

Zamawiający

MIASTO PUSZCZYKOWO
ul. Podleśna 4, 62-040 Puszczykowo

nazwa zamówienia:

**„POPRAWA EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ BUDYNKÓW DWÓCH SZKÓŁ PODSTAWOWYCH
ORAZ HALI WIDOWISKOWO-SPORTOWEJ W PUSZCZYKOWIE”**

nazwa opracowania

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY • (PFU)
POPRAWA EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ HALI
WIDOWISKOWO-SPORTOWEJ W PUSZCZYKOWIE**

oznaczenie opracowania

PFU HALA

nazwa i adres obiektu budowlanego

HALA WIDOWISKOWO-SPORTOWA W PUSZCZYKOWIE

Ul. Podgórna 21, 62-040 Puszczykowo

działka nr 566/24, 2200, 557/6, ark. 5, obręb 0001, Puszczykowo

Wykonawca

TGA STEINER POLSKA SP. Z O.O.

Pl. Wolności 18, 61-739 Poznań

opracowali

dr inż. Michał Szymański

dr inż. Radosław Górzeński

dr inż. Kamil Szkarłat

mgr inż. Maria Łuczak

mgr inż. Krzysztof Marciniak

mgr inż. Karolina Czerpińska

mgr inż. Łukasz Malewski

Poznań, marzec 2023 r.

Spis zawartości

Kody CPV	5
I. CZĘŚĆ OPISOWA	9
1. Opis ogólny przedmiotu zamówienia – zakres robót budowlanych.....	9
1.1. Przedmiot zamówienia	9
1.2. Zakres robót budowlanych	10
1.3. Podstawa opracowania	10
1.4. Stosowane skróty	11
1.5. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia	11
1.6. Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe	11
1.7. Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe.....	11
1.8. Uwagi ogólne.....	12
2. Wymagania Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia.....	14
2.1. Instalacje HVAC / źródło ciepła.....	14
2.1.1. Stan istniejący	14
2.1.2. Opis rozwiązań projektowych	15
2.1.2.1. Źródło ciepła	15
2.1.2.2. Dolne źródło ciepła dla pomp ciepła - gruntowe sondy pionowe.....	18
2.1.2.3. Instalacje grzewcze	21
2.1.2.4. Obieg przygotowania CWU.....	21
2.1.2.5. Instalacja rozprowadzająca w źródle ciepła.....	22
2.1.2.6. Armatura	23
2.1.2.7. Automatyka.....	23
2.2. Instalacje elektryczne	30
2.2.1. Stan istniejący	30
2.2.1.1. Umieszczenie przedmiotowej inwestycji	30
2.2.1.2. Zasilanie budynku Hali Widowiskowo-Sportowej w Puszczykowie	30
2.2.1.3. Charakter obciążenia i zużycia energii elektrycznej przez Halę Widowiskowo-Sportową 31	
2.2.2. Opis przyjętych rozwiązań	32
2.2.2.1. Zasilanie nowych instalacji pomp ciepła	32
2.2.2.2. Zmiana w istniejącym przyłączy sieci elektroenergetycznej	32
2.2.2.3. Wymagania dla projektowanych instalacji elektrycznych.....	32
2.2.2.4. Ochrona przeciwprzepięciowa.....	33
2.2.2.5. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym.....	34
2.2.2.6. Obliczenia projektowe, pomiary sprawdzające.....	34
3. Wymagania ogólne	35

3.1.	Wymagania Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia	35
3.1.1.	Wymagania dotyczące przygotowania terenu robót.....	35
3.1.2.	Wymagania dotyczące robót budowlanych.....	35
3.1.3.	Wymagania dotyczące materiałów.....	36
3.2.	Cechy obiektu dotyczące rozwiązań budowlano-konstrukcyjnych i wskaźników ekonomicznych	36
3.2.1.	Roboty ziemne – odwierty sond pionowych	36
3.2.2.	Roboty murarskie	37
3.2.3.	Uwagi ogólne dotyczące prowadzenia prac budowlanych.....	37
3.3.	Wymagania ogólne dot. instalacji HVAC	37
3.3.1.	Wymagane próby, testy, badania odbiorowe – kontrola jakości.....	37
3.3.2.	Izolacja termiczna.....	38
3.3.3.	Izolacja antykorozyjna	38
3.3.4.	Zabezpieczenia ppoż. instalacji grzewczych	38
3.3.5.	Hałas i wibracje.....	39
3.4.	Wymagania dotyczące projektowania	39
3.5.	Wymagania odnośnie efektywności energetycznej	41
3.6.	Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych	41
3.6.1.	Warunki dotyczące robót.....	41
3.6.2.	Obowiązki Wykonawcy	41
3.6.3.	Opis działań związanych z kontrolą, badaniem oraz odbiorem wyrobów i robót budowlanych w nawiązaniu do dokumentów odniesienia	43
II.	CZĘŚĆ INFORMACYJNA.....	46
1.	Posiadane dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów	46
2.	Oświadczenie Zamawiającego stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane	46
3.	Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego.	46
3.1.	Instalacje HVAC.....	46
3.2.	Instalacje elektryczne	48
4.	Kopia mapy zasadniczej.....	48
5.	Wyniki badań gruntowo wodnych	48
6.	Zalecenia konserwatora zabytków	48
7.	Inwentaryzacja zieleni.....	49
8.	Dane dotyczące elementów ochrony środowiska	49
9.	Pomiary ruchu drogowego, hałasu i innych uciążliwości	49
10.	Dane inwentaryzacyjne.....	49

11.	Porozumienia, zgody lub pozwolenia oraz warunki techniczne i realizacyjne związane z przyłączeniem obiektu do istniejącej sieci wodociągowej, kanalizacyjnej, ciepłej, gazowej, energetycznej i teletechnicznej oraz dróg samochodowych, kolejowych lub wodnych	49
12.	Dodatkowe wytyczne inwestorskie i uwarunkowania związane z budową i jej przeprowadzeniem	49
13.	Załączniki.....	50

Kody CPV

Główny przedmiot zamówienia:

45000000-8 Roboty budowlane

Dodatkowe przedmioty zamówienia:

31524120-2 – Oświetlenie sufitowe

31524210-0 – Oświetlenie ścienne

38424000-3 – Urządzenia pomiarowe i sterujące

44000000-0 – Konstrukcje i materiały budowlane; wyroby pomocnicze dla budownictwa

44100000-1 – Materiały konstrukcyjne i elementy podobne

44110000-4 – Materiały konstrukcyjne

44111000-1 – Materiały budowlane

44111200-3 – Cement

44111300-4 – Ceramika

44111800-9 – Zaprawa (murarska)

44112000-8 – Różne konstrukcje budowlane

44112400-2 – Dach

44112410-5 – Konstrukcje dachowe

44114000-2 – Beton

44114100-3 – Gotowa mieszanka betonu

44114200-4 – Produkty betonowe

44200000-2 – Wyroby konstrukcyjne

45100000-8 – Przygotowanie terenu pod budowę

45110000-1 – Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych :roboty ziemne

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

45111220-6 – Roboty w zakresie usuwania gruzu

45111230-9 – Roboty w zakresie stabilizacji gruntu

45111240-2 – Roboty w zakresie odwadniania gruntu

45111250-5 – Badanie gruntu

45112700-2 – Roboty w zakresie kształtowania terenu

45113000-2 – Roboty na placu budowy

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

45210000-2 – Roboty budowlane w zakresie budynków

45212000-6 – Roboty budowlane w zakresie budowy wypoczynkowych, sportowych, kulturalnych, hotelowych i restauracyjnych obiektów budowlanych

45214400-4 – Roboty budowlane w zakresie budowy obiektów budowlanych związanych ze szkolnictwem wyższym

45223000-6 – Roboty budowlane w zakresie konstrukcji

45223100-7 – Montaż konstrukcji metalowych

45223110-0 – Instalowanie konstrukcji metalowych

45223200-8 – Roboty konstrukcyjne

45223210-1 – Roboty konstrukcyjne z wykorzystaniem stali

45223300-9 – Roboty budowlane w zakresie parkingów

45223800-4 – Montaż i wznoszenie gotowych konstrukcji

45231000-5 – Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów

45233120-6 – Roboty w zakresie dróg

45233226-9 – Roboty budowlane w zakresie dróg dojazdowych

45260000-7 – Roboty w zakresie wykonywania pokryć i konstrukcji dachowych i inne podobne roboty specjalistyczne

45261000-4 – Wykonywanie pokryć i konstrukcji dachowych oraz podobne roboty

45261100-5 – Wykonywanie konstrukcji dachowych

45261210-9 – Wykonywanie pokryć dachowych

45262000-1 – specjalne roboty budowlane inne, niż dachowe

45262100-2 – Roboty przy wznoszeniu rusztowań

45262300-4 – Betonowanie

45262310-7 – Zbrojenie

45262311-4 – Betonowanie konstrukcji

45262500-6 – Roboty murarskie i murowe

45262510-9 – Roboty kamieniarskie

45262511-6 – Cięcie kamienia

45262512-3 – Kamieniarskie roboty wykończeniowe

45300000-0 – Roboty instalacyjne w budynkach

45300000-0 – Roboty instalacyjne

45310000-3 – Roboty instalacyjne elektryczne

45311000-0 – Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych

45311200-2 – Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

45312200-9 – Instalowanie przeciwwłamaniowych systemów alarmowych

45312310-3 – Ochrona odgromowa

45314300-4 – Instalowanie infrastruktury okablowania

- 45314320-0 – Instalowanie okablowania komputerowego
- 45315100-9 – Instalacyjne roboty elektrotechniczne
- 45315300-1 – Instalacje zasilania elektrycznego
- 45315600-4 – Instalacje niskiego napięcia
- 45316000-5 – Instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizacyjnych
- 45317000-2 – Inne instalacje elektryczne
- 45320000-6 – Roboty izolacyjne
- 45324000-4 – Roboty w zakresie okładziny tynkowej
- 45330000-9 – Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne
- 45331000-6 – Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych
- 45331100-7 – Instalowanie centralnego ogrzewania
- 45331200-8 – Instalowanie urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych
- 45331210-1 – Instalowanie wentylacji
- 45332000-3 – Roboty instalacyjne wodne i kanalizacyjne
- 45400000-1 – Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych
- 45420000-7 – Roboty w zakresie zakładania stolarki budowlanej i roboty ciesielskie
- 45421100-5 – Instalowanie drzwi i okien i podobnych elementów
- 45421130-4 – Instalowanie drzwi i okien
- 45421140-7 – Instalowanie stolarki metalowej z wyjątkiem drzwi i okien
- 45422000-1 – Roboty ciesielskie
- 45421150-0 – Instalowanie stolarki niemetalowej
- 45421160-3 – Instalowanie wyrobów metalowych
- 45430000-0 – Pokrywanie podłóg i ścian
- 45432000-4 – Kładzenie i wykładanie podłóg, ścian i tapetowanie ścian
- 45432100-5 – Kładzenie i wykładanie podłóg
- 45432110-8 – Kładzenie podłóg
- 45432112-2 – Kładzenie nawierzchni
- 45432113-9 – Kładzenie parkietu
- 45432114-6 – Roboty w zakresie podłóg drewnianych
- 45432200-6 – Wykładanie i tapetowanie ścian
- 45432210-9 – Wykładanie ścian
- 45440000-3 – Roboty malarskie i szklarskie
- 45441000-0 – Roboty szklarskie
- 45442000-7 – Nakładanie powierzchni kryjących
- 45442100-8 – Roboty malarskie
- 45442120-4 – Malowanie budowli i zakładanie okładzin ochronnych

- 45442121-1 – Malowanie budowli
- 45443000-4 – Roboty elewacyjne
- 45450000-6 – Roboty budowlane wykończeniowe, pozostałe
- 48421000-5 – Pakiety oprogramowania do zarządzania urządzeniami
- 71000000-8 – Usługi architektoniczne, budowlane, inżynieryjne i kontrolne
- 71000000-9 – Usługi profesjonalne w zakresie architektury i inżynierii
- 71220000-6 – Usługi projektowe
- 71220000-6 – Usługi projektowania architektonicznego
- 71247000-1 – Nadzór nad robotami budowlanymi
- 71320000-7 – Usługi inżynieryjne w zakresie projektowania
- 71320000-7 – Usługi inżynieryjne w zakresie projektowania
- 71327000-6 – Usługi projektowania konstrukcji nośnych

I. CZĘŚĆ OPISOWA

1. Opis ogólny przedmiotu zamówienia – zakres robót budowlanych

1.1. Przedmiot zamówienia

Przedmiotem zamówienia jest realizacja zadania pn. „Poprawa efektywności energetycznej budynków dwóch szkół podstawowych oraz hali widowiskowo-sportowej” w ramach formuły „*zaprojektuj i wybuduj*”, Zamawiający Miasto Puszczykowo, adres inwestycji ul. Podgórna 21, 62-040 Puszczykowo.

