyć listwami aluminiowymi. Dobry, kompletny, bez spoinowy system ocieplenia ścian oprócz skuteczności ocieplenia budynku powinien być odporny na zabrudzenia i uszkodzenia mechaniczne. Klejenie wykonywać podczas suchej pogody – opady i wilgoć zmniejszają przyczepność masy klejącej. Do kołkowania systemu można przystąpić najwcześniej po 24 godzinach od przyklejenia płyt. Należy wziąć pod uwagę, że warunki atmosferyczne takie jak; niska temperatura, a w szczególności podwyższona wilgotność powietrza mogą w niekorzystny sposób wpłynąć na wydłużenie procesu początkowego wiązania kleju. Należy stosować się do zaleceń producenta materiału. Długość łączników powinna wynikać z rodzaju podłoża oraz grubości materiału izolacyjnego, liczba łączników mechanicznych powinna być określona przez projektanta systemu w przeciwnym wypadku ich liczba powinna być zgodna z wymaganiami ETAG 004 oraz poniżej załączonym rysunkiem.



Docieplenie należy wykonać jako systemowe. System dobrać do rodzaju materiału, z którego wykonane są przedmiotowe przegrody budowlane. Prace wykonywać zgodnie z wytycznymi producenta zastosowanego systemu dociepleniowego oraz sztuką budowlaną i Polskimi Normami. Ściany wykończyć tynkiem barwionym w masie w kolorze zaakceptowanym przez Zamawiającego.

Uskok pomiędzy ociepleniem ścian nadziemia i ścian cokołowych należy wykończyć obróbką blacharską zapobiegającą gromadzeniu się wody.

Istniejące elementy instalacji piorunochronnej należy prowadzić pod warstwą ocieplenia w grubościennych rurach ochronnych wykonanych z tworzywa. Wykonawca zapewni dostęp do złączy kontrolnych instalacji piorunochronnej poprzez wykonanie drzwiczek rewizyjnych w warstwie ocieplenia. Podczas wykonywania ocieplenia należy zdjąć i ponownie zamontować istniejące orynnowanie jeśli pozwala na to jego stan techniczny. W innym razie należy wymienić całe orynnowanie na nowe wykonane z PVC w kolorze wybranym przez Projektanta i Zamawiającego.

Wszystkie materiały do wykonania ocieplenia muszą odpowiadać wymaganiom obowiązujących obecnie norm i aprobat technicznych, posiadać atesty higieniczne. Materiały powinny być dostarczone i przechowywane w oryginalnych, fabrycznych opakowaniach w warunkach określonych w kartach technicznych.

Obróbki blacharskie:

Wszystkie obróbki blacharskie należy zaprojektować i wykonać wg jednolitego systemu z blachy stalowej ocynkowanej gr. 0,55 mm w kolorze wybranym przez Projektanta i Zamawiającego.

Oczekiwany zakres dokumentacji projektowej:

- rzuty architektoniczne, w zakresie koniecznym do prawidłowego obliczenia ilości zastosowanych materiałów oraz prawidłowego wykonania robót budowlanych, zgodne z zasadami rysunku technicznego, obowiązującymi przepisami oraz wiedzą techniczną,
- przekroje przedstawiające wszystkie projektowane/modernizowane przegrody wraz z opisem, zgodne z zasadami rysunku technicznego, obowiązującymi przepisami oraz wiedzą techniczną,
- elewacje, przedstawiające zastosowaną kolorystykę na budynku oraz wszelkie detale architektoniczne, zgodne z zasadami rysunku technicznego, obowiązującymi przepisami oraz wiedzą techniczną. *Kolorystykę należy uzgodnić z Zamawiającym.*
- detale architektoniczne dotyczące wykonania elewacji.

### **1.11.2 Ocieplenie stropodachu nad częścią administracyjną oraz dachu nad halą sportową i warsztatami**

Należy przewidzieć ocieplenie stropodachu warstwą izolacji termicznej o grubości 22cm, o współczynniku przewodzenia ciepła  $\lambda=0,040$  W/m·K. Ocieplenie należy wykonać styropapą. *Dopuszcza się zmianę parametrów izolacji termicznej, pod warunkiem spełnienia wymagań zawartych w załączniku nr 2 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.2015 poz.1422), obowiązujących od 31 grudnia 2020r.*

Oczekiwany zakres dokumentacji projektowej:

- rzut dachu, w zakresie koniecznym do prawidłowego obliczenia ilości zastosowanych materiałów oraz prawidłowego wykonania robót budowlanych, zgodne z zasadami rysunku technicznego, obowiązującymi przepisami oraz wiedzą techniczną,
- przekroje przedstawiające wszystkie projektowane/modernizowane przegrody wraz z opisem, zgodne z zasadami rysunku technicznego, obowiązującymi przepisami oraz wiedzą techniczną,
- detale architektoniczne dotyczące wykonania ocieplenia.

Przed przystąpieniem do układania ocieplenia należy przeprowadzić oględziny istniejącej papy. Może ona służyć jako papa podkładowa więc powinna być sucha, czysta, wolna od pęknięć. W przypadku wystąpienia purchli należy je przeciąć, osuszyć i załatać. W przypadku gdy stwierdzi się bardzo zły stan istniejącej papy należy ją zerwać i położyć nową lub zagruntować masą asfaltową. Płyty należy układać dociskając je starannie do siebie. Istniejący w płytach styropapy zakład należy wywinąć na kolejne płyty. Po ułożeniu izolacji

należy ułożyć papę wierzchniego krycia. Należy pamiętać o zachowaniu projektowanych spadków. Pionowe styki attyk i kominów należy zaizolować klinami, a w miejscach w których jest uniemożliwione odprowadzenie wody należy zastosować kontrspadki. Podczas robót ociepleniowych należy przewidzieć konieczność naprawy istniejących kominów i innych elementów dachu, które tego wymagają. Dodatkowo należy podwyższyć wszystkie kominy do wymaganej wysokości.

Wszystkie materiały, użyte do wykonania ocieplenia, muszą odpowiadać wymaganiom obowiązujących obecnie norm i aprobat technicznych oraz posiadać atesty higieniczne. Materiały powinny być dostarczone i przechowywane w oryginalnych, fabrycznych opakowaniach, w warunkach określonych przez producenta.

### **1.11.3 Wymiana stolarki okiennej**

Należy częściowo wymienić istniejącą stolarkę okienną na nową, o współczynniku przenikania ciepła  $U=0,90\text{W/m}^2\cdot\text{K}$ . Nowe okna powinny odwzorowywać okna istniejące w zakresie formy i kształtu oraz wielkości otworu. Po wykonaniu montażu stolarki okiennej, należy przewidzieć wykonanie robót naprawczych ościeży tj. uzupełnienie tynków wewnętrznych, malowanie. Na etapie projektu należy przeanalizować konieczność zastosowania okien ppoż. w zależności od podziału budynku na strefy pożarowe i występujące w budynku pomieszczenia.

#### Oczekiwany zakres dokumentacji projektowej:

- rzuty architektoniczne, w zakresie koniecznym do prawidłowego obliczenia ilości zastosowanych materiałów oraz prawidłowego wykonania robót budowlanych, zgodne z zasadami rysunku technicznego, obowiązującymi przepisami oraz wiedzą techniczną,
- przekroje pokazujące wymienianą stolarkę, zgodne z zasadami rysunku technicznego, obowiązującymi przepisami oraz wiedzą techniczną,
- elewacje, przedstawiające nową stolarkę okienną, zgodne z zasadami rysunku technicznego, obowiązującymi przepisami oraz wiedzą techniczną.
- zestawienie stolarki okiennej wraz z podaniem wymiarów poszczególnych okien oraz otworów, dokładnym opisem każdego z okien, podaniem parametrów charakterystycznych oraz podaniem liczby sztuk każdego z okien.

### **1.11.4 Wymiana stalowej stolarki drzwiowej**

Należy wymienić istniejącą stolarkę drzwiową zewnętrzną na nową, o współczynniku przenikania ciepła  $U=1,30\text{W/m}^2\cdot\text{K}$ . Nowe drzwi powinny odwzorowywać drzwi istniejące w zakresie formy i kształtu oraz wielkości otworu. Po wykonaniu montażu stolarki drzwiowej, należy przewidzieć wykonanie robót naprawczych ościeży tj. uzupełnienie tynków

wewnętrznych, malowanie. Szyby w drzwiach ewakuacyjnych powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami.

#### Oczekiwany zakres dokumentacji projektowej:

- rzuty architektoniczne, w zakresie koniecznym do prawidłowego obliczenia ilości zastosowanych materiałów oraz prawidłowego wykonania robót budowlanych, zgodne z zasadami rysunku technicznego, obowiązującymi przepisami oraz wiedzą techniczną,
- przekroje pokazujące wymieniającą stolarkę, zgodne z zasadami rysunku technicznego, obowiązującymi przepisami oraz wiedzą techniczną,
- elewacje, przedstawiające nową stolarkę drzwiową, zgodne z zasadami rysunku technicznego, obowiązującymi przepisami oraz wiedzą techniczną.
- zestawienie stolarki drzwiowej wraz z podaniem wymiarów poszczególnych drzwi oraz otworów, dokładnym opisem każdej pary drzwi, podaniem parametrów charakterystycznych oraz podaniem liczby sztuk każdej pary drzwi.

#### **1.11.5 Usprawnienia dla osób niepełnosprawnych**

Celem zwiększenia dostępności budynku dla osób niepełnosprawnych, planuje się remont pochylni przeznaczonych dla osób niepełnosprawnych. W stanie istniejącym pochylnia jest w złym stanie technicznym. Widać liczne uszkodzenia i ubytki w płytkach. Wiele płytek odpadło od konstrukcji. Dodatkowo widać, że nie zostały zastosowane odpowiednie spadki ułatwiające odpływ wody opadowej. Pochylnie przeznaczone dla osób niepełnosprawnych nie posiadają jednolitego spadku i nie jest zgodna z obowiązującymi warunkami technicznymi. Istniejące problemy techniczne stwarzają zagrożenie dla użytkowników, zwłaszcza posiadających ograniczenia ruchowo-poznawcze.

Planuje się remont obejmujący skucie istniejących płytek, oczyszczenie i wyrównanie nawierzchni. Należy odpowiednio wyprofilować pochylnię dla osób niepełnosprawnych, tak aby uzyskać jednorodny spadek, zgodny z §70 obowiązujących warunków technicznych. Dodatkowo należy zapewnić płaszczyznę ruchu min. 120cm, obustronnie ograniczona krawężnikami o wysokości min. 7cm. Obustronnie należy zastosować poręcze umieszczone na wysokości 75cm i 90cm. Pochylnia powinna spełniać wszystkie wymagania zawarte w obowiązujących warunkach technicznych.

#### **1.11.6 Modernizacja instalacji c.o.**

Zakres zamówienia obejmuje wykonanie dokumentacji projektowej oraz roboty budowlane w zakresie: wymiana instalacji centralnego ogrzewania w budynku całej szkoły, a następnie wykonanie prac budowlanych według projektów oraz dokonanie wszelkich odbiorów technicznych.

Dokumentacja projektowa instalacji c.o. powinna uwzględniać docelowe zapotrzebowania na energię ciepłą budynku po termomodernizacji oraz temperatury obliczeniowe dla poszczególnych funkcji pomieszczeń szkolnych. Parametry projektowe wewnętrzne dla wybranych pomieszczeń powinny zostać dobrane na podstawie dokumentacji archiwalnej istniejących pomieszczeń w budynku, wizji lokalnej, zaleceniach Zamawiającego oraz na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wraz z późniejszymi zmianami.

W ramach usprawnienia pracy instalacji przewiduje się, między innymi: montaż zaworów równoważących i regulatorów różnicy ciśnień na obiegach przy rozdzielaczach, zaworów odpowietrzających i spustowych, izolację przewodów pionowych i poziomych w pomieszczeniach nieogrzewanych, montaż grzejników płytowych, wymianę rur, montaż zaworów termostatycznych przy grzejnikach i zaworów odcinających oraz innej niezbędnej armatury usprawniającej działanie nowej instalacji.

Źródłem ciepła dla modernizowanej instalacji będzie powietrzna pompa ciepła w układzie biwalentnym z nowym kotłem gazowym kondensacyjnym. W związku z tym, należy przewidzieć instalację centralnego ogrzewania na niższych parametrach (55/45°C lub 60/40°C), dzięki którym cała instalacja będzie sprawniej i ekonomiczniej działała. Optymalny dobór parametrów grzewczych na etapie opracowania dokumentacji projektowej.

#### Prace demontażowe oraz remontowe

Wykonawca w obiektach objętych zakresem, zdemontuje wszystkie istniejące grzejniki, armaturę oraz rurociągi i przekaże Zamawiającemu w celu utylizacji. Po usunięciu starych grzejników oraz rur należy przeprowadzić prace remontowe na powierzchni ścian (w obrębie zdemontowanych elementów) celem odtworzenia ich wierzchniej warstwy. Nie wykorzystywane przejścia przez przegrody pozostałe po usunięciu rur należy wypełnić, a warstwy wykończeniowe odtworzyć. Sposób oraz materiał należy uzgodnić z Zamawiającym na etapie wykonywania projektu.