Niniejszy PFU opisuje część ogólnego zadania składającego się z:

- a) wykonania projektu budowlanego PB i technicznego PT instalacji sanitarnych (źródło ciepła, inst. gazowa): 5 egzemplarzy wersji papierowej oraz 5 egzemplarzy wersji elektronicznej – jeśli konieczne,
- b) wykonania Projektu Wykonawczego z zakresu instalacji sanitarnych (źródło ciepła) oraz instalacji elektrycznych: 4 egzemplarze wersji papierowej oraz 4 egzemplarze wersji elektronicznej dla:
 - instalacji źródła ciepła,
 - instalacji elektrycznej,
- c) wykonania wszystkich robót objętych dokumentacją wg pkt. 1.1.b zgodnie z zaakceptowanym przez Zamawiającego Projektem Wykonawczym,
- d) opracowania Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót,
- e) wykonania Dokumentacji Powykonawczej dla wszystkich branż: instalacji sanitarnych (źródło ciepła) oraz instalacji elektrycznych opisanych w pkt. 1.1.b z naniesionymi i oznaczonymi zmianami w stosunku do Projektu Wykonawczego: 4 egzemplarze wersji papierowej oraz 4 egzemplarze wersji elektronicznej.

Uwaga!

W trakcie realizacji zadania, Wykonawca jest zobowiązany ustalić konieczność wykonania Projektu Budowlanego i Projektu Technicznego oraz uzyskania pozwolenia na budowę lub dokonania zgłoszenia w zakresie wymiany źródła ciepła. W przypadku wystąpienia takiej potrzeby, Wykonawca opracuje niniejsze projekty.

Wykonawca zobowiązany jest do pozyskania wszelkich niezbędnych pozwoleń oraz uzgodnień a także wykonania projektów i opracowań, wymaganych do realizacji niniejszego zadania, w tym między innymi:

- opracowanie Projektu Robót Geologicznych dla dolnego źródła ciepła pomp ciepła,
- opracowanie Planu Ruchu Zakładu Górniczego dla dolnego źródła ciepła pomp ciepła,
- uzgodnienia z rzeczoznawcą ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych,

- itp.,

oraz wszystkie inne formalności wynikające z obowiązujących przepisów prawa niezbędne do realizacji celu jakiemu mają służyć.

Projekty, jak i realizacja Inwestycji na wszystkich etapach podlegają weryfikacji przez Zamawiającego zgodnie zasadami opisanymi w SWZ.

Wszystkie dokumenty przetargowe należy czytać łącznie i traktować jako całość, opisującą przedmiotowe zadanie. W przypadku ewentualnego wystąpienia nieścisłości w dokumentach przetargowych, Wykonawca zobowiązany jest bezzwłocznie zgłosić ten fakt Zamawiającemu, a Zamawiający dokona stosownej interpretacji.

1.2. Zakres robót budowlanych

Zakres prac dla niniejszego przedmiotu zamówienia:

- remont instalacji grzewczych CO w zakresie istniejącej kotłowni,
- przebudowa źródła ciepła,
- montaż sprężarkowych pomp ciepła typu glikol-woda wraz z niezbędnym wyposażeniem technicznym oraz armaturą ,
- wykonanie dolnego źródła ciepła DZC do sprężarkowych pomp ciepła typu glikol woda w postaci pionowych sond gruntowych,
- wykonanie testu reakcji termicznej (TRT) dla min. 1 sondy,
- odtworzenie zagospodarowania terenu - istniejących ciągów pieszych i terenów zielonych,
- wykonanie zasilania nowej instalacji pomp ciepła oraz urządzeń w źródle ciepła,
- wykonanie przebudowy istniejącego przyłącza sieci elektroenergetycznej.

Przeznaczenie budynku po wykonaniu ww. robót budowlanych nie zmieni się.

Przyjęte rozwiązania projektowe mają być przyjazne środowisku i zapewniać oszczędność w zużyciu energii przez budynek przy jednoczesnym zapewnieniu komfortu użytkowania obiektu.

1.3. Podstawa opracowania

Podstawą opracowania niniejszego PFU było wykorzystanie następujących dokumentacji oraz opracowań:

- Koncepcja poprawy efektywności energetycznej z grudnia 2022 r.,
- Ustalenia z Zamawiającym,
- Ustalenia międzybranżowe oraz uzgodnienia użytkownikiem obiektu,
- Obowiązujące normy i przepisy dotyczące projektowania instalacji grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych, a w szczególności: Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75 poz. 690).

1.4. Stosowane skróty

Objaśnienia stosowanych w PFU skrótów:

PB – Projekt Budowlany

PT – Projekt Techniczny

PW – Projekt Wykonawczy

PPW – Projekt Powykonawczy

PFU – Program Funkcjonalno-Użytkowy

SWZ – Specyfikacja Warunków Zamówienia

HVAC – z j. ang. – instalacje ogrzewania, wentylacji i klimatyzacji oraz źródła ciepła i chłodu,

PV – instalacja fotowoltaiczna

1.5. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia

Budynek Hali widowiskowo-sportowej w Puszczykowie zlokalizowany jest przy ul. Podgórnej 21, na działkach 566/24, 2200, 557/6, ark. 5, obręb 0001, Puszczykowo.

Powierzchnia użytkowa budynku wynosi 3093,0 m². Budynek posiada dwie kondygnacje naziemne (parter, I piętro).

Konstrukcja budynku żelbetowa. Ściany zewnętrzne wykonane są z bloczków betonowych z zewnętrzną izolacją ze styropianu oraz wełny mineralnej o grubości 14-18cm w zależności od typu ściany.

Stropodach dla części nad halą sportową wykonany jest z płyt Rockfon Boxer o grubości 40mm, blachy trapezowej pokrytej izolacją w postaci styropianu EPS o grubości 25cm. Pokrycie dachowe stanowi papa. Dla części nad pozostałymi pomieszczeniami stropodach wykonany jest z blachy trapezowej, izolacji ze styropianu EPS o grubości 25cm z pokryciem w postaci papy.

Podłoga na gruncie dla hali widowiskowo-sportowej wykonana jest z betonu z izolacją ze styropianu EPS o grubości 15cm. Pokrycie wierzchnie stanowią odpowiednie podkłady, płyty oraz specjalna wykładzina przeznaczona dla hal sportowych. Podłoga na gruncie dla pozostałej części budynku wykonana jest z betonu z izolacją ze styropianu EPS o grubości 15cm ze standardowym wykończeniem w postaci płytek oraz wykładzin.

1.6. Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe

Charakter budynku jest głównie sportowy w związku z czym znaczną jego część stanowi hala widowiskowo-sportowa. Dodatkowo w budynku są pomieszczenia takie jak: sale dydaktyczne, salka ćwiczeń, pomieszczenia administracyjne, korytarze i pomieszczenia sanitarno-higieniczne.

Wejście główne do budynku zlokalizowane jest od strony ul. Podgórnej, ale budynek połączony jest też łącznikami z budynkami SP1.

1.7. Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe

Powierzchnia zabudowy obiektu:	2495,0 m ²
Powierzchnie użytkowa	3093,0 m ²
Wysokość max obiektu:	14,85 m
Kubatura całego obiektu	29789,0 m ³
Wentylacja budynku	mechaniczna nawiewno-wywiewna
Rodzaj systemu ogrzewania budynku	ogrzewanie centralne wodne z kotłowni gazowej

1.8. Uwagi ogólne

- Przed przystąpieniem do przetargu Wykonawca zobowiązany jest dokonać wizji lokalnej w obiekcie. Po przeprowadzonej wizji lokalnej przy składaniu oferty Zamawiający wymaga niezbędnie złożenia oświadczenia o znajomości stanu pomieszczeń i instalacji, których niniejszy remont oraz przebudowa dotyczy. Wizja lokalna pomieszczeń i instalacji, których dotyczy niniejsze zamówienie, możliwa będzie w obecności przedstawicieli Zamawiającego, po uprzednio umówionym telefonicznie terminie.
- Jakakolwiek ingerencja polegająca na przebudowie źródła ciepła lub przebudowie instalacji gazowej wymaga wykonania przez Wykonawcę Projektu Budowlanego (PB) i uzyskania pozwolenia na budowę.
- Wszelkie rozwiązania projektowe i wykonawcze wymagają pełnej akceptacji Zamawiającego (projekt budowlany PB przed złożeniem do urzędu, projekt wykonawczy PW oraz karty zatwierdzeń materiałowych przed przystąpieniem do wykonawstwa). Szczegółowa procedura weryfikacji części projektowej, wykonawczej i powykonawczej opisana jest w SWZ.
- Wymagane jest równoległe opracowywanie i konsultowanie z Zamawiającym kolejnych etapów obliczeń charakterystyki energetycznej, PT oraz PW. Bezwzględnie wymagane jest ciągle uwzględnianie w projektowaniu wpływu rozwiązań na charakterystykę energetyczną obiektu.
- Na etapie PW należy przeprowadzić szczegółowe obliczenia mocy poszczególnych obiegów grzewczych.
- Podane w niniejszym PFU wartości liczbowe mają charakter orientacyjny i wymagają szczegółowej weryfikacji w ramach prac projektowych realizowanych przez Wykonawcę.
- Wszelkie założenia do projektowania, obliczenia bilansowe itp. należy wykonać i zatwierdzić u Zamawiającego w pierwszej kolejności, przed wydaniem jakiegokolwiek części dokumentacji projektowej (zarówno PB, PT jak i PW).
- Wszelkie wartości liczbowe podane w materiałach przetargowych należy traktować jako dane o charakterze orientacyjnym, wymagające ostatecznego potwierdzenia na etapie projektu budowlanego (PB) i wykonawczego (PW) oraz akceptacji Zamawiającego. Jakiegokolwiek zmiany wartości liczbowych z materiałów przetargowych (PFU) na etapie projektu wymagają zatwierdzenia przez Zamawiającego w procesie uzgadniania dokumentacji przed jej wydaniem.
- Jeżeli jakiegokolwiek dane dotyczące obiektu i jego instalacji, podane w materiałach przetargowych, okazałyby się niezgodne z przepisami, najlepszą wiedzą techniczną, zasadami projektowania, dobrymi praktykami itp. należy je skorygować w porozumieniu z Zamawiającym przed złożeniem oferty (zapytania w trakcie postępowania przetargowego) lub w trakcie realizacji zadania oraz przyjąć odpowiednie założenia (zaakceptowane przez Zamawiającego) w opracowywanym projekcie.
- Zamawiający zwraca uwagę Wykonawcy na obowiązek uwzględnienia wszelkich zmian przedstawionych w dokumentach wyższych w hierarchii w stosunku do pozostałych dokumentów (PFU w stosunku do PB, KT w stosunku do PB itp.).
- Koncepcja przedstawiona w niniejszym PFU została wykonana w oparciu o założenia dotyczące przewidywanych warunków zabudowy oraz możliwości podłączenia mediów do sieci, Wykonawca na etapie przygotowania Projektu Budowlanego zobowiązany jest do weryfikacji i

skorygowania przyjętych założeń zgodnie z aktualnymi warunkami zabudowy oraz warunkami przyłączenia instalacji do sieci.

2. Wymagania Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia

2.1. Instalacje HVAC / źródło ciepła

2.1.1. Stan istniejący

Źródło ciepła

Istniejącym źródłem ciepła dla wodnej instalacji grzewczej w obiekcie jest kotłownia gazowa, zlokalizowana w pomieszczeniu 0.23 znajdującym się na parterze. Zainstalowany jest w niej kocioł gazowy kondensacyjny produkcji De Dietrich, model C340-350 o maksymalnej mocy grzewczej przy parametrach projektowych (70/50°C) ok. 340 kW. Kocioł jest podłączony do rozdzielacza instalacji grzewczej poprzez nieizolowane sprzęgło hydrauliczne. Czynnik grzewczy z rozdzielacza, dostarczany jest do trzech obiegów:

- obieg centralnego ogrzewania grzejnikowego (CO) – $Q_{CO} \approx 66$ kW,
- obieg zasilania nagrzewnic central wentylacyjnych (CT) – $Q_{CT} \approx 107$ kW,
- obieg ładowania zasobników ciepłej wody użytkowej (CWU) – $Q_{CWU} \approx 220$ kW.

Obieg CO jest dodatkowo wyposażony w zawór trójdrogowy, który pozwala na korzystanie z niezależnej od pozostałych obiegów krzywej grzewczej. Sterownik kotła steruje zarówno główną temperaturą zasilania (CT), temperaturą za podmieszaniem (CO) oraz temperaturą w zasobnikach CWU (2x980L). Temperatura CT oraz CO jest ustalana w zależności od temperatury zewnętrznej.

Instalacja grzewcza

Źródłem ciepła dla instalacji grzewczej wodnej jest istniejąca kotłownia gazowa. W pomieszczeniach administracyjnych, konferencyjnych, technicznych oraz sanitarnych znajdują się grzejniki stalowe. Instalacja dla ww. pomieszczeń wykonana jest w systemie rozdzielaczowym. Prowadzenie instalacji zasilającej grzejniki pod stropem oraz w warstwach posadzki. Przewody są zaizolowane termicznie.

Grzejniki wyposażone są w głowice termostatyczne.

Do hali widowiskowo-sportowej ciepło jest dostarczane wraz z powietrzem wentylacyjnym oraz dyżurnie za pomocą grzejników stalowych płytowych wyposażonych w głowice termostatyczne. Układy zasilające centrale wentylacyjne wyposażone są w indywidualne zestawy pompowe z zaworami trójdrogowymi w celu płynnej regulacji wydajności instalacji do aktualnego zapotrzebowania.

Nagrzewnice central wentylacyjnych zasilane są z kotłowni gazowej poprzez niezależne obiegi CT. W poniższej tabeli zestawiono moce grzewcze nagrzewnic wodnych dla poszczególnych central wentylacyjnych.

Instalacja ciepłej wody użytkowej

Ciepła woda użytkowa dla potrzeb budynku przygotowywana jest centralnie w kotłowni w dwóch pojemnościowych podgrzewaczach c.w.u. o pojemności 1000l każdy z węzownicą zasilaną z kotła gazowego.

Instalacja chłodzenia (klimatyzacji)

Budynek wyposażony jest we freonową instalację chłodzenia w postaci dwóch lokalnych klimatyzatorów typu split – obsługujących salkę korekcyjną, trzech klimatyzatorów typu split w pomieszczeniach administracyjnych oraz trzech agregatów chłodniczych zasilających chłodnice freonowe central wentylacyjnych NW1 oraz NW5 o łącznej mocy chłodniczej 106kW. Jednostki zewnętrzne zlokalizowane są na dachu budynku oraz na elewacji.

Centrale wentylacyjne NW1 oraz NW5 obsługują odpowiednio halę widowiskowo-sportową oraz salkę konferencyjną.

Sterowanie temperaturą powietrza nawiewanego w przypadku chłodzenia wentylacją odbywa się z poziomu centrali wentylacyjnej poprzez nastawy temperatury zadanej.

W przypadku klimatyzatorów typu split, sterowanie klimatyzacją lokalnie poprzez zadajniki (piloty) do zmiany nastaw temperatury przez użytkowników.

Instalacja wentylacji

W budynku zaprojektowano i wykonano mieszany system wentylacji mechanicznej.

Większość budynku posiada instalację wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła obsługiwaną przez centrale wentylacyjne NW1-NW5. Część budynku posiada instalację wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej bez odzysku ciepła oraz mechanicznej wywiewnej z napływem powietrza kompensacyjnego poprzez nawiewniki okienne.

Wentylacja mechaniczna wywiewna, realizowana jest za pomocą wentylatorów wywiewnych.

2.1.2. Opis rozwiązań projektowych

2.1.2.1. Źródło ciepła

Źródłem ciepła dla budynku hali widowiskowo-sportowej będą gruntowe pompy ciepła PC (solanka / woda) oraz szczytowo istniejący kocioł gazowy. Wykonawca zobowiązany jest zaprojektować i wykonać system pozyskiwania ciepła z odnawialnego źródła energii jakim jest grunt.

Ciepło pozyskane z gruntu po odpowiednim podniesieniu temperatury przez pompy ciepła przekazywane będzie do instalacji grzewczych (CO, CT, CWU) budynku.

Jako parametry projektowe należy przyjąć, że temperatura na zasilaniu instalacji grzewczej będzie wyznaczana w oparciu o temperaturę zewnętrzną i gruntowe pompy ciepła będą pracować do osiągnięcia $T_z = 58\text{ }^{\circ}\text{C}$, a przy dalszym spadku temperatury zewnętrznej równolegle będzie włączany kocioł gazowy w celu podniesienia temperatury na zasilaniu do wymaganych projektowych parametrów ogrzewania obiektu ($70\text{ }^{\circ}\text{C}$). Należy założyć, że instalacja jest w stanie pracować z zakładaną temperaturą zasilania pomp ciepła przy temperaturze zewnętrznej $T_e = -4\text{ }^{\circ}\text{C}$, co przyjęto za temperaturę graniczną. Od tej temperatury pompy ciepła pracują z maksymalną wydajnością natomiast brakującą moc oraz temperaturę zasilania będzie uzupełniać istniejący kocioł gazowy. Nowe odnawialne źródło ciepła jakim są przewidziane pompy ciepła należy połączyć z istniejącym źródłem ciepła w pomieszczeniu kotłowni (0.23).

Jako pomieszczenie maszynowni pomp ciepła należy wybrać z pośród tych znajdujących się pod trybunami Sali gimnastycznej – od 0.29 do 0.35.

Poszczególne obiegi opisane są w punkcie 2.1.2.3 w niniejszym opracowaniu.

Wymagane parametry techniczne pomp ciepła

- Typ pomp ciepła: solanka (glikol) / woda, w zabudowie kompaktowej, wykonanie wewnętrzne,
- Minimalne wymagane wartości COP w różnych punktach pracy:

Parametry temperaturowe [°C]	COP [-]
B-5/W45	3.2
B0/W35	4.8
B0/W45	3.7
B0/W55	3.0
B0/W58	2.8

Punkty charakterystyczne wyznaczone wg normy EN 14511 lub innej równoważnej,

- Moc akustyczna B0/W35, pomiar wg EN 12102 / EN ISO 9614-2 lub norm równoważnych (klasa dokładności 2) Max 62 dB(A),
- Ilość sprężarek w pojedynczym urządzeniu (pompie ciepła): min 2, podział mocy 50/100%,
- Max. temperatura na zasilaniu: min 60°C,
- Temperatury solanki (glikolu) na wejściu: max 20°C, min -5°C,
- Prąd rozruchowy na 1 sprężarkę: max 60 A,
- Zabezpieczenie sprężarki i układu sterowania – zintegrowane,
- Zasilanie pomp obiegowych dolnego i górnego źródła - wbudowane styczniki 400V pomp obiegowych,
- Układ sprężarek zapewniający 3-wymiarowe tłumienie wibracji,
- Czynnik chłodniczy - R 410A,
- Konstrukcja - ramowa, spawana, przejmująca drgania układu,
- Obudowa dźwiękochłonna, na ramie aluminiowej z profilami EPDM,
- Dodatkowe wymagania: zgodność z CE,
- Gwarancja – standardowo min 3 lata. Dostawca musi zapewnić możliwość opcjonalnego przedłużenia gwarancji do 5 lat (dokument dołączony do dokumentacji wykonawczej).

Obliczeniowe parametry pracy pomp ciepła (źródło górne):

- zima - $T_z = 58^\circ\text{C}$ (również dla przygotowania CWU).

Podane wyżej wartości temperatur należy traktować jako orientacyjne – celem nadrzędnym Projektanta i Wykonawcy jest maksymalizacja efektywności energetycznej rozwiązania źródła ciepła.

W celu zabezpieczenia przed zamrażaniem wody gruntowej przez sondy pionowe, temperatura w obiegu źródła dolnego powinna być wyższa od 0°C. W celu dodatkowego zabezpieczenia, system gruntowych pomp ciepła należy wyposażyć w układ pomiaru temperatur (monitoring ciągły) podłączony do układu sterowania pompami ciepła. Należy stosować pompy ciepła ze zintegrowanymi systemami sterowania.

Wymagana jest możliwie elastyczna regulacja mocy źródła ciepła – min 4 stopni (25/50/75/100 %) lub regulacja płynna.

Należy zastosować od dwóch do czterech pomp ciepła o jednakowej charakterystyce i o łącznych mocach grzewczej wynikających ze szczegółowych bilansów wykonanych na etapie projektowym, uzgodnionych i zaakceptowanych przez Zamawiającego.

W przypadku doboru w oparciu o moc grzewczą należy uwzględnić stopień pokrycia zapotrzebowania budynku (obciążenia grzewczego budynku, obliczonego zgodnie z PN-EN 12831) uwzględniającego to, że projektową temperaturą zasilania dla budynku jest 70°C, natomiast pomp ciepła 58°C. Wymagana jest w związku z tym szczegółowa analiza bilansów mocy i energii przeprowadzona w porozumieniu z Zamawiającym, z której wynikać będzie ostateczna, optymalna wartość stopnia pokrycia zapotrzebowania budynku przez PC. W zakładanym biwalentno-równoległym trybie pracy, zależnie od temperatury zewnętrznej, układ sterowania pomp ciepła włącza źródło szczytowe (kocioł gazowy), równolegle z pompą ciepła.

Wymagane tryby pracy źródła ciepła (PC):

- grzanie CO (produkcja ciepła z wykorzystaniem sprężarek PC)
- grzanie CWU+CO (produkcja ciepła z wykorzystaniem sprężarek PC)

Napełnianie i uzupełnianie instalacji grzewczych (CO, CT, CWU) będzie następowało z sieci wodociągowej za pośrednictwem stacji uzdatniania wody. Instalacje będą napełniane / uzupełniane ręcznie za pośrednictwem podłączenia rozłącznego wyposażonego w zawory odcinające, filtr, wodomierz, zawór zwrotny, wąż elastyczny. Szczegółowa specyfikacja stacji uzdatniania określona zostanie w porozumieniu z Zamawiającym na etapie projektowym.

W pomieszczeniu źródła ciepła należy przewidzieć ponadto miejsce na napełnianie i uzupełnianie obiegów źródła dolnego glikolem oraz możliwość spustu glikolu z obiegów do zbiorników.