#### Elementy grzejne oraz armatura

Należy zastosować grzejniki stalowe płytowe z podłączeniem bocznym lub dolnym. Dokładny dobór rodzaju grzejników na etapie wykonywania dokumentacji projektowej. Każdy grzejnik należy wyposażyć w zawór odpowietrzający. Przy grzejnikach zasilanych z boku należy przewidzieć na zasilaniu, zawory regulacyjne termostatyczne o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P - 1K z głowicami termostatycznymi. W pomieszczeniach ogólnodostępnych, w miejscach gdzie dzieci będą miały dostęp do grzejników, należy zastosować głowicę z blokadą nastaw o podwyższonej odporności na uszkodzenia lub dodatkowo z blokadą antykradzieżową – do uzgodnienia z Zamawiającym. Na powrotach zastosować zawory odcinające powrotne z możliwością opróżnienia grzejnika. Przy grzejnikach zasilanych z dołu należy przewidzieć wbudowane zawory termostatyczne wraz z

zaworami odcinającymi. Kolor RAL oraz inne aspekty estetyczne wszystkich grzejników należy ustalić ostatecznie z projektantem architektury. Grzejniki należy zamontować głównie w miejscach demontażu istniejących grzejników. Zaprojektowane grzejniki płytowe ustawione przy ścianie należy montować w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany lub wnęki zgodnie z wytycznymi montażu producenta grzejnika – korzystając z fabrycznych uchwytów. Podczas montażu zapewnić odległość od wolnego boku grzejnika 10 cm, a od strony zaworu 15 cm. Zgodnie z WT, w pomieszczeniu przeznaczonym na zbiorowy pobyt dzieci oraz osób niepełnosprawnych na grzejnikach centralnego ogrzewania należy umieszczać osłony, ochraniające od bezpośredniego kontaktu z elementem grzejnym. W związku z powyższym, w ramach prac należy przewidzieć montaż zabudowań lub osłon grzejników z płyt MDF lub równoważne. Kolor i forma do uzgodnienia z Inwestorem na etapie prac wykonawczych.

Regulacja dynamiczna modernizowanej instalacji będzie się odbywała przy użyciu regulatorów różnicy ciśnienia współpracujących z zaworami równoważącymi. Przewiduje się je do montażu przy rozdzielaczu obiegów w budynku kotłowni. Na przewodach powrotnych należy zainstalować regulatory różnicy ciśnień, na przewodach zasilających należy zainstalować zawory równoważące. Zawory i regulatory montować na odcinkach pionowych lub poziomych. Przy montażu poziomym należy pamiętać o tym, by pokrętko znajdowało się powyżej osi przewodu. Zawory i regulatory należy montować w miejscach oraz na wysokościach uniemożliwiających dostęp osób niepowołanych. W najniższych punktach instalacji należy przewidzieć zawory spustowe, a w najwyższych zawory odpowietrzające. Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której jest instalowana.

Dokumentacja projektowa instalacji centralnego ogrzewania powinna przedstawiać na rzutach i rozwinięciach średnice oraz konkretne nastawy zaworów równoważących, termostatycznych, powrotnych oraz regulatorów różnicy ciśnień. Po wykonaniu instalacji c.o., wykonawca przeprowadzi próbę szczelności i płukanie, a następnie regulację instalacji za pomocą dedykowanego urządzenia do równoważenia systemów wykorzystanego producenta.

### Rurociągi

Projektuje się dwururową, instalację centralnego ogrzewania, czynnikiem grzejnym jest woda. Instalację c.o. należy wykonać z rur ze stali węglowej ocynkowanej łączonych przez zaprasowywanie lub równoważne. Alternatywnie instalację wykonać z innych materiałów, posiadających stosowne atesty, dopuszczające ich stosowanie w budownictwie.

Instalacja będzie głównie prowadzona wzdłuż ścian oraz nad posadzką. Piony prowadzone po wierzchu ściany, poziomy rozprowadzające nad posadzką oraz pod stropem. W miarę możliwości rurociągi rozprowadzające prowadzić po trasie istniejących przewodów – po



dokładnej inwentaryzacji przebiegu trasy. Piony prowadzić w tych samych miejscach, w celu wykorzystania istniejących przejść przez ściany i stropy. Odległość pomiędzy rurociągiem zasilania i powrotu powinna umożliwiać wykonanie prac montażowych i eksploatacyjnych. Przewody należy prowadzić z minimalnym spadkiem tak, żeby w najniższych miejscach załamań przewodów zapewnić możliwość odwodnienia instalacji, a w najwyższych miejscach załamań możliwość odpowietrzania instalacji. Przewody należy prowadzić w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń cieplnych. Długich podejść do odbiorników nie prowadzić w linii prostej – należy przestrzegać zasady kompensacji wydłużeń (wykorzystywać samokompensację) oraz właściwego mocowania przewodów w uchwytach stałych i przesuwnych. Punkty stałe należy wykonać co 3 m, jeśli przewód jest prowadzony jako pion lub w bruździe ściennej. Minimalny spadek gałęzek grzejnikowych zasilających i powrotnych nie powinien przekraczać 2%. W przypadku, gdy długość gałązki przekracza 1,5 m powinno się ją przytwierdzić do ściany uchwytem na połowie jej długości. Jako zawieszenia stosować kompletne systemowe zawieszenia. Nie dopuszcza się łączenia elementów różnych systemów mocujących w ramach jednego zestawu mocującego.

W miejscu przejść rurociągów przez przegrody budowlane powinny być osadzone tuleje ochronne z wypełnieniem elastycznym, przy czym w miejscach tych nie może być połączeń rur. Po wykonaniu, instalację należy poddać próbie szczelności oraz płukaniu zgodnie z Wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL Zeszyt 6 Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych.

#### Wytyczne przeciwpożarowe

Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć do odporności przegrody. Klasa odporności ogniowej przejścia powinna być o parametrach takich samych jak przegroda, w której jest wykonywane. Należy stosować przejścia z ważną aprobatą techniczną. Miejsca przejść należy trwale oznaczyć zgodnie z instrukcją producenta zabezpieczenia.

#### Izolacje

W celu minimalizacji strat ciepła na przesyle czynnika, rurociągi zostaną zaizolowane. Rurociągi zaizolować otulinami np.: z wełny mineralnej. Gałęzki grzejnikowe należy prowadzić bez izolacji termicznej.

Rurociągi należy zaizolować zgodnie z wymogami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2019 r. poz. 1065, z późn. zmianami). Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o współczynniku przewodzenia ciepła innym niż w rozporządzeniu, należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej.

Roboty izolacyjne należy rozpocząć po zakończeniu montażu rurociągów, przeprowadzeniu próby szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót

protokołem odbioru. Rurociągi oznakować wg normy PN-70/N-01270 przez naklejanie pasków identyfikacyjnych w kierunku przepływu. Oznaczenie wykonać w sposób trwały w miejscach widocznych i dostępnych.

#### **UWAGA**

*Zamawiający dopuszcza stosowanie rozwiązań równoważnych w stosunku do rozwiązań powołujących się na normy, aprobaty, specyfikacje techniczne i systemy odniesienia przytoczone w niniejszym PFU.*

#### **1.11.7 Montaż powietrznej pompy ciepła**

Zakres zamówienia obejmuje wykonania dokumentacji projektowej oraz roboty budowlane w zakresie modernizacji źródła ciepła. W zakres prac wchodzi doposażenie kotłowni gazowej w dodatkowe źródło – powietrzną, sprężarkową pompę ciepła typu monoblok. Zakłada się montaż dwóch pomp ciepła o mocy ok. 90kW łącznie. Dokładny dobór pompy, urządzeń oraz elementów wspomagających i ich parametrów należy dokonać na etapie opracowywania dokumentacji projektowej.

Ze względu na doposażenie źródła w niskotemperaturowe źródło ciepła, instalacja c.o. będzie pracowała na niższych parametrach (55/45°C lub 60/40°C), tak by pompy miały jak największą sprawność. Optymalny dobór parametrów ogrzewania na etapie opracowania dokumentacji projektowej.

Pompy ciepła będą dostarczały część ciepła dla centralnego ogrzewania i przygotowania c.w.u. Instalację z pompą ciepła należy wyposażyć w zbiornik buforowy, który ma na celu powiększenie zładu instalacji. Opracowanie projektowe przewiduje wykorzystanie nowego kotła gazowego jako źródła ciepła szczytowe wspomagające pracę pomp ciepła w okresie niskich temperatur. Pompa ciepła będzie pracowała w układzie biwalentno-alternatywnym. Kocioł gazowy będzie włączany przy wyższym zapotrzebowaniu na ciepło przy tzw. temperaturze biwalencyjnej pracy pompy ciepła – tzn. gdy temperatura zewnętrzna spada do zakresu od -2°C do -20°C oraz gdy zapotrzebowanie na pokrycie ciepła dla szkoły będzie niewystarczające. Podczas montażu pompy należy dobrać optymalną krzywą grzewczą i zaprogramować przy jakiej temperaturze zewnętrznej pompy ciepła się wyłącza i kocioł gazowy całkowicie przejmuje produkcję ciepła.

W przewodach pomiędzy pompą ciepła, a instalacją budynku należy zapewnić mieszaninę wody z czynnikiem niezamarzającym: glikolem. Woda grzewcza odbiera z czynnika chłodniczego ciepło i kieruje do zbiornika buforowego z wężownicą lub do wymiennika glikol/woda. Dopuszcza się zrezygnowanie z mieszanki woda-glikol pod warunkiem

pozostawienia włączonej pompy i nieodcinania jej od zasilania – w razie niebezpieczeństwa zamarznięcia uruchamiane są wtedy pompy obiegowe.

W instalacji pompy ciepła należy przewidzieć również niezbędne elementy armatury i zabezpieczenia instalacji takie jak: zawory bezpieczeństwa, pompy, zawory spustowe, armatura odcinająca, regulacyjna i pomiarowa.

#### Lokalizacja pompy ciepła

Pompy ciepła zlokalizowane będą na zewnątrz, na terenie należącym do szkoły, jak najbliższej budynku szkoły i pomieszczenia, w którym umieszczony będzie zbiornik buforowy, w celu eliminacji strat na przesyle. Dokładna lokalizacja na etapie opracowywania dokumentacji projektowej.

Pompa ciepła musi być dostępna ze wszystkich stron. Pobór i wydmuch powietrza muszą być swobodne. Wydmuch powietrza z pompy ciepła jest o około 5K zimniejszy niż temperatura otoczenia, należy się więc liczyć z przedwczesnym tworzeniem się oblodzeń. Z tego powodu obszar wydmuchu nie powinien być skierowany na przykład na: ściany, tarasy, rynny, chodniki i ścieżki dla pieszych. Odstęp pomp ciepła od wyżej wymienionych elementów powinien wynosić przynajmniej 3 m.

Trzeba pamiętać, że w zależności od zaleceń producenta minimalna odległość od budynku wynosi od 30 cm do 1,5 m. Umożliwia to pobieranie przez urządzenie powietrza koniecznego do prawidłowego funkcjonowania pompy powietrznej. W przypadku montażu kilku pomp należy przestrzegać odległości między nimi według zaleceń producenta pomp. W celu uniknięcia mieszania się powietrza oraz wzrostu poziomu hałasu w wyniku odbić, należy unikać ustawiania w niszach, kątach i pomiędzy murami. Ustawienie pompy w obniżeniach terenu (nieckach) nie jest dozwolone, ponieważ zimne powietrze płynie w dół, co uniemożliwia wymianę powietrza. Dodatkowo pompę zewnętrzną można umieścić w specjalnej obudowie (jeżeli producent takowej nie zapewnia), z metalu zabezpieczonego powłoką ochronną, która jest wytrzymała na niekorzystne warunki atmosferyczne.

#### Podłoże pod pompę ciepła

Zewnętrzna pompa ciepła musi być ustawiana na trwałej, równej i płaskiej powierzchni. Pompa ciepła musi stać poziomo na całej swojej powierzchni. W miejscu montażu należy zapewnić ewentualną podstawę lub inne odpowiednie podpory. Odpowiednia podstawa lub podpory muszą mieć wymaganą nośność dla odpowiednich pomp ciepła.

Ważne jest także, żeby wysokość od poziomu gruntu do pompy nie była mniejsza niż 40 cm. Zabezpieczamy w ten sposób pompę przed gwałtownymi opadami śniegu, które mogą zablokować wentylatory.

#### Przyłącza

Podłączenie po stronie ogrzewania należy wykonać za pomocą 2 elastycznych węży, które są dołączone jako akcesoria – pełnią one funkcję amortyzatorów drgań. Połączenie pompy ciepła z obiegiem wody odbywa się przez izolowane cieplnie przewody rurowe lub przez rury preizolowane, ułożone w glebie poniżej strefy zamarzania. Wszystkie trasy zewnętrzne powinny być jak najkrótsze w celu eliminacji strat ciepła. Wszystkie rurociągi muszą być zaizolowane i zabezpieczone przed przemarzaniem. Przewody elektryczne należy prowadzić, w odpowiednich rurach osłonowych.

Wykonane przepusty instalacyjne na przewody wodne, przewody elektryczne (zasilania i sterowania) muszą zapewniać szczelność ścian i zapobiegać jakimkolwiek przeciekom, dostawania się wód opadowych czy też roztopowych.

#### Automatyka i sterowanie

Podczas pracy pompy ciepła typu powietrze/woda należy stosować sterownik pompy ciepła wchodzący w zakres dostawy. System sterowania jeżeli takiego nie ma, należy wyposażyć w moduł pogodowy. Czujnik temperatury zewnętrznej zamontować wg DTR producenta, na północnej ścianie budynku nie niżej niż 2,5 m nad poziomem terenu, z dala od źródeł zakłócających pomiar temperatury (okna, drzwi).

#### Odprowadzenie kondensatu

Wytrącające się z powietrza skropliny muszą być, w stanie niezamrożonym, odprowadzane rurą z tworzywa sztucznego o przekroju przynajmniej 50 mm. W przypadku podłoża przepuszczającego wodę wystarczy, że rura wody kondensacyjnej wprowadzona jest pionowo w glebę na głębokość niezagrażoną zamrażaniem. W przypadku, gdy kondensat odprowadzany jest do drenów lub do kanalizacji, należy zwrócić uwagę na to, aby rury ułożone były z odpowiednim spadkiem i zabezpieczone przed zamrażaniem. Rurkę odprowadzającą skropliny do kanalizacji należy wyposażyć w syfon, aby zapobiec cyrkulacji powietrza.

Odływ skroplin należy tak skierować, aby nie mógł spowodować uszkodzenia budynku. Odływ skroplin należy regularnie sprawdzać, szczególnie jesienią. W razie potrzeby wyczyścić.

#### Emisja hałasu

Pompa ciepła powinna być w dźwiękochłonnej obudowie, co powodowałoby eliminowanie hałasu. W przypadku niewystarczającego tłumienia przez obudowę, należy zastosować dodatkowe rozwiązanie ograniczające emisję hałasu generowanego przez pracę pompy. Podczas ustawiania pompy zawsze należy starać się wybrać stronę skierowaną w okolice najmniej czułą pod względem hałasu.

**UWAGA**

*Zamawiający dopuszcza stosowanie rozwiązań równoważnych w stosunku do rozwiązań powołujących się na normy, aprobaty, specyfikacje techniczne i systemy odniesienia przytoczone w niniejszym PFU.*

### **1.11.8 Wymiana kotła gazowego**

Zakres zamówienia obejmuje wykonanie dokumentacji projektowej oraz roboty budowlane w zakresie modernizacji źródła ciepła, poprzez wymianę istniejącego kotła gazowego na nowy kocioł gazowy kondensacyjny o mocy ok. 100kW, a następnie wykonanie prac budowlanych wg. projektu i uzyskanie pozwolenia na użytkowanie oraz dokonanie wszelkich odbiorów technicznych. Projekt wykonawczy kotłowni musi zostać uzgodniony oraz zaakceptowany przez właściwego rzeczoznawcę do spraw zabezpieczeń pożarowych.

#### Charakterystyka instalacji

Projektuje się kocioł kondensacyjny gazowy z automatycznym sterowaniem, który zastąpi stary kocioł gazowy, o mocy ok. 100kW. Projektant na podstawie szczegółowych obliczeń zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania, a także z uwzględnieniem zapotrzebowania na ciepło do przygotowania ciepłej wody użytkowej i z uwzględnieniem pomp ciepła, dobierze kocioł. Kocioł powinien być umieszczony w pomieszczeniu kotłowni w sposób gwarantujący sprawną obsługę i dostęp do czynności konserwacyjnych i remontowych oraz umożliwiając bezkolizyjne podłączenie do instalacji kominowej. Odległość tylnych i bocznych ścian od kotła powinna być taka, aby była możliwa właściwa obsługa i nie powinny być mniejsze niż 1 m (dokładne odległości podane są w karcie katalogowej dobranego kotła).

#### Prace demontażowe i remontowe

Instalacja pracuje w układzie zamkniętym. Wykonawca zdemontuje istniejący kocioł gazowy, istniejące instalacje kotłowe, zbiornik c.w.u. oraz armaturę na instalacji kotła znajdująca się w pomieszczeniu.

Istniejący w pomieszczeniu kotłowni fundament można wykorzystać pod projektowany kocioł pod warunkiem dobrego stanu technicznego, odpowiednich wymiarów i stwierdzenia przez konstruktora odpowiedniej nośności. Fundamenty powinny być dostosowane do konstrukcji kotłów zgodnie z wymaganiami producenta i wystawać co najmniej 5 cm nad poziomem podłogi.

#### Wentylacja kotłowni

Dopuszcza się wykorzystanie istniejącego systemu wentylacji po sprawdzeniu obliczeń przekrojów. W przypadku, gdy istniejące kanały wentylacyjne będą większe niż 20% od wymaganych dla projektowanej mocy kotłowni należy wykonać nowe, a otwory zamurować i otynkować.

Kotłownia powinna mieć kanały nawiewne umieszczone w przegrodzie zewnętrznej, a dolna ich krawędź powinna być umieszczona nie wyżej niż 30 cm ponad poziomem podłogi.

Powierzchnia otworów nawiewnych i kanałów nawiewnych powinna wynosić co najmniej 5 cm<sup>2</sup> na każdy kilowat nominalnej mocy cieplnej kotła, nie mniej jednak niż 300 cm<sup>2</sup>. Kanały i otwory nawiewne powinny być niezamykane.

Kotłownia powinna mieć niezamykane kanały i otwory wywiewne, umieszczone możliwie blisko stropu. Powierzchnia otworów powinna być równa co najmniej połowie powierzchni otworów nawiewnych, nie mniej jednak niż 200 cm<sup>2</sup>.

#### Instalacje odprowadzenia spalin

Wykonawca zaprojektuje i wykona instalacje odprowadzenia spalin z kotła w technologii rur stalowych izolowanych wykonanych z żaroodpornej, stopowej blachy stalowej, odpornej na korozyjne właściwości dymu. Dla czyszczenia i kontroli przewodów spalinowych w dolnej części komina należy zainstalować kształtkę rewizyjną. Instalację spalinową dostosować dla dedykowanych kotłów według producenta kotła oraz producenta przewodów spalinowych. Dopuszcza się stosowanie zbiorczych przewodów systemów powietrzno-spalinowych przystosowanych do pracy z urządzeniami z zamkniętą komorą spalania, wyposażonymi w zabezpieczenia przed zanikiem ciągu kominowego.

#### Instalacja kanalizacyjna w kotłowni

Kocioł kondensacyjny wymaga również podłączenia przewodu odprowadzającego skropliny, które powstają w wyniku wykorzystywania ciepła kondensacji pary wodnej zawartej w spalinach. Spływający po ściankach wymiennika kondensat powinien być odprowadzony poza komorę spalania. Ścieki z pomieszczenia kotłowni odprowadzone powinny być poprzez wpusty podłogowe do kanalizacji sanitarnej.

#### Instalacje oraz armatura

Należy przewidzieć nowy zasobnik c.w.u., należy przewidzieć inne niezbędne elementy kotłowni które wymagają wymiany i są w słabym stanie technicznym, a powodują poprawną pracę systemu.

Instalacja grzewcza, do której podłączany jest kondensacyjny kocioł gazowy, powinna być instalacją zamkniętą, bez dostępu powietrza do układu. Taka instalacja powinna być zabezpieczona w przeponowe naczynie wzbiornicze oraz zawór bezpieczeństwa. W trakcie prawidłowej eksploatacji instalacji zawór bezpieczeństwa pozostaje zamknięty. Za utrzymanie stałej wartości ciśnienia w instalacji grzewczej odpowiadać będzie przeponowe naczynie wzbiornicze.

Przed urządzeniami zabezpieczającymi nie można stosować żadnej armatury zamykającej. Wyjątek stanowi kulowe zawory odcinające ze spustem, zabezpieczone przed przypadkowym zamknięciem przez zdjęcie rączki, montowane przed naczyniem wzbiorniczym.

Każda instalacja przyłączona do kotła powinna być dodatkowo zabezpieczona przed zabrudzeniami stałymi z instalacji. Filtry lub filtrodumulniki powinny być zabudowane na

rurach doprowadzających medium do urządzenia. Dodatkowo przed i za filtrem powinny być zabudowane zawory odcinające umożliwiające czyszczenie filtrów bez konieczności opróżniania instalacji.

W kotłowni montować armaturę na ciśnienie minimum 1,0 MPa.

Odpowietrzenie przewidzieć w najwyższych punktach wg. PN – 91/B – 02420 za pomocą odpowietrzników automatycznych z kulowymi zaworami odcinającymi. W najniższych punktach instalacji wykonać odwodnienie – zawory kulowe odcinające, spustowe. Przewody sprowadzić nad posadzkę w pobliżu kratki ściekowej. Wyloty z zaworów bezpieczeństwa sprowadzić nad posadzkę.

### Rurociągi

W obiegu kotłowni instalację wykonać z rur stalowych czarnych instalacyjnych ze szwem, łączonych przez spawanie. Do DN65 należy stosować połączenia z armaturą gwintowaną, powyżej – kołnierzową. Rury stalowe czarne po ręcznym oczyszczeniu i odtłuszczeniu, należy zabezpieczyć antykorozyjnie przez pomalowanie farbą do gruntowania i farbą nawierzchniową.

Przewody w kotłowni należy zaprojektować tak, aby zapewnić samokompensację przewodów. Wszystkie przewody w kotłowni prowadzić w sposób zapewniający wysokość przejścia w świetle min 2,0 m (od izolacji).

Mocowanie przewodów wykonać za pomocą typowych obejm mocujących stalowych ocynkowanych. Przewody mocować do ścian i stropów pomieszczeń. Wszelkie obejmy mocujące za wyjątkiem punktów stałych muszą posiadać wkładki gumowe umożliwiające przemieszczanie się rurociągu podczas występowania naprężeń.

Izolacje rurociągów wykonać z otulin o grubościach zgodnych z obowiązującymi Warunkami Technicznymi. Dopuszcza się stosowanie izolacji cieplnej z mat z wełny mineralnej pod blachą ocynkowaną lub aluminiową. Przewody należy izolować zgodnie z wymogami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2019 r. poz. 1065 z późn. zmianami). Roboty izolacyjne należy rozpocząć po zakończeniu montażu rurociągów, przeprowadzeniu próby szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru. Rurociągi oznakować wg normy PN-70/N-01270 przez naklejanie pasków identyfikacyjnych

w kierunku przepływu. Oznaczenie wykonać w sposób trwały w miejscach widocznych i dostępnych.

Przy prowadzeniu rur przez przegrody oddzielania pożarowego należy wykonać uszczelnienia ogniochronne przejść instalacyjnych. Klasa odporności ogniowej przejścia powinna być o parametrach takich samych jak przegroda, w której jest wykonywane. Należy stosować przejścia z ważną aprobatą techniczną. Miejsca przejść należy trwale oznaczyć

zgodnie z instrukcją producenta zabezpieczenia.

#### Instalacja gazowa

Istniejący przewód gazowy pozostaje bez zmian. Należy jedynie zdemontować podejście przewodu gazowego pod stary kocioł i wykonać nowe pod projektowany kocioł. Należy zamontować nowy filtr gazu i zawór kulowy do gazu.

Instalacja gazowa ma zainstalowany na przyłączy kurek główny, umożliwiający odcięcie dopływu gazu. Kurek główny jest zainstalowany na zewnątrz budynku w wentylowanej szafce metalowej przy ścianie, w miejscu łatwo dostępnym i zabezpieczonym przed uszkodzeniami mechanicznymi i dostępem osób niepowołanych. Odległość kurka głównego od poziomu terenu oraz najbliższej krawędzi okna, drzwi lub innego otworu w budynku wynosi co najmniej 0,5 m.

#### Instalacje automatyki

Wykonawca zaprojektuje i wykona instalacje automatyki kotłowni wraz z instalacjami towarzyszącymi. System należy połączyć z systemem sterowania pomp ciepła oraz z wspólnym systemem zarządzania.

#### Adaptacja pomieszczenia kotłowni

Należy przystosować pomieszczenie kotłowni w zakresie niezbędnym do przekazania do użytkowania. W ramach prac adaptacyjnych zaleca się między innymi:

- oczyścić sufit, ściany, posadzki, drzwi i okna;
- pomalować ściany uzupełnić ubytki powłoki malarskiej sufitu.

### **1.11.9 System zarządzania energią**

Niniejszy punkt stanowi wytyczne do systemu zarządzania energią budynku i obejmuje swym zakresem poniższe systemy:

- System wymiany informacji z automatyką kotłowni.
- System wymiany informacji z automatyką instalacji fotowoltaicznej.
- System akwizycji danych z układów pomiarowych zużycia mediów.

System ma być zaprojektowany na bazie centralnego systemu komputerowego przystosowanego do takich funkcji jak sterowania systemem kotłowni, instalacją fotowoltaiczną. Należy przewidzieć możliwość obsługi systemu z jednej lokalizacji. System powinien dawać możliwość rozbudowania go o kolejne stacje operatorskie. Oprogramowanie powinno mieć możliwość dodania w przyszłości kolejnych stacji nadzoru, bez konieczności zmiany oprogramowania już istniejącej stacji i serwera. Stacja systemu zarządzania energią będzie jednocześnie serwerem systemu. System pracować będzie w układzie klient-serwer. Stacja robocza może być stacją typu desktop. Serwer musi komunikować się w trzech



najbardziej popularnych standardach dla budynków: BACnet, LonWorks i Modbus. Stacja robocza ma posiadać interfejs użytkownika, z którego operatorzy i inżynierowie mają dostęp do serwera. Operatorzy mogą wyświetlać i zarządzać grafikami, harmonogramami i raportami.