Wszystkie przewody (rury, kształtki, armatura, zawiesia itp.) w węźle ciepła należy zaizolować termicznie.

Aby uniknąć częstego załączania i wyłączania pompy ciepła w systemach grzewczych należy zastosować zasobniki buforowe wody grzewczej (potwierdzone szczegółowymi obliczeniami; pojemność wynika z czynnej pojemności zładu).

Cele stosowania zasobników buforowych wody grzewczej:

- pokrycie czasów blokady zakładu energetycznego (zależnie od taryfy i czasów szczytów obciążenia – wyłączanie PC w godzinach szczytu. W tym czasie obiegi grzewcze mogą być zasilane ze zbiornika buforowego).
- stały przepływ przez pompę ciepła: zasobnik buforowy umożliwia rozdzielanie hydrauliczne strumieni w obiegu wtórnym pompy ciepła i obiegach grzewczych. Przy zredukowaniu przepływu w obiegu grzewczym np. przez zawory termostacyjne, przepływ w obiegu wtórnym pozostaje stały.
- Przedłużenie cykli pracy pompy ciepła - ze względu na większą ilość wody i ew. osobne odcinanie wytwornicy ciepła należy przewidzieć dodatkowe wzgl. większe naczynie wyrównawcze.

Wydajność pompy obiegu wtórnego pompy ciepła musi być większa od wydajności pomp obiegów grzewczych. Zabezpieczenie pompy ciepła wykonać wg EN 12828 lub równoważne.

Przy dwustopniowych pompach ciepła i kaskadzie należy dobrać zasobnik buforowy wody grzewczej, służący do optymalizacji cyklu roboczego, odpowiednio do mocy pompy o największej znamionowej mocy cieplnej.

Opomiarowanie źródła ciepła

- energia pobierana i przekazywana przez pompy ciepła – liczniki ciepła / chłodu - po stronie DZC,
- instalacji CO, CT, CWU – na każdym obiegu licznik ciepła,
- energia elektryczna doprowadzona do każdej pompy ciepła (liczniki energii elektrycznej).

W załączniku nr 3 przedstawiono poglądowy schemat źródła ciepła. Szczegółowy dobór urządzeń, ich liczby, oraz dobór armatury musi zostać rozwiązany przez projektanta na etapie PB, PT oraz PW.

2.1.2.2. Dolne źródło ciepła dla pomp ciepła - gruntowe sondy pionowe

Dolnym źródłem dla pomp ciepła będzie układ pionowych sond gruntowych, zlokalizowanych na terenie objętym opracowaniem. Sondy pionowe zostaną zlokalizowane na terenie Zamawiającego pod terenami utwardzonymi oraz zielonymi. Po wykonaniu prac związanych z wykonaniem dolnego źródła ciepła, Wykonawca zobowiązany jest do odtworzenia zagospodarowania terenu zgodnie ze stanem sprzed rozpoczęcia robót.

Należy przewidzieć, że projektowane DZC ma moc minimum 128 kW z podziałem na minimum 16 sond o głębokości 200 m.

Obiegi sond należy grupować w systemie rozdzielaczowym – musi istnieć możliwość odcięcia i regulacji przepływu dla każdej sondy oddzielnie. Dopuszcza się zastosowanie studni rozdzielaczowych zlokalizowanych w terenie ze zbiorczymi rurami dobiegowymi.

Cechy charakterystyczne gruntowych sond pionowych:

- Materiał sond i rozprowadzeń przewodów poziomych sondy-budynek – polietylen sieciowany wysokociśnieniowo PE-Xa lub polietylen PE100-RC; umożliwiający układanie w gruncie rodzimym, bez konieczności wykonywania obsypki, eliminujący niebezpieczeństwo rozprzestrzeniania się rys;
- Średnice rur sond – 32x2,9; 40x3,7 mm lub równoważne – wybór na etapie projektu w oparciu o obliczenia przedstawione do akceptacji Zamawiającego;
- Sonda pojedyncza lub podwójna składająca się z dwóch sond pojedynczych, połączonych na krzyż – wybór na etapie projektu w oparciu o obliczenia przedstawione do akceptacji Zamawiającego;
- Głowica sondy – bez połączenia zgrzewanego; sonda wykonana z jednego odcinka rury, wygiętego fabrycznie; miejsce wygięcia umieszczone w osłonie wykonanej z żywicy poliestrowej wzmocnionej włóknem szklanym;
- Żywotność rur wg odpowiedniej normy branżowej musi wynosić przynajmniej 100 lat przy temperaturze 20°C i maksymalnym ciśnieniu roboczym 15 bar;

- Wymagana jest bardzo wysoka odporność na zgniecenia oraz rozprzestrzenianie się rys potwierdzona badaniem FNCT (full notch creep test) > 20.000 h;
- Minimalna temperatura układania - 30°C ;
- Bardzo mała chropowatość bezwzględna rur ok. $0,007$ mm;
- Zgodność z normami – DIN 16892, DIN 16893, PN-EN ISO 15875-2 lub równoważnymi;
- Zakres stosowanych temperatur: od -40°C do $+95^{\circ}\text{C}$;
- Elementy łączące typu tuleja zaciskowa (nasuwana);
- Rozstaw sond gruntowych w rzucie należy przyjąć na poziomie 10% długości sondy jednak nie mniej niż 12 m;
- System sond gruntowych należy zaprojektować zgodnie z wytycznymi VDI 4640 lub innymi równoważnymi uznanymi wytycznymi;
- Wymagana gwarancja dostawcy rozwiązania systemowego źródła dolnego - 10 lat. Gwarancja dotyczy kompletnego rozwiązania sondy (rury, wypełnienie odwiertu materiałem dedykowanym do iniekcji, prace wiertnicze itp.) oraz przewodów rozprowadzeń poziomych (sondy-budynki). Suma gwarancyjna dla każdej kompletnej sondy nie może być niższa niż 40 000 zł;

Rozprowadzenia poziome wykonać należy z rur z PE-Xa lub PE100-RC – taki sam materiał i technika połączeń jak sondy pionowe (jednorodność systemu) do rozdzielacza w budynku.

Wymagany jest podział źródła dolnego na sekcje (grupy sond) w zależności od rozwiązania węzła pomp ciepła. Podział musi zostać uzgodniony z Zamawiającym przed wydaniem projektu.

Wypełnienie otworu wiertniczego

Zamawiający wymaga zastosowania specjalistycznego materiału do uszczelnienia i wypełnienia przestrzeni między sondą a ścianą otworu wiertniczego. Zawieszona taksotropowa zapewni dokładne wypełnienie przestrzeni pierścieniowej otworu, stanowiąc zabezpieczenie przed mieszaniem warstw wodonośnych (współczynnik filtracji $< 2 \times 10^{-10}$ m/s). Należy stosować wypełnienie mineralne (naturalne i neutralne dla środowiska surowce) o odpowiednim uziarnieniu, charakteryzujące się współczynnikiem przewodzenia ciepła na poziomie $2,0$ W/(mK). Takie równomierne związanie sondy z górotworem zabezpieczy również sondę przed nierównomiernym obciążeniem.

Wypełnianie otworu wiertniczego należy przeprowadzić zgodnie z VDI 4640 cz. 2 lub równoważne, tak aby zapewnić trwałe, stabilne fizycznie i chemicznie połączenie sondy z otoczeniem skalnym. W wypełnieniu otworu sondy nie mogą znajdować się pęcherzyki powietrzne ani puste przestrzenie. Wypełnienie otworu wiertniczego należy wykonać metodą iniekcji, od głowicy sondy w górę otworu z wykorzystaniem rury wypełniającej (rurki iniekccyjnej zainstalowanej do głowicy sondy). Wyłącznie należy przeprowadzić wprowadzenie sondy i wypełnienie otworu zgodnie z VDI 4640 zapewnia odpowiednie funkcjonowanie szczególnie głębszych sond.

Należy prowadzić stałą kontrolę jakości (gęstości) zaczynu na placu budowy za pomocą areometru lub metoda wagową. O kontroli należy informować na bieżąco Zamawiającego.

W przypadku suchych otworów wiertniczych należy wypełnić sondę wodą najpóźniej przed wypełnieniem otworu. Aby nie przekroczyć dopuszczalnego ciśnienia zaleca się, szczególnie dla sond o długości powyżej 150 m, całkowite odpowietrzenie sond przed wypełnieniem otworu, dokładne

uszczelnienie i użycie ciśnieniomierza do kontroli ciśnienia wewnętrznego. Podczas wypełniania otworu nie może ono przekroczyć 21 bar.

Przed uruchomieniem całego systemu należy przeprowadzić próbę szczelności, np. zgodnie z PN-EN 805. Należy również sprawdzić, czy we wszystkich sondach odbywa się równomierny przepływ i sporządzić protokół z próby szczelności.

Po wykonaniu pierwszych sond (po związaniu materiału wypełniającego odwiert), a przed opracowaniem kompletnego projektu wykonawczego DZC, wymagane jest wykonanie termicznego testu gruntu (TRT). W wyniku badania TRT w określone zostaną:

- średnia temperaturę gruntu (niezakłócona) T_g ;
- średnia przewodność cieplna gruntu λ_g ;
- opór cieplny między płynem w rurach sondy a powierzchnią odwiertu R_{sp} .

Na podstawie uzyskanych wyników z testu TRT wymagane jest również wykonanie szczegółowych obliczeń doborowych oraz symulacji wieloletniej pracy wymiennika w warunkach klimatycznych wg danych ministerialnych.

Projekt systemu sond gruntowych wraz z symulacją energetyczną stanowić będzie odrębne opracowanie. Typ, długość całkowita, liczba, rozstaw i głębokości z sond wynikać będą z niniejszego projektu.

Przed złożeniem projektu geologicznego i planu ruchu do urzędów należy uzyskać zatwierdzenie Zamawiającego dla niniejszych opracowań.

Wymagane jest opracowanie i uzgodnienie z Zamawiającym szczegółowego planu i harmonogramu działań związanych z wykonywaniem źródła dolnego dla PC. Harmonogram ten należy uzgodnić z Zamawiającym przed przystąpieniem do prac.

Konieczne jest pełne opomiarowanie układu sond gruntowych w następujący sposób:

- pomiary temperatur glikolu na każdym rozdzielaczu zasilającym i powrotnym,
- pomiary różnic ciśnień na rozdzielaczach zasilającym i powrotnym; możliwość pomiaru ciśnień na pojedynczych sondach (manualnie – funkcja kontroli szczelności),
- pomiary energii uzyskiwanej z gruntu – liczniki ciepła / chłodu na każdej sekcji źródła dolnego.

Po wykonaniu odwiertów i sond pionowych wraz z rurami dobiegowymi, Wykonawca zobowiązany jest w porozumieniu z Zamawiającym do odtworzenia ciągów pieszych, terenów zielonych oraz innych nawierzchni, które zostały zdemontowane na czas wykonywania prac.

2.1.2.3. Instalacje grzewcze

Projektowe obciążenie cieplne budynku należy wyznaczyć w sposób szczegółowy na etapie opracowywania Projektu Budowlanego (PB), Technicznego (PT) oraz Wykonawczego (PW) zgodnie z obowiązującymi przepisami, przedmiotowymi normami i zapisami dokumentacji przetargowej.

Źródłem ciepła dla instalacji grzewczych w projektowanym budynku będą sprężarkowe pompy ciepła typu glikol-woda. Dolnym źródłem ciepła będzie grunt – przewidziano wykonanie gruntowych sond pionowych. Wspomagającym źródłem ciepła (działającym krótkookresowo) będzie istniejący kocioł gazowy.