Podstawowe funkcje dobranego systemu zarządzania:

- Monitorowanie oraz regulacja ogrzewania i przygotowania c.w.u.;
- Sterowanie technologiami według wybranych programów czasowych;
- Pomiar i bilans zużycia energii według typu mierzonego media lub według grup mierników (np.: dla poszczególnych obiegów);
- Miesięczny bilans zużycia energii.
- Prosta wizualizacja pracy wszystkich technologii.

W przypadku sterowania i regulacji pomp ciepła należy stosować sterownik pompy ciepła wchodzący w zakres dostawy, który za pomocą protokołu np.: Modbus zostanie podłączony do systemu zarządzania. Dobry sterownik, jeżeli nie posiada oraz jeżeli kotłownia nie posiada, należy wyposażyć w moduł pogodowy. Czujnik temperatury zewnętrznej zamontować wg DTR producenta, na północnej ścianie budynku nie niżej niż 2,5 m nad poziomem terenu, z dala od źródeł zakłócających pomiar temperatury (okna, drzwi). Sterownik pomp ciepła należy również skonfigurować i podłączyć ze sterowaniem kotłowni gazowej. Poprzez regulator w sterowniku pompy ustawia się krzywe grzewcze c.o., temperaturę docelową c.w.u. i programy czasowe dla poszczególnych trybów pracy. We współpracy z pompą ciepła kocioł gazowy będzie działał w zakresie temperatur do -2 do -15°C, a jako samodzielne źródło – przy temperaturze poniżej -15°C (czyli zaledwie ok. 0,5% sezonu grzewczego). Podczas montażu pompy należy dobrać optymalną krzywą grzewczą i zaprogramować przy jakiej temperaturze zewnętrznej pompy ciepła się wyłącza i istniejące kotły przejmują produkcję ciepła. Czujnik temperatury zewnętrznej oraz czujnik powrotu systemu grzewczego należy podłączyć do jednej z pomp. Ciepłą wodę użytkową może sterować druga pompa. Aby za pomocą pompy ciepła móc przygotowywać c.w.u., należy do tej pompy podłączyć czujnik c.w.u. Wszystkie połączone równolegle pompy ciepła są podłączane do tego samego bufora. Należy w nim umieścić zewnętrzny czujnik powrotu, który podłącza się następnie do płyty głównej regulatora pompy ciepła. Dodatkowo na sterowniku pompy ciepła należy ustawić osłabienia nocne i tygodniowe oraz wakacyjne – kiedy szkoła nie będzie miała tak dużego zapotrzebowania na ciepło.

W celu monitoringu i bilansu zużycia energii należy podłączyć wszystkie liczniki ciepła oraz energii elektrycznej. W tym celu należy zapewnić dodatkowe liczniki ciepła na poszczególne obiegi grzewcze.

### 1.11.10 Wymiana oświetlenia na LED

Wykonawca dokona wymiany obecnie użytkowanych w obiekcie opraw oświetleniowych oświetlenia wewnętrznego. Wymiana opisanego oświetlenia ma być wykonana w oparciu o nowe energooszczędne oprawy typu LED charakteryzujące się zmniejszeniem zużycia energii elektrycznej i mocy oprawy, możliwością wielokrotnego załączenia oświetlenia w ciągu dnia bez skrócenia żywotności źródeł światła, brakiem efektu pulsowania światła, niską temperaturą oprawy w trakcie działania (dłuższy czas życia oprawy), większą odpornością na wahania napięcia, żywotnością min. 50 000 godz., z dostosowaniem do normatywnego poziomu natężenia oraz równomierności oświetlenia.

Istniejąca instalacja oświetlenia podstawowego wykonana jest w oparciu o oprawy świetlówkowe i żarowe. Oprawy w zależności od typów sufitów, montowane są jako natynkowe lub wpuszczane. W związku z planowanym remontem istniejące oprawy zostaną wymienione na nowe oprawy z ledowymi źródłami światła. Parametry montowanych opraw muszą zapewnić spełnienie wymagań norm i przepisów dotyczących parametrów oświetlenia w danym pomieszczeniu.

W przypadku konieczności zamontowania dodatkowej oprawy należy ją zasilić z tego samego obwodu, co inne oprawy w pomieszczeniu. Do zasilenia należy zastosować przewody zgodne z dyrektywą CPR. Przewody układać w listwach instalacyjnych lub pod tynkiem. W przypadku całkowitego demontażu istniejącej oprawy oświetleniowej, w miejscu demontowanych opraw należy przewidzieć puszkę instalacyjną natynkową, w których zakończone zostaną istniejące obwody oświetleniowe.

Opis parametrów technicznych dla oświetlenia LED stosowanego we wszystkich pomieszczeniach w których wymieniane będzie oświetlenie:

- barwa światła – 3000-4300K (chyba, że w danym pomieszczeniu norma PN-EN 12464 -1 przewiduje inaczej),
- wyrób musi posiadać wszystkie wymagane certyfikaty i atesty,
- klosze ochronne w wykonaniu pryzmatycznym bądź mlecznym w zależności od lokalizacji
- klasa szczelności: IP20, IP44 lub IP65 (w zależności od przeznaczenia danego pomieszczenia),
- luminancja minimum 120 lm/W potwierdzone badaniami (luminancja dotyczy panelu nie diod),
- wskaźnik oddawania barw  $R_a > 80$  ( $R_a > 90$  w pomieszczeniach przewidzianych przez normę PN-EN 12464 – 1),
- musi posiadać znak CE,
- pliki fotometryczne dla proponowanych opraw.

Specyfikacja techniczna (wymagania do projektu oświetlenia):

- Spełnienie normy PN-EN 12464 – 1 (wartość natężenia oświetlenia oraz wartości wskaźników UGR i Ra);
- Podpisane przez Wykonawcę obliczenia punktowe z wykresami potwierdzającymi spełnienie norm na powierzchni podłogi i miejsc pracy przy zastosowaniu proponowanych typów opraw w każdym typowym pomieszczeniu budynku;
- Aktualizacji obecnych pomieszczeń i ich funkcji dokonuje Wykonawca na koszt własny.

System sterowania oświetleniem powinien składać się z czujników ruchu (obecności), pozwalających na wyłączenie światła w miejscach, w których przebywanie ludzi jest sporadyczne np.: korytarze lub WC.

### **1.11.11 Montaż instalacji PV**

Przewiduje się budowę instalacji fotowoltaicznej na połaci dachowej. Dokładna lokalizacja paneli na etapie opracowania dokumentacji projektowej. Przewiduje się montaż paneli fotowoltaicznych w ilości zapewniającej pokrycie części rocznego zapotrzebowania na energię elektryczną budynku.

Instalacja fotowoltaiczna dla budynku będzie składała się z ok. 147 paneli o łącznej powierzchni czynnej ok. 249,9 m<sup>2</sup> i łącznej mocy ok. 49,98 kWp.

Instalacja fotowoltaiczna obejmuje prace projektowe i realizacyjne obejmujące wykonanie:

- dokumentacji projektowej instalacji fotowoltaicznej wraz z połączeniem z istniejącą instalacją elektryczną oraz zabezpieczeniem odgromowym projektowanej instalacji,
- ocena stanu technicznego dachu w części, gdzie będą zlokalizowane panele fotowoltaiczne – w przypadku złego stanu technicznego dachu, możliwość zmiany lokalizacji instalacji na grunt.
- wykonanie prac budowlanych wg. powyższych projektów i uzyskanie pozwolenia na użytkowanie oraz dokonanie wszelkich odbiorów technicznych.

#### Moduły fotowoltaiczne

Przewiduje się z paneli o łącznej powierzchni czynnej ok. 249,9 m<sup>2</sup>. Moduły należy montować na konstrukcjach ze stali nierdzewnej lub aluminiowych umożliwiającym mocowanie zgodne z nachyleniem 5°-15° w przypadku instalacji lokowanej na dachu. Lokalizację paneli należy przewidzieć tak, aby zachować bezpieczne odległości względem istniejących elementów zamontowanych na dachu oraz unikać ich zacienienia. Rozmieszczenie modułów na dachu powinno gwarantować dostęp serwisowy i eksploatacyjny do każdego pojedynczego modułu.

#### Inwertery

Na potrzeby przetworzenia energii uzyskiwanej z promieniowania słonecznego w panelach fotowoltaicznych na energię możliwą do wykorzystania na potrzeby zasilania odbiorników przyłączonych do instalacji elektrycznej budynku należy przewidzieć montaż inwerterów w ilości i o mocy zapewniającej optymalne parametry przetwarzania. Wymagany minimalny stopień przewymiarowania mocy części instalacji DC przyłączonej do danego inwertera w stosunku do mocy znamionowej AC inwertera powinien wynosić 110%. Przewiduje się urządzenia beztransformatorowe, o parametrach umożliwiającym przyłączenie do trójfazowej instalacji prądu przemiennego budynku.

Inwertery powinny dokonywać samoczynnego odłączenia elektrowni od sieci dystrybucyjnej w przypadku utraty synchronizmu spowodowanego zbyt dużym spadkiem wartości napięcia sieci zewnętrznej. Inwertery muszą posiadać fabrycznie wbudowane następujące zabezpieczenia:

- nadprądowe,
- zwarciowe,
- przeciwprzepięciowe,
- przed pracą na wyspę obciążeniową sieci dystrybucyjnej.

W instalacji nie planuje się możliwości magazynowania energii elektrycznej. Podczas zaniku napięcia w sieci elektroenergetycznej operatora instalacja fotowoltaiczna zostanie odłączona nie stanowiąc zasilania rezerwowego.

#### Instalacje DC

Instalację fotowoltaiczną z inwerterem należy połączyć za pomocą instalacji DC wykonanej przewodami solarnymi z żyłami miedzianymi o przekroju nie mniejszym niż 4 mm<sup>2</sup> w izolacji z komponentu sieciowanego oraz z podwójnie izolowaną powłoką. Przewody solarne prowadzić pod ogniwami mocując je do konstrukcji w sposób uniemożliwiający kontakt z powierzchnią pod nimi oraz z powierzchnią dachu. Przewody „plusowy” i „minusowy” powinny zakreślać jak najmniejszą powierzchnię. Dla instalacji nadachowej poza obszarem modułów instalację należy ułożyć w rurkach instalacyjnych lub korytach kablowych. Trasy kablowe doprowadzić do inwertera zamontowanego w miejscu ustalonym i z Inwestorem.

#### Instalacje AC

Kable/przewody łączące poszczególne inwertery z rozdzielnicą główną nN obiektu prowadzić w budynku w rurkach instalacyjnych lub korytach kablowych. Należy zaprojektować trasę kablową do miejsca przyłączenia instalacji i ułożyć w niej kable/przewody zgodnie z obecnymi przepisami. Trasę kablową ostatecznie uzgodnić z Inwestorem. Wszystkie przewody prowadzone wewnątrz budynku muszą spełniać wymogi dyrektywy CPR.

#### Odłączanie elektrowni od sieci

Należy przewidzieć co najmniej następujące sposoby odłączania elektrowni od sieci:

- poprzez łącznik w rozdzielniczy głównej nn budynku,

- poprzez rozłącznik izolacyjny w skrzynce przyłączeniowej inwerterów,
- poprzez rozłącznik izolacyjny w skrzynce przyłączeniowej instalacji DC paneli,
- głównym wyłącznikiem pożarowym instalacji PV.

Należy uzgodnić z Zamawiającym rodzaj wyłącznika pożarowego.

#### Układ pomiarowy

Wymianę istniejącego układu pomiarowo-rozliczeniowego na układ dwukierunkowy w ramach projektowanej instalacji fotowoltaicznej zapewni OSD. W rozdzielnicy do której podłączone będą panele należy zamontować licznik energii elektrycznej do pomiaru energii elektrycznej instalacji fotowoltaicznej. Należy poinformować operatora sieci dystrybucyjnej o wyposażeniu szkoły w instalację fotowoltaiki i konieczność ewentualnej zmiany liczników energii dostawcy energii elektrycznej na licznik dwukierunkowy jeśli zamontowany licznik nie jest przystosowany do pomiaru energii w kierunku dwustronnym.

Dokumentacja projektowa, na podstawie której będzie budowana instalacja musi być uzgodniona z rzeczoznawcą ds. ochrony przeciwpożarowej.

## **1.12 Cechy obiektu Budynku Specjalnego Ośrodka Szkolno-wychowawczego w Jaworze dotyczące rozwiązań architektoniczno-budowlanych i instalacyjnych**

### **1.12.1 Ocieplenie stropu poddasza**

Należy przewidzieć ocieplenie stropu nad ostatnią kondygnacją, warstwą izolacji termicznej o grubości 22cm, o współczynniku przewodzenia ciepła  $\lambda=0,040\text{W/m}\cdot\text{K}$ .

*Dopuszcza się zmianę parametrów izolacji termicznej, pod warunkiem spełnienia wymagań zawartych w załączniku nr 2 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.2015 poz.1422), obowiązujących od 31 grudnia 2020r.*

Oczekiwany zakres dokumentacji projektowej:

- rzut stropodachu, w zakresie koniecznym do prawidłowego obliczenia ilości zastosowanych materiałów oraz prawidłowego wykonania robót budowlanych, zgodne z zasadami rysunku technicznego, obowiązującymi przepisami oraz wiedzą techniczną,
- przekroje przedstawiające wszystkie projektowane/modernizowane przegrody wraz z opisem, zgodne z zasadami rysunku technicznego, obowiązującymi przepisami oraz wiedzą techniczną,
- detale architektoniczne dotyczące wykonania ocieplenia.

Przed przystąpieniem do układania izolacji, podłoże należy oczyścić. Płyty układane na sucho należy starannie docisnąć do siebie, aby uniknąć powstawania mostków termicznych w obrębie połączeń płyt. Warstwy izolacyjne, powinny być wbudowane w taki sposób aby nie

ulegały zawilgoceniu, w czasie użytkowania budynku. Izolacja powinna być ciągła i mieć stałą grubość. Na izolację termiczną należy położyć folię wysokoparoprzepuszczalną.

Wszystkie materiały, użyte do wykonania ocieplenia, muszą odpowiadać wymaganiom obowiązujących obecnie norm i aprobat technicznych oraz posiadać atesty higieniczne. Materiały powinny być dostarczone i przechowywane w oryginalnych, fabrycznych opakowaniach, w warunkach określonych przez producenta.

### **1.12.2 Wymiana stolarki okiennej**

Należy wymienić istniejącą stolarkę okienną na nową, o współczynniku przenikania ciepła  $U=0,90\text{W/m}^2\cdot\text{K}$ . Nowe okna powinny odwzorowywać okna istniejące w zakresie formy i kształtu oraz wielkości otworu. Po wykonaniu montażu stolarki okiennej, należy przewidzieć wykonanie robót naprawczych ościeży tj. uzupełnienie tynków wewnętrznych, malowanie. Na etapie projektu należy przeanalizować konieczność zastosowania okien ppoż. w zależności od podziału budynku na strefy pożarowe i występujące w budynku pomieszczenia. Wymianie podlegają wszystkie okna w budynku.

#### Oczekiwany zakres dokumentacji projektowej:

- rzuty architektoniczne, w zakresie koniecznym do prawidłowego obliczenia ilości zastosowanych materiałów oraz prawidłowego wykonania robót budowlanych, zgodne z zasadami rysunku technicznego, obowiązującymi przepisami oraz wiedzą techniczną,
- przekroje pokazujące wymienianą stolarkę, zgodne z zasadami rysunku technicznego, obowiązującymi przepisami oraz wiedzą techniczną,
- elewacje, przedstawiające nową stolarkę okienną, zgodne z zasadami rysunku technicznego, obowiązującymi przepisami oraz wiedzą techniczną.
- zestawienie stolarki okiennej wraz z podaniem wymiarów poszczególnych okien oraz otworów, dokładnym opisem każdego z okien, podaniem parametrów charakterystycznych oraz podaniem liczby sztuk każdego z okien.

### **1.12.3 Wymiana stolarki drzwiowej**

Należy wymienić istniejącą stolarkę drzwiową zewnętrzną na nową, o współczynniku przenikania ciepła  $U=1,30\text{W/m}^2\cdot\text{K}$ . Nowe drzwi powinny odwzorowywać drzwi istniejące w zakresie formy i kształtu oraz wielkości otworu. Po wykonaniu montażu stolarki drzwiowej, należy przewidzieć wykonanie robót naprawczych ościeży tj. uzupełnienie tynków wewnętrznych, malowanie. Szyby w drzwiach ewakuacyjnych powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami. Wymianie podlegają wszystkie drzwi występujące w przedmiotowym budynku.

#### Oczekiwany zakres dokumentacji projektowej:

- rzuty architektoniczne, w zakresie koniecznym do prawidłowego obliczenia ilości zastosowanych materiałów oraz prawidłowego wykonania robót budowlanych, zgodne z zasadami rysunku technicznego, obowiązującymi przepisami oraz wiedzą techniczną,
- przekroje pokazujące wymienianą stolarkę, zgodne z zasadami rysunku technicznego, obowiązującymi przepisami oraz wiedzą techniczną,
- elewacje, przedstawiające nową stolarkę drzwiową, zgodne z zasadami rysunku technicznego, obowiązującymi przepisami oraz wiedzą techniczną.
- zestawienie stolarki drzwiowej wraz z podaniem wymiarów poszczególnych drzwi oraz otworów, dokładnym opisem każdej pary drzwi, podaniem parametrów charakterystycznych oraz podaniem liczby sztuk każdej pary drzwi.

#### **1.12.4 Modernizacja instalacji c.o.**

Zakres zamówienia obejmuje wykonanie dokumentacji projektowej oraz roboty budowlane w zakresie: wymiana instalacji centralnego ogrzewania w budynku ośrodka, a następnie wykonanie prac budowlanych według projektów oraz dokonanie wszelkich odbiorów technicznych.

Dokumentacja projektowa instalacji c.o. powinna uwzględniać docelowe zapotrzebowania na energię ciepłą budynku po termomodernizacji oraz temperatury obliczeniowe dla poszczególnych funkcji pomieszczeń szkolnych i wychowawczych. Parametry projektowe wewnętrzne dla wybranych pomieszczeń powinny zostać dobrane na podstawie dokumentacji archiwalnej istniejących pomieszczeń w budynku, wizji lokalnej, zaleceniach Zamawiającego oraz na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wraz z późniejszymi zmianami.

W ramach usprawnienia pracy instalacji przewiduje się, między innymi: montaż zaworów równoważących podpionowych, zaworów odpowietrzających i spustowych, izolację przewodów pionowych i poziomych w pomieszczeniach nieogrzewanych, montaż grzejników płytowych, wymianę rur, montaż zaworów termostatycznych przy grzejnikach i zaworów odcinających oraz innej niezbędnej armatury usprawniającej działanie nowej instalacji.

Dodatkowym źródłem ciepła dla modernizowanej instalacji będzie powietrzna pompa ciepła w układzie biwalentnym z istniejącym kotłem gazowym. W związku z tym, należy przewidzieć instalację centralnego ogrzewania na niższych parametrach (55/45°C lub 60/40°C), dzięki którym cała instalacja będzie sprawniej i ekonomiczniej działała. Optymalny dobór parametrów grzewczych na etapie opracowania dokumentacji projektowej.

#### **Prace demontażowe oraz remontowe**

Wykonawca w obiektach objętych zakresem, zdemontuje wszystkie istniejące grzejniki, armaturę oraz rurociągi i przekaże Zamawiającemu w celu utylizacji. Po usunięciu starych

grzejników oraz rur należy przeprowadzić prace remontowe na powierzchni ścian (w obrębie zdemontowanych elementów) celem odtworzenia ich wierzchniej warstwy. Nie wykorzystywane przejścia przez przegrody pozostałe po usunięciu rur należy wypełnić, a warstwy wykończeniowe odtworzyć. Sposób oraz materiał należy uzgodnić z Zamawiającym na etapie wykonywania projektu.

#### Elementy grzejne oraz armatura

Należy zastosować grzejniki stalowe płytowe z połączeniem bocznym lub dolnym. Dokładny dobór rodzaju grzejników na etapie wykonywania dokumentacji projektowej. Każdy grzejnik należy wyposażyć w zawór odpowietrzający. Przy grzejnikach zasilanych z boku należy przewidzieć na zasilaniu, zawory regulacyjne termostatyczne o działaniu proporcjonalno-całkującym PI z funkcją adaptacyjną i optymalizującą, z głowicami termostatycznymi. W pomieszczeniach ogólnodostępnych, w miejscach gdzie dzieci będą miały dostęp do grzejników, należy zastosować głowicę z blokadą nastaw o podwyższonej odporności na uszkodzenia lub dodatkowo z blokadą antykradzieżową. Na powrotach zastosować zawory odcinające powrotne z możliwością opróżnienia grzejnika. Przy grzejnikach zasilanych z dołu należy przewidzieć wbudowane zawory termostatyczne wraz z zaworami odcinającymi. Kolor RAL oraz inne aspekty estetyczne wszystkich grzejników należy ustalić ostatecznie z projektantem architektury. Grzejniki należy zamontować głównie w miejscach demontażu istniejących grzejników. Zaprojektowane grzejniki płytowe ustawione przy ścianie należy montować w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany lub wnęki zgodnie z wytycznymi montażu producenta grzejnika – korzystając z fabrycznych uchwytów. Podczas montażu zapewnić odległość od wolnego boku grzejnika 10 cm, a od strony zaworu 15 cm. Zgodnie z WT, w pomieszczeniu przeznaczonym na zbiorowy pobyt dzieci oraz osób niepełnosprawnych na grzejnikach centralnego ogrzewania należy umieszczać osłony, ochraniające od bezpośredniego kontaktu z elementem grzejnym. W związku z powyższym, w ramach prac należy przewidzieć montaż zabudowań lub osłon grzejników z płyt MDF lub równoważne. Kolor i forma do uzgodnienia z Inwestorem na etapie prac wykonawczych.

Regulacja modernizowanej instalacji będzie się odbywała przy użyciu zaworów równoważących. Przewiduje się je do montażu przy odejściu do pionów w piwnicy. Zawory montować na odcinkach pionowych lub poziomych. Przy montażu poziomym należy pamiętać o tym, by pokrętko znajdowało się powyżej osi przewodu. Zawory należy montować w miejscach oraz na wysokościach uniemożliwiających dostęp osób niepowołanych. W najniższych punktach instalacji należy przewidzieć zawory spustowe, a w najwyższych zawory odpowietrzające. Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której jest instalowana.



Dokumentacja projektowa instalacji centralnego ogrzewania powinna przedstawiać na rzutach i rozwinięciach średnice oraz konkretne nastawy zaworów równoważących, termostatycznych, powrotnych. Po wykonaniu instalacji c.o., wykonawca przeprowadzi próbę szczelności i płukanie, a następnie regulację instalacji za pomocą dedykowanego urządzenia do równoważenia systemów wykorzystanego producenta.

### Rurociągi

Projektuje się dwururową, instalację centralnego ogrzewania, czynnikiem grzejnym jest woda. Instalację c.o. należy wykonać z rur ze stali węglowej ocynkowanej łączonych przez zaprasowywanie lub równoważne. Alternatywnie instalację wykonać z innych materiałów, posiadających stosowne atesty, dopuszczające ich stosowanie w budownictwie.

Instalacja będzie głównie prowadzona wzdłuż ścian oraz pod stropem. Piony prowadzone po wierzchu ściany, poziomy rozprowadzające pod stropem w piwnicy. W miarę możliwości rurociągi rozprowadzające prowadzi się po trasie istniejących przewodów – po dokładnej inwentaryzacji przebiegu trasy. Piony prowadzi się w tych samych miejscach, w celu wykorzystania istniejących przejść przez ściany i stropy. Odległość pomiędzy rurociągiem zasilania i powrotu powinna umożliwiać wykonanie prac montażowych i eksploatacyjnych. Przewody należy prowadzić z minimalnym spadkiem tak, żeby w najniższych miejscach załamań przewodów zapewnić możliwość odwodnienia instalacji, a w najwyższych miejscach załamań możliwość odpowietrzania instalacji. Przewody należy prowadzić w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń cieplnych. Długich podejść do odbiorników nie prowadzi się w linii prostej – należy przestrzegać zasady kompensacji wydłużeń (wykorzystywać samokompensację) oraz właściwego mocowania przewodów w uchwytych stałych i przesuwnych. Punkty stałe należy wykonać co 3 m, jeśli przewód jest prowadzony jako pion lub w bruździe ściennej. Minimalny spadek gałęzek grzejnikowych zasilających i powrotnych nie powinien przekraczać 2%. W przypadku, gdy długość gałązki przekracza 1,5 m powinno się ją przytwierdzić do ściany uchwytem na połowie jej długości. Jako zawieszania stosować kompletne systemowe zawieszania. Nie dopuszcza się łączenia elementów różnych systemów mocujących w ramach jednego zestawu mocującego.

W miejscu przejść rurociągów przez przegrody budowlane powinny być osadzone tuleje ochronne z wypełnieniem elastycznym, przy czym w miejscach tych nie może być połączeń rur. Po wykonaniu, instalację należy poddać próbie szczelności oraz płukaniu zgodnie z Wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL Zeszyt 6 Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych.

### Wytyczne przeciwpożarowe

Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć do odporności przegrody. Klasa odporności ogniowej przejścia powinna być o parametrach takich samych jak przegroda, w której jest wykonywane. Należy stosować

przejścia z ważną aprobatą techniczną. Miejsca przejść należy trwale oznaczyć zgodnie z instrukcją producenta zabezpieczenia.

#### Izolacje

W celu minimalizacji strat ciepła na przesyle czynnika, rurociągi zostaną zaizolowane. Rurociągi zaizolować otulinami np.: z wełny mineralnej. Gałazki grzejnikowe należy prowadzić bez izolacji termicznej.

Rurociągi należy zaizolować zgodnie z wymogami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2019 r. poz. 1065, z późn. zmianami). Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o współczynniku przewodzenia ciepła innym niż w rozporządzeniu, należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej.