Z rozdzielaczy głównych zlokalizowanych w pomieszczeniu kotłowni zasilane są następujące obiegi:

- **Instalacja centralnego ogrzewania (CO):**
 - obieg CO (ogrzewanie grzejnikowe – budynek A), $T_z/T_p = 70/50^{\circ}\text{C}$,
- **Instalacja ciepła technologicznego (CT):**
 - obieg CT (centrale wentylacyjne), $T_z/T_p = 70/50^{\circ}\text{C}$
- **Instalacja przygotowania ciepłej wody użytkowej (CWU):**
 - obieg CWU (podgrzewacze CWU), $T_z/T_p = 58/^{\circ}\text{C}$, (w typowej eksploatacji $45/^{\circ}\text{C}$)

* temperatura powrotu do wyznaczenia w trakcie opracowania PW.

Powyżej podane wartości parametrów pracy poszczególnych obiegów traktować należy jako maksymalne. Celem nadrzędnym, przy zastosowaniu w przyszłości pompy ciepła jako źródła ciepła dla budynku, jest uzyskanie maksymalnej możliwej efektywności jej pracy. W związku z tym na etapie projektu wymagana jest szczegółowa analiza prowadząca do minimalizacji temperatur pracy instalacji.

W trakcie prac należy wykorzystać istniejący rozdzielacz CO, CT, CWU (w sumie ok. 3 obiegi) zlokalizowany w pomieszczeniu kotłowni (pom. 0.23). Każdy obieg z rozdzielacza głównego w budynku należy doposażyć ciepłomierz, filtr oraz zawory odcinające i zwrotny, jeśli brakuje.

Szczegóły obiegu przygotowania CWU wg 2.1.2.4.

Wszystkie pompy obiegowe należy zaprojektować w klasie energetycznej nie gorszej niż A lub równoważne oraz z przetwornicą częstotliwości (zmienny przepływ).

2.1.2.4. Obieg przygotowania CWU

Ciepła woda użytkowa dostarczana będzie z projektowanego układu przygotowania CWU – należy wykorzystać istniejące zasobniki pojemnościowe zlokalizowane w pomieszczeniu kotłowni (0.23).

Zasobniki CWU – przewiduje się wykorzystanie istniejących podgrzewaczy zasobnikowych o pojemności 980 L każdy z wewnętrzną wężownicą.

Wielkość zasobników wynikającą z programu użytkowego budynku należy zweryfikować w sposób szczegółowy na etapie opracowywania projektów budowlanego oraz wykonawczego w drodze obliczeń.

UWAGA

Do podnoszenia temperatury w instalacji CWU jak również do okresowych przegrzewów CWU służyć będzie grzałka elektryczna uruchamiana automatycznie przez układ sterowania (również okresowo

w zadanym harmonogramie czasowym). Moc grzałki elektrycznej ustalona zostanie na etapie projektu w uzgodnieniu z Zamawiającym, w oparciu o moc kotła gazowego, czas wygrzewu zasobników CWU i moc wymagana do przegrzewu CWU.

2.1.2.5. Instalacja rozprowadzająca w źródle ciepła

Przewody z czynnikiem grzewczym od pomieszczenia projektowanej maszynowni pomp ciepła do istniejącej kotłowni gazowej (0.23) będą rozprowadzone w przestrzeni sufitów podwieszanych lub pod stropem.

Przejścia przez stropy i ściany konstrukcyjne wykonać w tulejach ochronnych. W tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie a średnica tulei powinna być większa od średnicy zewnętrznej rury przewodowej:

- co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową,
- co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez strop.

Tuleje ochronne wykonać dłuższe niż grubość przegrody pionowej o około 5 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki. Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną wypełnić materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających. Przewody poziome prowadzić ze spadkiem min. 0,3% tak, żeby w najniższych miejscach załamań przewodów zapewnić możliwość odwadniania instalacji, a w najwyższych miejscach załamań przewodów możliwość odpowietrzania instalacji. Przewody zasilający i powrotny należy prowadzić obok siebie ułożone równolegle w sposób umożliwiający wykonanie izolacji antykorozyjnej i cieplnej.

Przewody poziome prowadzone pod stropami mocować na podporach stałych (w uchwytych) i podporach ruchomych (zawieszeniach) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału z którego wykonane są rury. Na pionach w najwyższych punktach zabudować zawory odpowietrzające instalację (wraz ze zbiornikami odpowietrzającymi), a pod pionami zawory spustowe wody obiegujowej.

Maksymalne odstęp między podporami przewodów stalowych należy przyjmować zgodnie z tablicą 2 – poniżej, ale zgodnie z wytycznymi producenta rur danego systemu.

Tablica 2. Maksymalny odstęp między podporami przewodów stalowych**

Materiał	Średnica wewnętrzna rury	Przewód montowany	
		Pionowo* [m]	Inaczej [m]
Stal niestopowa (stal węglowa zwykła); stal odporna na korozję	10 do 20 mm	2,0	1,5
	25 mm	2,9	2,2
	32 mm	3,4	2,6
	40 mm	3,9	3,0
	50 mm	4,6	3,5
	65 mm	4,9	3,8
	80 mm	5,2	4,0
	100 mm	5,9	4,5

*Lecz nie mniej niż jedna podpora na każdą kondygnację

** należy zastosować odległości zgodne z wytycznymi producenta rur danego systemu

Przewód zasilający pionu dwururowego powinien znajdować się z prawej strony, powrotny zaś z lewej (patrz na ścianę).

Przewody w węźle cieplnym (oprócz rurociągów wodociągowych) oraz główne przewody instalacji grzewczych w budynku (centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego – rozdzielcze, piony itp.) należy wykonać z rur stalowych czarnych bezszwowych wg PN-EN 10216-2 i PN-EN 10220 lub innych równoważnych norm lub z rur stalowych ocynkowanych łączonych przez zaprasowanie. Maksymalne ciśnienie robocze co najmniej 10 bar przy maksymalnej temperaturze roboczej wynoszącej co najmniej 100°C. Wszystkie połączenia rur i kształtek należy wykonać jako spawane lub zaprasowane na kształtki z pierścieniem uszczelniającym przy użyciu szczęk zaciskowych, zgodnie z systemem przyjętych rur.

2.1.2.6. Armatura

Właściwy dobór armatury należy wykonać wg szczegółowych obliczeń na etapie projektu wykonawczego.

Cała zastosowana armatura powinna posiadać świadectwa i atesty dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

Armatura o średnicach wewnętrznych do 50 mm – połączenia gwintowane, powyżej 50 mm – połączenia kołnierzowe.

Układy grzewcze należy wyposażyć w system zabezpieczeń przed wahaniami ciśnienia obejmujący:

- zawory bezpieczeństwa montowane przy zasobnikach / sprzęgłach hydraulicznych,
- naczynia wzbiorcze przeponowe montowane na każdym zamkniętym układzie instalacji grzewczej.

2.1.2.7. Automatyka

Układ sterowania źródła ciepła – wymagania

Należy zaprojektować i wykonać instalację wewnątrzbudynkową niskoprądową AKPiA (aparatura kontrolno-pomiarowa i automatyka) w zakresie sterowania i pomiarów dla źródła ciepła (pompy ciepła i kocioł gazowy) oraz sterowania pracą obiegów CO, CT, CWU.

Należy wykonać projekt wykonawczy i dokumentację powykonawczą, dostarczyć niezbędne urządzenia wykonawcze, aparaturę kontrolno-pomiarową i automatykę, układy sterujące z programami i algorytmami sterowania, wykonać i uruchomić instalację AKPiA w ramach warstwy fizycznej (urządzenie pomiarowe i wykonawcze) oraz sterowania (urządzenia sterujące).

Źródłem ciepła będą sprężarkowe pompy ciepła typu glikol-woda oraz szczytowy gazowy kocioł grzewczy. W ramach warstwy fizycznej dolne źródło dla pomp ciepła należy wyposażyć w:

- licznik ciepła umożliwiający pomiary: mocy chwilowej (kW), skumulowanego zużycia ciepła (GJ), chwilowego przepływu (m³/h), skumulowanego przepływu (m³),
- pomiar temperatury zasilania (°C), temperatury powrotu (°C), różnicy temperatur zasilania i powrotu ΔT (°C)
- pomiar ciśnienia na zasilaniu i powrocie z rozdzielacza dolnego źródła ciepła,
- pomiar zużycia energii elektrycznej przez pompę obiegową dolnego źródła ciepła.

Należy zastosować pompy ciepła ze zintegrowanymi systemami sterowania, które muszą mieć możliwość komunikacji w jednym z otwartych protokołów komunikacyjnych z centralnym sterownikiem

źródła ciepła dla budynku. System sterowania musi umożliwiać sterowanie oraz wizualizację procesów, archiwizowanie, raportowanie i trendowanie następujących zmiennych:

- odczyt parametrów pracy pompy ciepła indywidualnie (ciśnienia czynnika roboczego, stan i tryb pracy danej pompy, awarie/alarmy)
- odczyt parametrów pracy pompy obiegowej dolnego źródła (stan i tryb pracy, wydajność (obroty), przepływ m³/h, awarie/alarmy)
- odczyt parametrów pracy pompy obiegowej ładującej instalacje grzewcze (stan i tryb pracy, wydajność (obroty), przepływ m³/h, awarie/alarmy)
- sterowanie pracą pompy ciepła indywidualnie (tryb pracy pompy włączona/wyłączona, korekty krzywej grzewczej, nastawy temperatury zasilania/powrotu, sterowanie pracą grzałki elektrycznej)
- odczyt po stronie obiegu grzewczego każdej pompy ciepła indywidualnie (temperatury zasilania, temperatury powrotu, ciśnienia zasilania, ciśnienia powrotu, chwilowa moc cieplna (kW), skumulowanego zużycia ciepła (GJ), chwilowy pobór mocy elektrycznej (kW), skumulowanego zużycia energii elektrycznej (kWh) przez każdą pompę ciepła indywidualnie)

W przypadku, gdy zintegrowane systemy sterowania pompami ciepła nie będą zapewniały wszystkich pomiarów oraz algorytmów sterowania indywidualnie dla każdej pompy ciepła należy zapewnić niezależne urządzenia pomiarowe i wykonawcze zapewniające realizację opisywanych funkcjonalności.

Należy zapewnić możliwość komunikacji i sterowania szczytowym kotłem gazowym z poziomu systemu sterowania źródłem ciepła, z wykorzystaniem opcjonalnego modułu komunikacyjnego wymieniającego dane w jednym z otwartych protokołów komunikacyjnych z centralnym sterownikiem źródła ciepła dla budynku. W przypadku braku możliwości zastosowania modułu komunikacyjnego należy zrealizować wymagane funkcjonalności układu sterowania z wykorzystaniem urządzeń pomiarowych i wykonawczych opartych o standardowe sygnały automatyki budynkowej (0÷10V, 4÷20 mA). System sterowania musi umożliwiać sterowanie oraz wizualizację procesów, archiwizowanie, raportowanie i trendowanie następujących zmiennych:

- odczyt parametrów pracy kotła gazowego indywidualnie (stan i tryb pracy, awarie/alarmy)
- odczyt parametrów pracy pompy obiegowej ładującej (stan i tryb pracy, wydajność (obroty), przepływ m³/h, awarie/alarmy)
- sterowanie pracą kotła gazowego (tryb pracy włączony/wyłączony, korekty krzywej grzewczej, nastawy temperatury zasilania/powrotu)
- odczyt po stronie obiegu grzewczego (temperatura zasilania, temperatura powrotu, ciśnienie zasilania, ciśnienie powrotu, chwilowa moc cieplna (kW), skumulowanego zużycie ciepła (GJ))

Należy zastosować obiegi grzewcze (CO, CT, CWU) sterowane z wykorzystaniem centralnego sterownika źródła ciepła dla budynku. System sterowania, dla każdego z obiegów, musi umożliwiać sterowanie i odczytywanie następujących zmiennych:

- odczyt parametrów pracy pompy obiegowej (stan i tryb pracy, wydajność (obroty), przepływ m³/h, awarie/alarmy), pompy cyrkulacyjnej CWU (stan i tryb pracy, awarie/alarmy) i zaworu regulacyjnego (stopień otwarcia)
- sterowanie pracą indywidualnego obiegu (tryb pracy włączony/wyłączony, korekty krzywej grzewczej, nastawy temperatury zasilania/powrotu, sterowanie pracą zaworu regulacyjnego, sterowanie pracą pompy obiegowej i pompy cyrkulacyjnej CWU)
- odczyt temperatury powietrza zewnętrznego

- odczyt po stronie obiegu grzewczego (temperatura zasilania, temperatura powrotu, temperatura wody w zasobniku CWU, temperatura wody zimnej, temperatura powrotu instalacji cyrkulacyjnej, ciśnienie zasilania, ciśnienie powrotu, chwilowa moc cieplna (kW), skumulowanego zużycie ciepła (GJ), skumulowany przepływ (m³), przepływu chwilowy (m³/h) - w przypadku instalacji CWU pomiar parametrów kW|GJ|m³|m³/h zdwojony - dla instalacji CWU na zasilaniu i powrocie obiegu ładowania, dla instalacji cyrkulacji na zasilaniu w ciepłą wodę i na powrocie z cyrkulacji)

Zastosowane pompy obiegowe (poza pompami zintegrowanymi w ramach dostarczanych pomp ciepła) muszą być wyposażone w moduł komunikacyjny umożliwiający komunikację w jednym ze standardowych protokołów komunikacyjnych i integrację z centralnym sterownikiem źródła ciepła dla budynku. Pompy obiegowe muszą być wyposażone w moduły płynnej regulacji lub w przetwornice częstotliwości, zapewniające płynne sterowanie wydajnością.

Należy zaprojektować, dostarczyć, zainstalować oraz uruchomić szafę zasilająco-sterującą maszynownią źródła ciepła (pompami ciepła, kotłem szczytowym gazowym, dolnym źródłem ciepła, obiegami grzewczymi) wraz ze stycznikami, przekaźnikami oraz elementami łączeniowymi. Komponenty (elementy pomiarowe, wykonawcze, pompy obiegowe, pompy ciepła, kotły grzewcze, zawory regulacyjne) muszą komunikować się z centralnym sterownikiem źródła ciepła dla budynku z wykorzystaniem standardowych sygnałów automatyki budynkowej (0÷10V, 4÷20 mA) lub standardowych protokołów komunikacyjnych.

Centralny sterownik źródła ciepła dla budynku musi być sterownikiem swobodnie programowalnym PLC. Sterownik musi umożliwiać lokalne konfigurowanie pracy układu (poprzez zmianę zadanych parametrów), jak także musi umożliwiać wizualizację procesów, archiwizowanie, raportowanie i trendowanie wszystkich zmiennych oraz alarmowanie w przypadku zaistnienia krytycznych, czy też niekorzystnych dla procesów stanów. Sterownik musi umożliwiać dostęp do powyższych danych poprzez usługę serwera HTTPS lub aplikację mobilną z dostępem spoza sieci wewnętrznej (adres IP, tunelowanie VPN).

Pomiar energii elektrycznej musi być realizowany przez analizator lub analizatory energii elektrycznej zlokalizowany/e w szafie zasilająco-sterującej indywidualnie dla każdej pompy ciepła osobno oraz indywidualnie dla pompy obiegowej dolnego źródła). Analizator/y energii elektrycznej musi być zintegrowany z centralnym sterownikiem źródła ciepła dla budynku i przysyłać do niego dane pomiarowe (co najmniej chwilowy pobór mocy elektrycznej (kW) i skumulowane zużycie energii elektrycznej (kWh)). Układ sterowania musi realizować następujące zadania:

- sterowanie pracą pomp ciepła i gazowego kotła szczytowego, zapewnienie równomiernej pracy i obciążenia każdej z pomp ciepła, priorytet pracy pomp ciepła do temperatury granicznej, sterowanie załączeniem kotła szczytowego
- tworzenie krzywych grzewczych i dynamiczna regulacja temperatury (w zależności od krzywych grzewczych) umożliwiającą adaptacyjną pracę w zależności od mocy układu i temperatury dla pompy ciepła
- sterowanie wydajnością pracy pomp obiegowych w celu obniżenia strat przetłaczania medium
- sterowanie pracą zaworów regulacyjnych obiegów grzewczych dla uzyskania zadanych temperatur w odbiornikach
- minimalizacja temperatury zasilania obiegów grzewczych w celu większego wykorzystania pracy pompy ciepła

- zabezpieczenie przed ujemną temperaturą czynnika grzewczego w dolnym źródle ciepła (pionowe sondy gruntowe)
- sterowanie pracą obiegu CO
- dołączanie i odłączanie źródła szczytowego
- stałowartościowa regulacja temperatury na obiegu ciepłej wody użytkowej CWU
- funkcje sterowania w harmonogramie czasowym temperatur zadanych CWU i realizacji przegrzewów w obiegu CWU (definiowanie okresów czasu i wartości temperatur)
- realizacja harmonogramów i trybów czasowych pracy,
- funkcje zabezpieczające przed przekroczeniem maksymalnej wartości temperatury zasilania w obiegach CO, CWU, CT (funkcja ALARMU)

Układ sterowania musi zapewniać możliwość wymuszania (forsowania) pracy urządzeń (pomp obiegowych, zaworów, pomp cyrkulacyjnych) niezależnie od algorytmów automatycznej regulacji.

Opis indywidualnych algorytmów automatyki

Temperatura na zasilaniu instalacji grzewczej będzie wyznaczana w oparciu o temperaturę zewnętrzną i gruntowe pompy ciepła będą pracować do osiągnięcia ok. $t_z=58^{\circ}\text{C}$, a przy dalszym spadku temperatury zewnętrznej równolegle będzie włączany kocioł gazowy w celu podniesienia temperatury na zasilaniu do wymaganych projektowych parametrów ogrzewania obiektu (70°C). Powyższa temperatura zasilania pomp ciepła będzie odpowiadać granicznej temperaturze zewnętrznej $t_e=-4^{\circ}\text{C}$. Przy niższych temperaturach powietrza zewnętrznego pompy ciepła będą pracować z maksymalną wydajnością natomiast brakującą moc oraz temperaturę zasilania będzie uzupełniał istniejący kocioł gazowy. Przejście pomiędzy trybami pracy z wykorzystaniem wyłącznie pomp ciepła oraz z wykorzystaniem wspomagania z kotła gazowego będzie odbywało się z wykorzystaniem zespołu trzech zaworów odcinających z siłownikami ON/OFF. Sterowanie, w ramach układu biwalentno-równoległego, musi zapewnić płynne przejście pomiędzy trybami pracy, regulację wydajności pomp ciepła powyżej temperatury granicznej i płynną regulację mocy kotła poniżej temperatury granicznej (i pracę pomp ciepła z maksymalną wydajnością). Należy zapewnić możliwie elastyczną regulację mocy źródła ciepła – min. 4-stopniową (25/50/75/100 %) lub regulację płynną.

Wszystkie parametry liczbowe podane powyżej (m.in. temperatury zasilania, temperatury graniczne [$^{\circ}\text{C}$]) należy traktować jako zmienne, których wartość może być modyfikowana w systemie sterowania.

Źródło ciepła musi pracować w dwóch trybach:

- grzanie CO
- grzanie CO + CWU (priorytet)

Na etapie realizacji projektu wykonawczego należy przeanalizować charakter rozbioru ciepłej wody użytkowej w obiekcie i dostosować algorytm współpracy pomp ciepła i kotła szczytowego gazowego do zapewnienia ciepłej wody użytkowej, przy jednoczesnym zasilaniu instalacji CO i CT. W przypadku znacznego zapotrzebowania CWU i równoległych niedoborach instalacji CO/CT, pomimo akumulacji ciepła w zbiornikach buforowych, przejście do trybu pracy łączonej (pompy ciepła i szczytowy kocioł gazowy) może mieć miejsce przy temperaturach wyższych niż graniczna temperatura zewnętrzna.

Układ sterowania musi zapewniać optymalne wykorzystanie pojemności zbiorników buforowych poprzez ich ładowanie w okresach korzystnych (zależnie od taryfy i czasów szczytów obciążenia) i rozładowanie w okresach większego zapotrzebowania.

W ramach obiegów grzewczych należy wykorzystać istniejące obiegi i doposażyć układ sterowania w brakujące elementy zapewniające funkcjonalności wymagane niniejszym PFU. Układ sterowania musi zapewnić zasilanie w funkcji temperatury zewnętrznej zgodnie z krzywymi grzewczymi obiegu CO ($T_z/T_p = 70/50^{\circ}\text{C}$) i obiegu CT ($T_z/T_p = 70/50^{\circ}\text{C}$) oraz stałotemperaturowe obiegu CWU ($T_z = 58^{\circ}\text{C}$, obniżenie do 45°C).

Układ sterowania musi zapewnić maksymalne wykorzystanie pomp ciepła do produkcji ciepłej wody użytkowej poprzez ładowanie zasobników pojemnościowych CWU w okresach nocnych, przy zmniejszonym zapotrzebowaniu ciepłej wody użytkowej. Jednocześnie układ sterowania powinien dążyć do ograniczenia czasu pracy wspomagającej grzałki elektrycznej w buforach CWU, zapewniając jednak wymaganą temperaturę CWU.

Układ sterowania musi realizować okresowy przegrzew ciepłej wody użytkowej (zapobieganie legionellozie). W zależności od przyjętych w układzie sterowania priorytetów realizacja przegrzewu powinna się odbywać z wykorzystaniem wspomagających grzałek elektrycznych lub szczytowego kotła gazowego

Wymagania funkcjonalne dla urządzeń

Urządzenia warstwy fizycznej

Czujniki i urządzenia wykonawcze muszą być zasilane napięciem nie wyższym niż 24V, napięcie DC lub AC. Sygnały pomiarowe oraz sygnały sterujące powinny być standardowymi sygnałami automatyki: napięciowymi (np. 0...10V) lub prądowymi (np. 4...20mA) lub równoważnymi. Dopuszcza się stosowanie czujników (np. do pomiaru temperatury) z rezystancyjnym sygnałem wyjściowym (np. Pt100 lub równoważne). Urządzenia typu pompy ciepła, kocioł gazowy, pompy obiegowe, sterowniki ogrzewania pomieszczeń powinny komunikować się ze sterownikiem nadrzędnym w standardowych protokołach komunikacyjnych. Urządzenia pomiarowe i wykonawcze muszą być od tego samego producenta (np. grupa czujników, grupa zadajników; etc.).

Urządzenia warstwy sterującej

Nadrzędny system sterowania (sterownik źródła ciepła) zrealizować należy za pomocą sterownika/ów swobodnie programowalnych PLC. W ramach systemu sterowania indywidualnym ogrzewaniem pomieszczeń można wykorzystać sterowniki dedykowane. Zastosowane sterowniki PLC muszą mieć możliwość obsługi wielu sygnałów pomiarowych i jednocześnie sterować wieloma urządzeniami wykonawczymi poprzez sygnały sterujące. Należy zastosować sterownik/i w budowie modułowej, umożliwiającej w wewnętrznej komunikacji (na płycie bazowej lub w innym rozwiązaniu) dodawanie niezbędnych modułów wejść/wyjść dyskretnych (DI/DO) oraz wejść/wyjść analogowych (AI/AO).

Zastosowane sterowniki powinny mieć możliwość lokalnej archiwizacji wszystkich obsługiwanych zmiennych procesowych. Powinny mieć aktywowane, oprogramowane wszystkie dostępne trendy, które będą umożliwiać archiwizowanie i alarmowanie dla określonych zmiennych. Na poziomie projektu wykonawczego przewidzieć należy min 5% rezerwę wejść i wyjść w sterownikach PLC.