Roboty izolacyjne należy rozpocząć po zakończeniu montażu rurociągów, przeprowadzeniu próby szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru. Rurociągi oznakować wg normy PN-70/N-01270 przez naklejanie pasków identyfikacyjnych w kierunku przepływu. Oznaczenie wykonać w sposób trwały w miejscach widocznych i dostępnych.

#### **UWAGA**

*Zamawiający dopuszcza stosowanie rozwiązań równoważnych w stosunku do rozwiązań powołujących się na normy, aprobaty, specyfikacje techniczne i systemy odniesienia przytoczone w niniejszym PFU.*

### **1.12.5 Montaż powietrznej pompy ciepła**

Zakres zamówienia obejmuje wykonania dokumentacji projektowej oraz roboty budowlane w zakresie modernizacji źródła ciepła. W zakres prac wchodzi doposażenie kotłowni gazowej w dodatkowe źródło – powietrzną, sprężarkową pompę ciepła typu monoblok. Zakłada się montaż pompy ciepła o mocy ok. 40kW. Dokładny dobór pompy, urządzeń oraz elementów wspomagających i ich parametrów należy dokonać na etapie opracowywania dokumentacji projektowej.

Ze względu na doposażenie źródła w niskotemperaturowe źródło ciepła, instalacja c.o. będzie pracowała na niższych parametrach (55/45°C lub 60/40°C), tak by pompy miały jak największą sprawność. Optymalny dobór parametrów ogrzewania na etapie opracowania dokumentacji projektowej.

Pompa ciepła będą dostarczała część ciepła dla centralnego ogrzewania i przygotowania c.w.u. Instalację z pompą ciepła należy wyposażyć w zbiornik buforowy, który ma na celu powiększenie zładu instalacji. Opracowanie projektowe przewiduje wykorzystanie istniejącego kotła gazowego jako źródło ciepła szczytowe wspomagające pracę pompy ciepła w okresie niskich temperatur. Pompa ciepła będzie pracowała w układzie biwalentno-

alternatywnym. Kocioł gazowy będzie włączany przy wyższym zapotrzebowaniu na ciepło przy tzw. temperaturze biwalencyjnej pracy pompy ciepła – tzn. gdy temperatura zewnętrzna spada do zakresu od  $-2^{\circ}\text{C}$  do  $-20^{\circ}\text{C}$  oraz gdy zapotrzebowanie na pokrycie ciepła dla szkoły będzie niewystarczające. Podczas montażu pompy należy dobrać optymalną krzywą grzewczą i zaprogramować przy jakiej temperaturze zewnętrznej pompy ciepła się wyłącza, do jakiej temperatury będzie podgrzewała wodę i kiedy kocioł gazowy całkowicie przejmuje produkcję ciepła.

W przewodach pomiędzy pompą ciepła, a instalacją budynku należy zapewnić mieszanie wody z czynnikiem niezamarzającym: glikolem. Woda grzewcza odbiera z czynnika chłodniczego ciepło i kieruje do zbiornika buforowego z węzownicą lub do wymiennika glikol/woda. Dopuszcza się zrezygnowanie z mieszanki woda-glikol pod warunkiem pozostawienia włączonej pompy i nieodcinania jej od zasilania – w razie niebezpieczeństwa zamarznięcia uruchamiane są wtedy pompy obiegowe.

W instalacji pompy ciepła należy przewidzieć również niezbędne elementy armatury i zabezpieczenia instalacji takie jak: zawory bezpieczeństwa, pompy, zawory spustowe, armatura odcinająca, regulacyjna i pomiarowa.

#### Lokalizacja pompy ciepła

Pompy ciepła zlokalizowane będą na zewnątrz, na terenie należącym do szkoły, jak najbliżej budynku szkoły i pomieszczenia, w którym umieszczony będzie zbiornik buforowy, w celu eliminacji strat na przesyle. Wstępna lokalizacja na zdjęciu poniżej.



Dokładna lokalizacja na etapie opracowywania dokumentacji projektowej.

Pompa ciepła musi być dostępna ze wszystkich stron. Pobór i wydmuch powietrza muszą być swobodne. Wydmuch powietrza z pompy ciepła jest o około 5K zimniejszy niż temperatura otoczenia, należy się więc liczyć z przedwczesnym tworzeniem się oblodzeń. Z tego powodu obszar wydmuchu nie powinien być skierowany na przykład na: ściany, tarasy, rynny, chodniki i ścieżki dla pieszych. Odstęp pomp ciepła od wyżej wymienionych elementów powinien wynosić przynajmniej 3 m.

Trzeba pamiętać, że w zależności od zaleceń producenta minimalna odległość od budynku wynosi od 30 cm do 1,5 m. Umożliwia to pobieranie przez urządzenie powietrza koniecznego do prawidłowego funkcjonowania pompy powietrznej. W przypadku montażu kilku pomp należy przestrzegać odległości między nimi według zaleceń producenta pomp. W celu uniknięcia mieszania się powietrza oraz wzrostu poziomu hałasu w wyniku odbić, należy unikać ustawiania w niszach, kątach i pomiędzy murami. Ustawienie pompy w obniżeniach terenu (nieckach) nie jest dozwolone, ponieważ zimne powietrze płynie w dół, co uniemożliwia wymianę powietrza. Dodatkowo pompę zewnętrzną można umieścić w specjalnej obudowie (jeżeli producent takowej nie zapewnia), z metalu zabezpieczonego powłoką ochronną, która jest wytrzymała na niekorzystne warunki atmosferyczne.

#### Podłoże pod pompę ciepła

Zewnętrzna pompa ciepła musi być ustawiana na trwałej, równej i płaskiej powierzchni. Pompa ciepła musi stać poziomo na całej swojej powierzchni. W miejscu montażu należy zapewnić ewentualną podstawę lub inne odpowiednie podpory. Odpowiednia podstawa lub podpory muszą mieć wymaganą nośność dla odpowiednich pomp ciepła.

Ważne jest także, żeby wysokość od poziomu gruntu do pompy nie była mniejsza niż 40 cm. Zabezpieczamy w ten sposób pompę przed gwałtownymi opadami śniegu, które mogą zablokować wentylatory.

#### Przyłącza

Podłączenie po stronie ogrzewania należy wykonać za pomocą 2 elastycznych węży, które są dołączone jako akcesoria – pełnią one funkcję amortyzatorów drgań. Połączenie pompy ciepła z obiegiem wody odbywa się przez izolowane cieplnie przewody rurowe lub przez rury preizolowane, ułożone w glebie poniżej strefy zamarzania. Wszystkie trasy zewnętrzne powinny być jak najkrótsze w celu eliminacji strat ciepła. Wszystkie rurociągi muszą być zaizolowane i zabezpieczone przed przemarzaniem. Przewody elektryczne należy prowadzić, w odpowiednich rurach osłonowych.

Wykonane przepusty instalacyjne na przewody wodne, przewody elektryczne (zasilania i stertowania) muszą zapewniać szczelność ścian i zapobiegać jakimkolwiek przeciekom, dostawania się wód opadowych czy też roztopowych.

#### Automatyka i sterowanie

Podczas pracy pompy ciepła typu powietrze/woda należy stosować sterownik pompy ciepła wchodzący w zakres dostawy. System sterowania należy podłączyć z systemem sterowania kotłowni istniejącej.

#### Odprowadzenie kondensatu

Wytrącające się z powietrza skropliny muszą być, w stanie niezamarzniętym, odprowadzane rurą z tworzywa sztucznego o przekroju przynajmniej 50 mm. W przypadku podłoża przepuszczającego wodę wystarczy, że rura wody kondensacyjnej wprowadzona jest pionowo w głąb na głębokość niezagrażoną zamarzaniem. W przypadku, gdy kondensat odprowadzany jest do drenów lub do kanalizacji, należy zwrócić uwagę na to, aby rury ułożone były z odpowiednim spadkiem i zabezpieczone przed zamarzaniem. Rurkę odprowadzającą skropliny do kanalizacji należy wyposażyć w syfon, aby zapobiec cyrkulacji powietrza.

Odptyw skroplin należy tak skierować, aby nie mógł spowodować uszkodzenia budynku. Odptyw skroplin należy regularnie sprawdzać, szczególnie jesienią. W razie potrzeby wyczyścić.

#### Emisja hałasu

Pompa ciepła powinna być w dźwiękochłonnej obudowie, co powodowałoby eliminowanie hałasu. W przypadku niewystarczającego tłumienia przez obudowę, należy zastosować dodatkowe rozwiązanie ograniczające emisję hałasu generowanego przez pracę pompy. Podczas ustawiania pompy zawsze należy starać się wybrać stronę skierowaną w okolice najmniej czułą pod względem hałasu.

#### **UWAGA**

*Zamawiający dopuszcza stosowanie rozwiązań równoważnych w stosunku do rozwiązań powołujących się na normy, aprobaty, specyfikacje techniczne i systemy odniesienia przytoczone w niniejszym PFU.*

### **1.12.6 System zarządzania energią**

Niniejszy punkt stanowi wytyczne do systemu zarządzania energią budynku i obejmuje swym zakresem poniższe systemy:

- System wymiany informacji z automatyką kotłowni.
- System wymiany informacji z automatyką instalacji fotowoltaicznej.
- System akwizycji danych z układów pomiarowych zużycia mediów.

System ma być zaprojektowany na bazie centralnego systemu komputerowego przystosowanego do takich funkcji jak sterowania systemem kotłowni, instalacją fotowoltaiczną. Należy przewidzieć możliwość obsługi systemu z jednej lokalizacji. System powinien dawać możliwość rozbudowania go o kolejne stacje operatorskie. Oprogramowanie

powinno mieć możliwość dodania w przyszłości kolejnych stacji nadzoru, bez konieczności zmiany oprogramowania już istniejącej stacji i serwera. Stacja systemu zarządzania energią będzie jednocześnie serwerem systemu. System pracować będzie w układzie klient-serwer. Stacja robocza może być stacją typu desktop. Serwer musi komunikować się w trzech najbardziej popularnych standardach dla budynków: BACnet, LonWorks i Modbus. Stacja robocza ma posiadać interfejs użytkownika, z którego operatorzy i inżynierowie mają dostęp do serwera. Operatorzy mogą wyświetlać i zarządzać grafikami, harmonogramami i raportami.

Podstawowe funkcje dobranego systemu zarządzania:

- Monitorowanie oraz regulacja ogrzewania i przygotowania c.w.u.;
- Sterowanie technologiami według wybranych programów czasowych;
- Pomiar i bilans zużycia energii według typu mierzonego media lub według grup mierników (np.: dla poszczególnych obiegów);
- Miesięczny bilans zużycia energii.
- Prosta wizualizacja pracy wszystkich technologii.

W przypadku sterowania i regulacji pomp ciepła należy stosować sterownik pompy ciepła wchodzący w zakres dostawy, który za pomocą protokołu np.: Modbus zostanie podłączony do systemu zarządzania. Dobry sterownik, jeżeli nie posiada oraz jeżeli kotłownia nie posiada, należy wyposażyć w moduł pogodowy. Czujnik temperatury zewnętrznej zamontować wg DTR producenta, na północnej ścianie budynku nie niżej niż 2,5 m nad poziomem terenu, z dala od źródeł zakłócających pomiar temperatury (okna, drzwi). Sterownik pomp ciepła należy również skonfigurować i podłączyć ze sterowaniem kotłowni gazowej. Poprzez regulator w sterowniku pompy ustawia się krzywe grzewcze c.o., temperaturę docelową c.w.u. i programy czasowe dla poszczególnych trybów pracy. Podczas montażu pompy należy dobrać optymalną krzywą grzewczą i zaprogramować przy jakiej temperaturze zewnętrznej pompy ciepła się wyłącza i istniejące kotły przejmują produkcję ciepła. Czujnik temperatury zewnętrznej oraz czujnik powrotu systemu grzewczego należy podłączyć do pompy. Aby za pomocą pompy ciepła móc przygotowywać c.w.u., należy do tej pompy podłączyć czujnik c.w.u. Należy w buforze umieścić zewnętrzny czujnik powrotu, który podłącza się następnie do płyty głównej regulatora pompy ciepła. Dodatkowo na sterowniku pompy ciepła należy ustawić osłabienia nocne i tygodniowe oraz wakacyjne – kiedy szkoła nie będzie miała tak dużego zapotrzebowania na ciepło.

W celu monitoringu i bilansu zużycia energii należy podłączyć wszystkie liczniki ciepła oraz energii elektrycznej. W tym celu należy zapewnić dodatkowe liczniki ciepła na poszczególne obiegi grzewcze.

### 1.12.7 Wymiana oświetlenia na LED

Wykonawca dokona wymiany obecnie użytkowanych w obiekcie opraw oświetleniowych oświetlenia wewnętrznego. Wymiana opisanego oświetlenia ma być wykonana w oparciu o nowe energooszczędne oprawy typu LED charakteryzujące się zmniejszeniem zużycia energii elektrycznej i mocy oprawy, możliwością wielokrotnego załączenia oświetlenia w ciągu dnia bez skrócenia żywotności źródeł światła, brakiem efektu pulsowania światła, niską temperaturą oprawy w trakcie działania (dłuższy czas życia oprawy), większą odpornością na wahania napięcia, żywotnością min. 50 000 godz., z dostosowaniem do normatywnego poziomu natężenia oraz równomierności oświetlenia.