Okablowanie strukturalne

Łączenie magistrali pomiędzy poszczególnymi urządzeniami wykonać należy na zaciskach modułu komunikacyjnego lub przy wykorzystaniu puszek elektroinstalacyjnych. Szczegółowy dobór wszystkich kabli i przewodów ustalić w fazie realizacji projektu wykonawczego.

Projektowane kable i przewody instalacji automatyki budynkowej należy układać i prowadzić na uprzednio przygotowanych drabinkach metalowych w rurkach elektroinstalacyjnych, grupowo łączyć opaskami w wiązki kablowe.

Prowadzenie okablowania oraz wyznaczanie tras okablowania strukturalnego, przewodów pomiarowych, sterowniczych i komunikacyjnych wykonawca automatyki musi ustalać przez cały okres realizacji, a przede w fazie realizacji projektu wykonawczego, międzybranżowo (inne branże) oraz z Zamawiającym.

Rozdzielnice elektryczne, szafy zasilająco-sterujące

Do realizacji sterowania należy koniecznie zaprojektować, wykonać, dostarczyć i zasilić rozdzielnice elektryczne, szafy zasilająco-sterujące wraz z niezbędnymi urządzeniami i elementami współpracującymi.

Decyzja o umiejscowieniu rozdzielnic elektrycznych, szaf sterowniczych rozstrzygnięta ma zostać w fazie realizacji projektu wykonawczego.

Projektowane i w późniejszym etapie wykonywane szafy powinny spełniać ogólne standardy automatyki przemysłowej/budynkowej oraz wymagań elektryczno-elektrotechnicznych.

Wytyczne BHP

Podczas wykonywania projektu wykonawczego (przewidzieć instalacje z zabezpieczeniami) oraz podczas realizacji wszystkich instalacji zachować bezwzględnie należy wszystkie wymagania bezpieczeństwa, w szczególności przed porażeniem prądem.

Przewidzieć należy:

- samoczynne wyłączanie zasilania obwodów (czas wyłączenia obwodów $\leq 0,4s$),
- ochronę przetężeniową: bezpieczniki topikowe, wyłączniki nadprądowe (typu B i C lub równoważne), wyłączniki różnicowo-prądowe ($\Delta I=30mA$).

Po wykonaniu instalacji elektrycznych związanych z układami sterowania i AKPiA należy wykonać zgodnie z wymogami i normami pomiary:

- ciągłości żył,
- oporności izolacji,
- skuteczności działania ochrony przeciwporażeniowej.

Przepisy

Projekt wykonawczy oraz wszystkie prace montażowe i instalacyjne wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP i p.poż., a w szczególności z Prawem budowlanym z dnia 07 lipca 1994 roku wraz z późniejszymi zmianami. Dodatkowo należy prace wykonywać zgodnie ze wszystkimi przywoływanymi w branżowych PFU normami, w tym w szczególności:

- PN-IEC 60364 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
- Normy i wytyczne projektowo-montażowe systemów i urządzeń AKPiA oraz systemów sterowania,
- EN15232 – Energetyczne właściwości budynków - Wpływ automatyzacji, sterowania i technicznego zarządzania budynkami
- PN-EN 12464-1:2011 Światło i oświetlenie – Oświetlenie miejsc pracy – Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach
- PN-EN 15193:2007 Energetyczne właściwości użytkowe budynków – Wymagania energetyczne dotyczące oświetlenia
- PN-EN 1838 Zastosowanie oświetlenia – Oświetlenie awaryjne
- PN-EN 1838:2002 Oświetlenie awaryjne
- PN-EN 1838:2005 Zastosowanie oświetlenia – Oświetlenie awaryjne
- PN-EN 50172 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego
- PN-EN 50172:2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego
- PN-EN 50136-1:2012 Systemy alarmowe – Systemy i urządzenia transmisji alarmu – Część 1: Wymagania ogólne dotyczące systemów transmisji alarmu
- PN-EN 50136-2-1:2007 Systemy alarmowe Systemy i urządzenia transmisji alarmu – Część 2-1: Wymagania ogólne dotyczące urządzeń transmisji alarmu

2.2. Instalacje elektryczne

2.2.1. Stan istniejący

2.2.1.1. Umiejscowienie przedmiotowej inwestycji

Budynek Hali widowiskowo-sportowej w Puszczykowie znajduje się na działkach 566/24, 2200, 557/6.



Rysunek 2.1. Budynki Szkoły Podstawowej nr 1 w Puszczykowie – działki administracyjne

(źródło: <https://geoportal.gov.pl>)

2.2.1.2. Zasilanie budynku Hali Widowiskowo-Sportowej w Puszczykowie

Na rysunku nr 2.2 przedstawiono uproszczony (na podstawie źródła własnego – zdjęcie z drona) Plan Zagospodarowania Terenu (PZT) z umiejscowieniem i lokalizacją układów pomiarowych przyłączy i aktualnymi mocami zamówionymi oraz zabezpieczeniami przedlicznikowymi.



Rysunek 2.2. Umieszczenie układów pomiarowych przyłączy dla obiektów SP-1 oraz MOPS w Puszczykowie.

(źródło własne – zdjęcie z drona)

Dla Hali Widowiskowo-Sportowej istnieje przyłączy:

- nr licznika rozliczeniowego: 37819722,
- PPE nr 590106000001463264,
- moc umowna: 120kW, 400V
- zabezpieczenie przedlicznikowe: 400A.

2.2.1.3. Charakter obciążenia i zużycia energii elektrycznej przez Halę Widowiskowo-Sportową

Analiza faktur rozliczeniowych Zamawiającego oraz danych pomiarowych udostępnionych przez OSD Enea Operator umożliwiła określenie szczytowych obciążeń mocy przez Halę Sportowo-Widowiskową oraz średnio-miesięczne zużycia energii elektrycznej (z okresu lat 2019-2022):

- aktualna taryfa: C-21,
- w miesiącach normalnej pracy: obciążenie/zapotrzebowanie na moc elektryczną: **P_{max}=58,3kW**,
- w miesiącach letnich (lipiec sierpień) **P_{max}= od 40kW – do 50kW**

2.2.2. Opis przyjętych rozwiązań**2.2.2.1. Zasilanie nowych instalacji pomp ciepła**

Zgodnie z rozdziałem 2.1 dla Hali Sportowo-Widowiskowej przewidziano zastąpienie istniejącego ogrzewania gazowego pompami ciepła zlokalizowanymi w miejsce istniejących dotychczasowych urządzeń.

W Hali Sportowo-Widowiskowej moc dotychczasowa urządzeń kotłowni wynosiła **5kW**.
Po zastosowaniu pomp ciepła moc urządzeń kotłowni wyniesie **77,25 kW**.

Aby zasilić projektowane urządzenia kotłowni należy w Hali Sportowo-Widowiskowej

- wykonać nowy odpływ do kotłowni w głównej tablicy rozdzielczej budynku dostosowany do zwiększonej mocy
- wykonać nową tablicę rozdzielczą kotłowni.

2.2.2.2. Zmiana w istniejącym przyłączy sieci elektroenergetycznej

Bilans projektowanej mocy.

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość		Moc	P _i	k _z	P _z	k _j	cosφ	tg φ	P _{z1}	Q _{z1}	S _{z1}
				[W]	[W]		[W]				[W]	[Var]	[VA]
T-HVAC													
	Pompa ciepła	3	szt.	24 000	72 000	0,80	57600	0,95	0,95	0,33	54720	17986	57600
	Pompa obiegowa - dolne źródło ciepła	1	szt.	3 000	3 000	0,80	2400	0,95	0,95	0,33	2280	749	2400
	Pompa obiegowa - górne źródło ciepła	3	szt.	250	750	0,80	600	0,95	0,80	0,75	570	428	713
	Istniejące pompy obiegowe	10	szt.	150	1 500	0,80	1200	0,95	0,80	0,75	1140	855	1425
	RAZEM T-HVAC				77 250		61800	0,95	0,94	0,35	58710	20017	62138
TL-G													
	Istniejąca instalacja (P _{max} bez urządzeń kotłowni)	1	kpl.		54 300		54300	0,95	0,93	0,40	51585	20388	55468
	T-HVAC	1	kpl.		77 250		61800		0,94	0,35	58710	20017	62138
	RAZEM TG HALI				131 550		116100	0,95	0,94	0,37	110295	40405	117605

Przyłącze w Hali Sportowo-Widowiskowej, nr licznika 37819722, moc umowna 120kW.

W istniejącej głównej tablicy rozdzielczej należy przyłączyć:

- wewnętrzną linię zasilającą nową tablicę rozdzielczą kotłowni o mocy 77,25kW.

2.2.2.3. Wymagania dla projektowanych instalacji elektrycznych

Należy zaprojektować tablicę T-HVAC do zasilania urządzeń ogrzewania i ciepłej wody użytkowej. T-HVAC zlokalizować w pomieszczeniu 0.24 . Tablicę T-HVAC należy zasilić z istniejącej głównej tablicy rozdzielczej TG (RGNN).

Odpływ w TG do T-HVAC zabezpieczyć bezpiecznikami wg obliczeń, selektywnymi z projektowanym zabezpieczeniem przedlicznikowym TG zabezpieczeniami na odpływach w T-HVAC. Tablicę T-HVAC wykonać w obudowie systemowej natynkowej z drzwiami, dla aparatury modułowej, o szczelności IP 54. Zastosować tablicę do pracy w układzie TNS. Szyne PE tablicy T-HVAC uziemić.

Tablicę T-HVAC wyposażać w:

- szyny zbiorcze miedziane,
- rozłącznik izolacyjny główny w polu zasilającym
- sygnalizację napięcia,
- bloki rozdzielcze,
- ochronniki i odgromniki odpowiedniej klasy
- urządzenia zabezpieczające obwody odbiorcze, takie jak wyłączniki nadmiarowe, wyłączniki różnicowoprądowe typu A oraz rozłączniki bezpiecznikowe
- liczniki energii elektrycznej umożliwiające zdalny odczyt parametrów pracy każdej z pomp ciepła oddzielnie oraz każdej z pomp obiegowych dolnego źródła ciepła
- euroszyne do montażu aparatury elektroinstalacyjnej
- 50% rezerwę miejsca na rozbudowę obwodów
- wyprowadzenia obwodów wykonać za pomocą listew zaciskowych, opisanych.

Z obwodów tablicy T-HVAC zasilić

- pompy ciepła
- pompy obiegowe projektowane
- pompy obiegowe istniejące
- istniejącą tablicę kotłowni zasilającą instalacje w pomieszczeniu.

Instalacje w Hali Sportowo-Widowiskowej zaprojektować w układzie sieci TNS przewodami 750V miedzianymi i kablami 1kV miedzianymi o odporności na ogień.

- prowadzonymi pojedynczo i w wiązkach na drogach ewakuacyjnych: klasy Dca-s2,d1,a3
- prowadzonymi w wiązkach poza drogami ewakuacyjnymi: klasy Dca-s2,d1,a3
- prowadzonymi pojedynczo poza drogami ewakuacyjnymi: klasy Eca.

Sposób prowadzenia przewodów i kabli:

- w pomieszczeniach technicznych: na tynku, w korytkach kablowych
- w pozostałych pomieszczeniach w budynku: pod tynkiem, nad sufitami podwieszonymi na stropie
- poza budynkiem: w ziemi, w rurach osłonowych.

2.2.2.4. Ochrona przeciwprzepięciowa

W tablicy rozdzielczej T-HVAC zaprojektować ochronę przeciwprzepięciową typu T2.