Istniejąca instalacja oświetlenia podstawowego wykonana jest w oparciu o oprawy świetlówkowe i żarowe. Oprawy w zależności od typów sufitów, montowane są jako natynkowe lub wpuszczane. W związku z planowanym remontem istniejące oprawy zostaną wymienione na nowe oprawy z ledowymi źródłami światła. Parametry montowanych opraw muszą zapewnić spełnienie wymagań norm i przepisów dotyczących parametrów oświetlenia w danym pomieszczeniu.

W przypadku konieczności zamontowania dodatkowej oprawy należy ją zasilić z tego samego obwodu, co inne oprawy w pomieszczeniu. Do zasilenia należy zastosować przewody zgodne z dyrektywą CPR. Przewody układać w listwach instalacyjnych lub pod tynkiem. W przypadku całkowitego demontażu istniejącej oprawy oświetleniowej, w miejscu demontowanych opraw należy przewidzieć puszki instalacyjne natynkowe, w których zakończone zostaną istniejące obwody oświetleniowe.

Opis parametrów technicznych dla oświetlenia LED stosowanego we wszystkich pomieszczeniach w których wymieniane będzie oświetlenie:

- barwa światła – 3000-4300K (chyba, że w danym pomieszczeniu norma PN-EN 12464 -1 przewiduje inaczej),
- wyrób musi posiadać wszystkie wymagane certyfikaty i atesty,
- klosze ochronne w wykonaniu pryzmatycznym bądź mlecznym w zależności od lokalizacji
- klasa szczelności: IP20, IP44 lub IP65 (w zależności od przeznaczenia danego pomieszczenia),
- luminancja minimum 120 lm/W potwierdzone badaniami (luminancja dotyczy panelu nie diod),
- wskaźnik oddawania barw  $R_a > 80$  ( $R_a > 90$  w pomieszczeniach przewidzianych przez normę PN-EN 12464 – 1),
- musi posiadać znak CE,
- pliki fotometryczne dla proponowanych opraw.

Specyfikacja techniczna (wymagania do projektu oświetlenia):

- Spełnienie normy PN-EN 12464 – 1 (wartość natężenia oświetlenia oraz wartości wskaźników UGR i Ra);
- Podpisane przez Wykonawcę obliczenia punktowe z wykresami potwierdzającymi spełnienie norm na powierzchni podłogi i miejsc pracy przy zastosowaniu proponowanych typów opraw w każdym typowym pomieszczeniu budynku;
- Aktualizacji obecnych pomieszczeń i ich funkcji dokonuje Wykonawca na koszt własny.

System sterowania oświetleniem powinien składać się z czujników ruchu (obecności), pozwalających na wyłączenie światła w miejscach, w których przebywanie ludzi jest sporadyczne np.: korytarze lub WC.

### 1.12.8 Montaż instalacji PV

Przewiduje się budowę instalacji fotowoltaicznej na gruncie. Dokładna lokalizacja paneli na etapie opracowania dokumentacji projektowej. Przewiduje się montaż paneli fotowoltaicznych w ilości zapewniającej pokrycie części rocznego zapotrzebowania na energię elektryczną budynku. Poniższe zdjęcie przedstawia miejsce lokalizacji paneli fotowoltaicznych.



Instalacja fotowoltaiczna dla budynku będzie składała się z ok. 52 paneli o łącznej powierzchni czynnej ok. 88,4 m<sup>2</sup> i łącznej mocy ok. 17,68 kWp.

Instalacja fotowoltaiczna obejmuje prace projektowe i realizacyjne obejmujące wykonanie:



- dokumentacji projektowej instalacji fotowoltaicznej wraz z połączeniem z istniejącą instalacją elektryczną oraz zabezpieczeniem odgromowym projektowanej instalacji,
- wykonanie prac budowlanych wg. powyższych projektów i uzyskanie pozwolenia na użytkowanie oraz dokonanie wszelkich odbiorów technicznych.

### Moduły fotowoltaiczne

Przewiduje się z paneli o łącznej powierzchni czynnej ok. 88,4 m<sup>2</sup>. Moduły należy montować na konstrukcjach ze stali nierdzewnej lub aluminiowych umożliwiających mocowanie. Lokalizację paneli należy przewidzieć tak, aby zachować bezpieczne odległości względem istniejących elementów na terenie oraz unikać ich zacienienia. Rozmieszczenie modułów powinno gwarantować dostęp serwisowy i eksploatacyjny do każdego pojedynczego modułu.

### Inwertery

Na potrzeby przetworzenia energii uzyskiwanej z promieniowania słonecznego w panelach fotowoltaicznych na energię możliwą do wykorzystania na potrzeby zasilania odbiorników przyłączonych do instalacji elektrycznej budynku należy przewidzieć montaż inwerterów w ilości i o mocy zapewniającej optymalne parametry przetwarzania. Wymagany minimalny stopień przewymiarowania mocy części instalacji DC przyłączonej do danego inwertera w stosunku do mocy znamionowej AC inwertera powinien wynosić 110%. Przewiduje się urządzenia beztransformatorowe, o parametrach umożliwiających przyłączenie do trójfazowej instalacji prądu przemiennego budynku.

Inwertery powinny dokonywać samoczynnego odcięcia elektrowni od sieci dystrybucyjnej w przypadku utraty synchronizmu spowodowanego zbyt dużym spadkiem wartości napięcia sieci zewnętrznej. Inwertery muszą posiadać fabrycznie wbudowane następujące zabezpieczenia:

- nadprądowe,
- zwarciowe,
- przeciwprzepięciowe,
- przed pracą na wyspę obciążeniową sieci dystrybucyjnej.

W instalacji nie planuje się możliwości magazynowania energii elektrycznej. Podczas zaniku napięcia w sieci elektroenergetycznej operatora instalacja fotowoltaiczna zostanie odłączona nie stanowiąc zasilania rezerwowego.

### Instalacje DC

Instalację fotowoltaiczną z inwerterem należy połączyć za pomocą instalacji DC wykonanej przewodami solarnymi z żyłami miedzianymi o przekroju nie mniejszym niż 4 mm<sup>2</sup> w izolacji z komponentu sieciowanego oraz z podwójnie izolowaną powłoką. Przewody solarne prowadzić pod ogniwami mocując je do konstrukcji w sposób uniemożliwiający kontakt z powierzchnią pod nimi oraz z powierzchnią dachu. Przewody „plusowy” i „minusowy”

powinny określać jak najmniejszą powierzchnię. Trasy kablowe doprowadzić do inwertera zamontowanego w miejscu ustalonym i z Inwestorem.

#### Instalacje AC

Kable/przewody łączące poszczególne inwertery z rozdzielnicą główną nN obiektu prowadzić w rurkach instalacyjnych lub korytach kablowych. Należy zaprojektować trasę kablową do miejsca przyłączenia instalacji i ułożyć w niej kable/przewody zgodnie z obecnymi przepisami. Trasę kablową ostatecznie uzgodnić z Inwestorem. Wszystkie przewody prowadzone wewnątrz budynku muszą spełniać wymogi dyrektywy CPR.

#### Odlączenie elektrowni od sieci

Należy przewidzieć co najmniej następujące sposoby odłączania elektrowni od sieci:

- poprzez łącznik w rozdzielnicy głównej nn budynku,
- poprzez rozłącznik izolacyjny w skrzynce przyłączeniowej inwerterów,
- poprzez rozłącznik izolacyjny w skrzynce przyłączeniowej instalacji DC paneli,
- głównym wyłącznikiem pożarowym instalacji PV.

Należy uzgodnić z Zamawiającym rodzaj wyłącznika pożarowego.

#### Układ pomiarowy

Wymianę istniejącego układu pomiarowo-rozliczeniowego na układ dwukierunkowy w ramach projektowanej instalacji fotowoltaicznej zapewni OSD. W rozdzielnicy do której podłączone będą panele należy zamontować licznik energii elektrycznej do pomiaru energii elektrycznej instalacji fotowoltaicznej. Należy poinformować operatora sieci dystrybucyjnej o wyposażeniu szkoły w instalację fotowoltaiki i konieczność ewentualnej zmiany liczników energii dostawcy energii elektrycznej na licznik dwukierunkowy jeśli zamontowany licznik nie jest przystosowany do pomiaru energii w kierunku dwustronnym.

Dokumentacja projektowa, na podstawie której będzie budowana instalacja musi być uzgodniona z rzeczoznawcą ds. ochrony przeciwpożarowej.

### **1.13 Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych odpowiadających zawartości specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych**

#### **1.13.1 Wymagania dotyczące właściwości materiałów i wyrobów budowlanych**

Wszystkie materiały przeznaczone do wykorzystania w ramach prowadzonej inwestycji będą materiałami w najwyższym stopniu nadającymi się do niniejszych robót. Będą to materiały fabrycznie nowe, pierwszej klasy jakości, wolne od wad fabrycznych i o długiej żywotności oraz wymagające minimum obsługi, posiadające odpowiednie atesty lub deklaracje zgodności. Wszystkie materiały i dostawy należy dostarczać łącznie z dokumentami wymaganymi przez Prawo Budowlane. W przypadku materiałów, które zgodnie z wymaganiami mają posiadać aprobatę techniczną, każda dostawa takich

materiałów przyjdzie na Plac Budowy wraz z aprobatą potwierdzającą w sposób jednolity parametry takich materiałów. Wyroby przemysłowe będą dostarczane wraz z aprobatami wystawianymi przez producenta, poparte wynikami prób przeprowadzonych przez producenta. Kopie wyników takich badań Wykonawca dostarczy do Inspektora Nadzoru. Inspektor Nadzoru dopuszcza do użycia materiały posiadające atesty potwierdzające ich całkowitą zgodność z wymaganiami Kontraktu. Materiały z takimi ważnymi atestami mogą być w każdej chwili poddane badaniom. Jeżeli zostanie stwierdzona niezgodność ich parametrów ze specyfikacjami technicznymi, materiały takie i urządzenia są odrzucane. Wykonawca jest odpowiedzialny za zgodność materiałów użytych do wykonania robót z wymaganiami dotyczącymi ich ilości i jakości. Inspektor Nadzoru w dowolnym czasie będzie miał swobodny dostęp do tych części wytwórni, gdzie przeprowadzana jest produkcja materiałów przeznaczonych do wykonania Kontraktu.

### **1.13.2 Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn niezbędnych lub zalecanych do wykonania robót**

Wykonawca użyje takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót oraz przy czynnościach pomocniczych czy w czasie transportu, załadunku, wyładunku materiałów czy sprzętu.

### **1.13.3 Wymagania dotyczące środków transportu**

Wykonawca jest zobowiązany do użycia jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną negatywnie na jakość wykonywania robót.

### **1.13.4 Wykonanie niezbędnych inwentaryzacji, uzgodnień i opinii wymaganych przepisami szczególnymi**

W celu sporządzenia dokumentacji projektowych dla zakresu ujętego w punkcie 1.8 „Zakres przedsięwzięcia” oraz uzyskania niezbędnych pozwoleń na wykonanie ww. prac, należy wykonać wszelkie niezbędne i wymagane inwentaryzacje oraz uzgodnienia i opinie innych organów, wymaganych przepisami szczególnymi i Prawa Budowlanego. Zgodnie z punktem 1.2. „Uwarunkowania formalno-prawne”.

### **1.13.5 Jednostki miary**

Wszystkie jednostki miary na Rysunkach, w Wymaganiach Zamawiającego i w Wykazach podawane będą w systemie SI (zgodnie z ISO).

Wykonawca bierze na siebie odpowiedzialność za wszelkie niezgodności, błędy i braki dostrzeżone na rysunkach i objaśnieniach niezależnie od tego, czy zostały one zaaprobowane, czy nie, chyba, że owe niezgodności, błędy i braki występowały na rysunkach i objaśnieniach dostarczonych Wykonawcy przez Zamawiającego.

### **1.13.6 Dane dotyczące placu budowy**

Wykonawca jest odpowiedzialny za weryfikację poprawności otrzymanych informacji. Wykonawca ustali wszelkie warunki odnoszące się do robót. Wykonawca przed złożeniem swojej oferty przeprowadzi wizję lokalną. W rezultacie Wykonawca oszacuje swoje stawki i zakres prac w sposób realny. W szczególności, przeanalizuje warunki dojazdu na teren budowy, wszelkie ewentualne niedogodności i w miarę możliwości określi wszystkie przeszkody, które może napotkać na terenie budowy które przeszkadzać mogą w wykonywaniu robót. Uznaje się, iż Wykonawca przeanalizował warunki drogowe w rejonie terenu budowy i oszacował potrzeby objazdów i ich wpływ na wykonanie robót. Zakłada się, iż wszystkie koszty z tym związane są zawarte w ofercie Wykonawcy.

### **1.13.7 Zaplecze budowy**

Przy projektowaniu zaplecza budowlanego, Wykonawca powinien na biura, warsztaty, magazyny użyć elementów lub modułów prefabrykowanych mających estetyczny i czysty wygląd. W przypadku użycia elementów fabrycznie nienowych powinny być uprzednio dzięki remontowi i malowaniu doprowadzone do swojego pierwotnego stanu.

Pomieszczenia powinny być wewnątrz czyste i winny zapewnić odpowiednie warunki do pracy i wypoczynku w czasie przerw.

Pomieszczenia przeznaczone na pobyt ludzi muszą być regularnie sprzątane, a śmieci i odpadki regularnie usuwane.

Wykonawca uzyska dostęp do wody bieżącej dla potrzeb budowy w miejscu wskazanym przez Zamawiającego i pokryje pełne koszty zużytej wody i usuwania nieczystości płynnych.

### **1.13.8 Zasilanie elektryczne placu budowy**

Zamawiający wyraził zgodę, aby na potrzeby prowadzonych prac budowlanych, Wykonawca pobierał energię elektryczną. Wykonawca opomiaruje we własnym zakresie pobór energii i rozliczy się z Zamawiającym.

W jakimkolwiek przypadku, gdy źródłem pobieranego prądu będzie prąd zmienny służący do tymczasowego oświetlenia lub zasilenia sprzętu przenośnego, Wykonawca odpowiedzialny będzie za ustawienie wymaganego napięcia roboczego, a także za powzięcie wszelkich środków bezpieczeństwa wobec pracowników korzystających z tego źródła prądu.

### **1.13.9 Koordynacja prac na budowie**

Wykonawca zidentyfikuje wszelkie ewentualne organizacje, podmioty itp. które przeprowadzają lub będą przeprowadzać jakiekolwiek roboty lub jakiekolwiek inne działania jednocześnie z robotami będącymi przedmiotem niniejszego Kontraktu i skoordynuje swoje roboty z tymi działaniami, jeśli jest to wymagane.

Wykonawca poda wszelkie niezbędne dane i wielkości w formie rysunków roboczych tak, aby zapewnić właściwe umiejscowienie montowanych elementów, wymiary konstrukcji itp. i inne informacje niezbędne do przeprowadzania Robót wynikających z innych Kontraktów związanych.

W związku z tym, Zamawiający nie będzie ponosił żadnych dodatkowych kosztów związanych z rekompensatami za ewentualne zakłócenia spowodowane przez Wykonawcę.

#### **1.13.10 Zabezpieczenie przed uszkodzeniami**

Wykonawca podejmie wszelkie niezbędne działania, które służą zapobieganiu wszelkich zbędnych uszkodzeń budynków i ich wyposażenia, terenu, własności prywatnej, drzew i innych elementów. Podczas realizacji prac jest zobowiązany do szybkiego reagowania na skargi właścicieli bądź użytkowników.

W przypadku odkrycia jakiegokolwiek przecieku lub uszkodzenia, Wykonawca w prawidłowy sposób natychmiast zawiadomi Inspektorowi Nadzoru, Zamawiającego oraz dołoży wszelkich starań, aby naprawić szkodę lub wymienić uszkodzone urządzenie.

#### **1.13.11 Porządek na placu budowy**

Wykonawca jest odpowiedzialny za właściwe utrzymanie placu budowy i robót. Materiały i urządzenia muszą być umieszczone, przechowywane i składowane w odpowiedni sposób tak, aby stanowiły jak najmniejsze przeszkody w realizacji Robót i były jak najmniej uciążliwe dla lokalnego społeczeństwa.

Wykonawca ma podjąć wszelkie możliwe działania, aby środki transportu na placu budowy nie przenosiły błota i innych substancji na powierzchnię dróg i chodników, a jeśli zanieczyszczenie takie powstanie, powinien natychmiast usunąć takie substancje z powierzchni dróg.

#### **1.13.12 Oczyszczanie placu budowy**

Wszelkie odpady powstałe podczas prac budowlanych Wykonawca załaduje, przetransportuje i składowe na wysypisku śmieci. Wykonawca jest odpowiedzialny ze wszystkie koszty związane z właściwą segregacją, wywózką śmieci oraz ich utylizacją. Wykonawca oszacuje również odległość od wysypiska odpadów szkodliwych oraz odpadów budowlanych i śmieci.

#### **1.13.13 Końcowe uporządkowanie terenu**

Po zakończeniu i wykonaniu prób na części robót, Wykonawca usunie wszelkie odpady z placu budowy i okolicy, włączając w to wszelkie tymczasowe konstrukcje, oznakowanie, narzędzia, rusztowania, materiały, dostawy i urządzenia budowlane, które były użyte

przez Wykonawcę lub jego poddostawców do wykonania robót. Wykonawca jest zobowiązany do uporządkowania robót i zostawienia porządku na placu budowy.

Obowiązkiem Wykonawcy jest przywrócenie odpowiedniego stanu terenów zielonych, trawników, rabat lub krzewów uszkodzonych w trakcie prowadzenia robót.

Jeśli Wykonawca nie usunie odpadów, śmieci i robót tymczasowych lub też nie zostawi porządku na powierzchniach drogowych i chodnikach oraz trawnikach według powyższych wymagań, wówczas Zamawiający może dokonać usunięcia odpadów, śmieci lub robót tymczasowych, oczyścić powierzchnie drogowe i chodniki oraz odtworzyć trawniki i odjąć koszty, które poniósł w ten sposób z wszelkich płatności należnych Wykonawcy z tytułu niniejszego kontraktu, jednakże Zamawiający nie jest w żaden sposób zobowiązany do zaprowadzenia porządku na placu budowy.

#### **1.13.14 Bezpieczeństwo i higiena pracy**

Wszelkie prace powinny być wykonywane w ścisłej zgodności z aktualnymi przepisami w zakresie, zdrowia, bezpieczeństwa i higieny pracy zgodnie z obowiązującymi przepisami. W szczególności Wykonawca zapewni, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał w pełnej sprawności wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Wszyscy pracownicy Wykonawcy i Podwykonawców będą odpowiednio przeszkoleni przed rozpoczęciem pracy oraz odpowiednio nadzorowani w czasie jej wykonywania przez wyznaczonego przez Wykonawcę inspektora do spraw zapobiegania wypadkom na Placu Budowy. Inspektor będzie powiadamiał Inżyniera o szczegółach wypadków tak szybko, jak to będzie możliwe. Inspektor będzie również odpowiedzialny za przechowywanie informacji i sporządzanie raportów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. Wykonawca zapewni co najmniej:

- środki pierwszej pomocy,
- osoby przeszkolone w zapewnianiu pierwszej pomocy,
- odpowiednie środki komunikacji i transportu na okoliczność wypadku,
- sprzęt monitorujący,
- sprzęt ratowniczy,
- sprzęt przeciwpożarowy,
- łączność ze strażą pożarną, pogotowiem i policją.

Wyposażenie powinno być regularnie kontrolowane i utrzymywane w sprawności. Na Placu Budowy powinien być dostępny rejestr przeprowadzonych kontroli sprawności wyposażenia.

Osobiste wyposażenie ochronne pracowników Wykonawcy powinno być dostępne na Placu Budowy i używane stosownie do potrzeb.

### **1.13.15 Wymagania dotyczące badań i odbioru robót budowlanych**

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakość materiałów oraz zapewnia odpowiedni system kontroli.

W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegoś badania, należy stosować wytyczne krajowe lub inne procedury zaakceptowane przez Zamawiającego. Przed przystąpieniem do pomiarów i badań, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o rodzaju, miejscu i terminie badania, a wyniki pomiarów i badań przedstawi na piśmie do akceptacji. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów i robót ponosi Wykonawca.

Roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiór częściowy,
- odbiór końcowy.

Odbiór częściowy powinien być przeprowadzany dla tych elementów lub części instalacji, do których zanika dostęp w wyniku postępu robót. Odbiór częściowy przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbioru końcowego. Po dokonaniu odbioru częściowego należy sporządzić protokół potwierdzający prawidłowe wykonanie robót, zgodność wykonania instalacji z projektem technicznym i pozytywny wynik niezbędnych badań odbiorczych. W przypadku negatywnego wyniku odbioru częściowego, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających, po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru częściowego.

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę pisemnym powiadomieniem o tym fakcie Inspektora Nadzoru oraz Zamawiającego. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań, pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową.

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego robót jest podpisany Protokół Końcowego Odbioru. Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

Dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami na kopii odpowiednich rysunków zatwierdzonego projektu oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy, potwierdzoną przez Kierownika Budowy/Robót, Inspektora Nadzoru Inwestorskiego oraz Projektanta.

- Ustalenia technologiczne.
- Wyniki pomiarów kontrolnych i badań.

Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów.

W przypadku, gdy wg komisji roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego, komisja, w porozumieniu z Wykonawcą, wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego robót.

Wszystkie zarządzane przez komisję roboty poprawkowe (usunięcie usterek) będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Terminy wykonania robót poprawkowych (usunięcie usterek) wyznaczy Zamawiający w porozumieniu z Wykonawcą.

#### **1.13.16 Tablica informacyjna projektu**

W ramach Kontraktu, Wykonawca jest zobowiązany do wykonania, ustawienia i utrzymania tablic informacyjnych, aż do czasu zakończenia Robót. Tablice informacyjne Wykonawca ma obowiązek umieścić niezwłocznie po podpisaniu umowy z Zamawiającym. Tablice informacyjne Wykonawca ma obowiązek zastąpić tablicami pamiątkowymi z dniem zakończenia robót budowlanych.

Tablice powinny być zgodne z aktualnie obowiązującymi Wytycznymi do prowadzenia działań informacyjnych i dotyczących przedsięwzięć finansowanych ze środków pomocowych.



## **2. Część informacyjna**

### **2.1. Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów**

Wykonanie robót nie zmieni funkcji i przeznaczenia obiektu. Dodatkowe dokumenty nie są wymagane.

### **2.2. Oświadczenia zamawiającego stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane**

Oświadczenie o dysponowaniu nieruchomością na cele budowlane będzie przekazane Wykonawcy przy kompletowaniu dokumentów formalno-prawnych, w celu uzyskania decyzji o pozwoleniu na budowę.

### **2.3. Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego**

Wszystkie przywołane przepisy należy stosować ze zmianami w brzmieniu pełnym i aktualnym. Należy sprawdzić aktualność przepisów przywołanych w programie funkcjonalno - użytkowym ze stanem faktycznym na dzień wykonywania dokumentacji projektowej oraz prowadzonych robót budowlanych.

1. Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 25 czerwca 2021 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U.2021 poz. 1169, z późniejszymi zmianami).
2. 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 (Dz.U.2021 poz.2454, z późniejszymi zmianami).
3. Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U.2020 poz. 1609, z późniejszymi zmianami).
4. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 2 grudnia 2021r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo budowlane (Dz.U. 2021 poz. 2351, z późniejszymi zmianami).
5. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 28 stycznia 2022r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U. 2022 poz. 503, z późniejszymi zmianami).
6. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 1 października 2021r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz.U.2021 poz. 1990, z późniejszymi zmianami).

7. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 29 września 2021r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo ochrony środowiska (Dz.U.2021 poz. 1973, z późniejszymi zmianami).
8. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 19 maja 2022r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo energetyczne (Dz.U.2022 poz. 1385, z późniejszymi zmianami).
9. Obwieszczenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 15 kwietnia 2022 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.2022 poz. 1225, z późniejszymi zmianami).
10. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 14 kwietnia 2021 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U.2021 poz. 869, z późniejszymi zmianami).
11. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz.U.2009 poz. 124, z późniejszymi zmianami).
12. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 17 września 2021 r. w sprawie uzgadniania projektu zagospodarowania działki lub terenu, projektu architektoniczno-budowlanego, projektu technicznego oraz projektu urządzenia przeciwpożarowego pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej (Dz.U.2021 poz. 1722).
13. Rozporządzenie Ministra Klimatu z dnia 24 września 2020r. w sprawie standardów emisyjnych dla niektórych rodzajów instalacji, źródeł spalania paliw oraz urządzeń spalania lub współspalania odpadów (Dz.U.2020 poz.1806, z późniejszymi zmianami).
14. Obwieszczenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 sierpnia 2003 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U.2003 nr 169 poz. 1650, z późniejszymi zmianami).
15. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 29 maja 2020r. sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o zapewnianiu dostępności osobom ze szczególnymi potrzebami (Dz.U. 2020 poz. 1062, z późniejszymi zmianami).
16. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 9 czerwca 2022 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o dozorcze technicznym (Dz.U. 2022 poz. 1514).
17. Obwieszczenie Ministra Przedsiębiorczości i Technologii z dnia 8 stycznia 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Rozwoju z sprawie

wymagań dla urządzeń ciśnieniowych i zespołów urządzeń ciśnieniowych (Dz.U. 2019 poz. 211).

18. PN-B-02414:1999 - Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi. Wymagania.
19. PN-B-02419:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych i wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych – Badania.
20. PN-B-02421:2000 - Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze.
21. PN-EN ISO 4126-1:2013-12 Urządzenia zabezpieczające przed nadmiernym ciśnieniem - Część 1: Zawory bezpieczeństwa.
22. PN-H-84023-07:1989/Az1:1997 Stal określonego zastosowania – Stal na rury – Gatunki.
23. PN-EN 12464-1:2012 – Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.
24. PN-HD 60364-7-712:2016-05 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji- Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania.
25. PN-N-01270.14 - Wytyczne znakowania rurociągów.
26. Podstawowe wymagania oraz inne wyżej niewymienione opracowania powiązane z planowanym zadaniem inwestycyjnym.

*Normy, wg których należy wykonać zadanie, należy wymienić w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, sporządzanych przez Wykonawcę.*