2.2.2.5. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym

Dla zapewnienia bezpiecznej eksploatacji i instalacji i urządzeń elektrycznych pracujących w układzie TN-S zaprojektować:

- szyny połączeń wyrównawczych w pobliżu tablic rozdzielczych, w pomieszczeniu pompy ciepła,
- połączenia wyrównawcze części przewodzących dostępnych
- ochronę przed dotykiem bezpośrednim realizowaną przez izolowanie części czynnych (izolacja podstawowa) oraz stosowanie obudów i osłon o stopniu ochrony co najmniej IP2X
- w obwodach zabezpieczenia przetężeniowe oraz (grupowo lub pojedynczo) wyłączniki ochronne różnicowo prądowe o znamionowym prądzie różnicowym 30mA, które jednocześnie uzupełniają ochronę przed dotykiem bezpośrednim.
- przewody posiadające izolację o napięciu znamionowym 750V
- kable posiadające izolację o napięciu znamionowym 1kV
- ochronę przed dotykiem pośrednim realizowaną za pomocą samoczynnego wyłączenia zasilania.

Należy uziemić szynę PE tablicy rozdzielczej T-HVAC.

2.2.2.6. Obliczenia projektowe, pomiary sprawdzające

W projekcie wykonawczym instalacji elektrycznych należy przedstawić obliczenia dla obiektu:

- bilans mocy dla projektowanych tablic rozdzielczych,
- obliczenia zwarciove dla doboru aparatury w każdej tablicy rozdzielczej
- obliczenia spadków napięć w obwodach w wewnętrznych liniach zasilających i obwodach elektrycznych
- obliczenia doboru przewodów i kabli (koordynacji z zabezpieczeniami, selektywności zabezpieczeń) w wewnętrznych liniach zasilających i obwodach elektrycznych
- obliczenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w wewnętrznych liniach zasilających i obwodach elektrycznych.

Należy przewidzieć wykonanie pomiarów sprawdzających wykonanie instalacji elektrycznych:

- sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej
- sprawdzenie spadków napięć
- sprawdzenie ciągłości przewodów
- sprawdzenie ciągłości połączeń wyrównawczych
- pomiarów rezystancji izolacji kabli i przewodów
- pomiaru rezystancji uziemienia

3. Wymagania ogólne

3.1. Wymagania Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia

3.1.1. Wymagania dotyczące przygotowania terenu robót

Prace budowlane związane z realizacją inwestycji nie powinny pogarszać standardów użytkowania działek sąsiednich oraz nie mogą zakłócać funkcjonowania i użytkowania tych terenów.

W ramach przygotowania terenu robót należy dokonać wszelkich niezbędnych robót przygotowawczych, obejmujących między innymi ogrodzenie i zabezpieczenie przed dostępem osób nieupoważnionych terenu budowy przed przystąpieniem do wykonywania robót ziemnych. Dla zapewnienia bezpieczeństwa użytkowników budynku wymagane jest wyznaczenie i oznakowanie strefy bezpieczeństwa w trakcie prowadzonych robót. Prowadzone prace należy wykonywać w sposób niepowodujący narażenia na uszkodzenie obiektów znajdujących się w pobliżu terenu robót oraz w sposób bezpieczny dla otaczającej zieleni. Przed użyciem na terenie budowy ciężkiego sprzętu należy zabezpieczyć istniejące drzewa matami słomianymi i deskami oraz przewiązać je drutem wiązałkowym.

Wykonawca ma tak zorganizować teren robót aby miał możliwość korzystania ze wszystkich mediów.

Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia ochrony terenu robót do czasu ich zakończenia, a zwłaszcza zabezpieczenia istniejącego budynku i składowanych tam własnych materiałów budowlanych i sprzętu.

Wszystkie używane podczas robót urządzenia techniczne powinny posiadać potrzebne tłumiki ograniczające emisję hałasu, a poziom ich hałasu nie powinien wykraczać poza obręb działki inwestycyjnej.

3.1.2. Wymagania dotyczące robót budowlanych

Zamawiający wymaga, aby przedmiot zamówienia wykonano zgodnie ze wszystkimi elementami projektu, jego wykonywania i nadzoru.

Zamawiający wymaga, aby roboty budowlane były wykonane w sposób powodujący najmniejsze utrudnienia w funkcjonowaniu ruchu pieszego oraz ewentualnie drogowego. Wykonawca zapewni teren na zaplecze robót.

Wykonawca będzie zobowiązany do przyjęcia odpowiedzialności od następstw i za wyniki działalności w zakresie:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesów osób trzecich, w tym w szczególności użytkowników budynku;
- ochrony środowiska;
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zabezpieczenia robót przed dostępem osób trzecich;
- zabezpieczenia terenu robót od następstw związanych z budową.

Wyroby budowlane, stosowane w trakcie wykonywania robót budowlanych, mają spełniać wymagania polskich przepisów, a wykonawca będzie posiadał dokumenty potwierdzające, że zostały one wprowadzone do obrotu, zgodnie z regulacjami ustawy o wyrobach budowlanych i posiadają wymagane parametry.

Zamawiający przewiduje bieżącą kontrolę wykonywanych robót budowlanych. Kontroli zamawiającego będą w szczególności poddane:

- rozwiązania projektowe zawarte w dokumentacji projektowej, projekty wykonawcze i specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych: przed ich skierowaniem do wykonawcy robót budowlanych - w aspekcie ich zgodności z programem funkcjonalno-użytkowym oraz warunkami umowy;
- stosowane gotowe wyroby budowlane, w odniesieniu do dokumentów potwierdzających ich dopuszczenie do obrotu oraz zgodności parametrów z danymi zawartymi w projektach wykonawczych.

3.1.3. Wymagania dotyczące materiałów

Wszystkie materiały oraz systemy zastosowane przy realizacji projektu muszą posiadać certyfikaty na znak bezpieczeństwa, CE i inne wymagane atesty.

Dokumentację zgodności Wykonawca przedstawia na każde żądanie Zamawiającego, a po zakończeniu realizacji przedmiotu zamówienia przekazuje użytkownikowi potwierdzając każdy dokument z oświadczeniem, że wymieniony materiał został wbudowany w trakcie prac budowlanych.

Materiały powinny spełniać wymagania techniczne i estetyczne. Materiały dostarczone na budowę bez dokumentów potwierdzających przez producenta ich jakość nie mogą być dopuszczone do stosowania.

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały do czasu, gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót i były dostępne do kontroli przez inwestora. Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inwestorem.

3.2. Cechy obiektu dotyczące rozwiązań budowlano-konstrukcyjnych i wskaźników ekonomicznych

O ile nie jest to określone inaczej w wymaganiach szczegółowych, Zamawiający oczekuje zaprojektowania i wykonania robót zgodnie z określonymi w niniejszym PFU wymaganiami.

Wykonawca zastosuje materiały o jakości i w standardzie wykończenia nie gorszym niż określone w PFU.

Wszystkie materiały zastosowane w nowoprojektowanych elementach budynku powinny być nowe i najlepszej jakości, najbardziej odpowiednie do pełnionej roli i wymagające minimum konserwacji. Powinny zapewniać długotrwałą przydatność w warunkach klimatycznych panujących w miejscu lokalizacji Inwestycji. Zastosowane materiały, elementy gotowe oraz rozwiązania konstrukcyjno-budowlane i instalacyjne powinny odpowiadać warunkom miejscowym i środowiskowym oraz spełniać wymagania obowiązujących norm i przepisów.

3.2.1. Roboty ziemne – odwierty sond pionowych

Wykonawca w ramach niniejszej inwestycji, na etapie przygotowania projektu wykonawczego, zobowiązany jest do sporządzenia Projektu Robót Geologicznych oraz Planu Ruchu Zakładu Górniczego obejmującego DZC dla pomp ciepła.

Technologia robót ziemnych powinna uwzględniać wszystkie uwarunkowania dotyczące prawidłowego i bezpiecznego wykonania wykopów, fundamentów i nasypów budowlanych a także odpowiedniej do warunków geotechnicznych i sytuacji terenowej obudowy wykopów. Roboty ziemne

powinny być wykonywane przy szczególnym uwzględnieniu lokalizacji istniejących sieci oraz instalacji zewnętrznych tak aby uniknąć ewentualnych kolizji i awarii. Wykonawca po zakończeniu robót zobowiązany jest do odtworzenia zagospodarowania terenu zgodnie ze stanem sprzed rozpoczęcia robót.

3.2.2. Roboty murarskie

Przejścia przewodów rurowych przez ściany wykonywać w rurach ochronnych o długości 2 cm większej niż grubość przegrody. Należy zapewnić zgodne z projektem parametry materiałów murowych (w tym wymaganą klasę zaprawy) oraz kategorię wykonania robót murarskich.

Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) wymaganą dla tych elementów. Przepusty instalacyjne o średnicy większej niż 0,04 m w ścianach i stropach pomieszczenia zamkniętego, dla których wymagana klasa odporności ogniowej jest nie niższa niż EI 60 lub REI 60 lub równoważne, a niebędących elementami oddzielenia przeciwpożarowego, powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) ścian i stropów tego pomieszczenia.

3.2.3. Uwagi ogólne dotyczące prowadzenia prac budowlanych

Wszelkie roboty budowlano – montażowe należy wykonywać zgodnie z Warunkami technicznymi wykonywania i odbioru robót budowlano montażowych pod stałym nadzorem osób posiadających odpowiednie uprawnienia wykonawcze.

Prace powinny być wykonywane przez wyspecjalizowane ekipy budowlane z zachowaniem zasad bhp oraz obowiązujących norm i przepisów.

Przed przystąpieniem do poszczególnych etapów prac należy sprawdzać istotne dla ich prawidłowego wykonania wymiary istniejących elementów budynku oraz skoordynować roboty z opisanymi w odpowiednich projektach robotami związanymi.

3.3. Wymagania ogólne dot. instalacji HVAC

3.3.1. Wymagane próby, testy, badania odbiorowe – kontrola jakości

- Należy przewidzieć pomiary rzeczywistych długości wszystkich gruntowych sond pionowych dla pomp ciepła po ich zainstalowaniu w odwiertach. Metodę pomiaru należy uzgodnić z Zamawiającym.
- W trakcie wszystkich pomiarów niezbędna jest obecność przedstawiciela Zamawiającego i protokolarne potwierdzenie odbioru prac.
- Po wykonaniu pierwszych dwóch sond (po związaniu materiału wypełniającego odwiert), a przed opracowaniem kompletnego projektu wykonawczego źródła dolnego wymagane jest wykonanie termicznego testu gruntu (TRT) we wskazanej przez Zamawiającego sondzie.
W wyniku badania TRT w określone zostaną: średnia temperatura gruntu (niezakłócona) T_g , średnia przewodność cieplna gruntu λ_g , opór cieplny między płynem w rurach sondy a powierzchnią odwiertu R_{sp} . Na podstawie uzyskanych wyników z testu TRT wymagane jest również wykonanie szczegółowych obliczeń doborowych oraz symulacji wieloletniej pracy

wymiennika w warunkach klimatycznych wg danych ministerialnych za pomocą specjalistycznego oprogramowania. Projekt systemu sond gruntowych wraz z wynikami testu TRT i symulacją energetyczną stanowić będzie odrębne opracowanie. Typ, długość całkowita, liczba, rozstaw i głębokości z sond wynikać będą z niniejszego projektu. Wykonawca testu, obliczeń i symulacji podlega akceptacji Zamawiającego.

3.3.2. Izolacja termiczna

Rury instalacji grzewczych należy zaizolować otuliną przeznaczoną do instalacji grzewczych. Izolacja musi obejmować wszystkie elementy instalacji (rury, kształtki, armaturę, zawiesia itp.).

Wszystkie przewody izolować otuliną przeznaczoną do instalacji grzewczych o niskim współczynniku przewodzenia ciepła, otulinami o grubości jak niżej (zgodnie z Dz.U. nr 75, poz. 690 z późn. zmianami). Przewody prowadzone w przestrzeni nieogrzewanej należy dodatkowo zabezpieczyć przed działaniem czynników atmosferycznych płaszczem z blachy stalowej ocynkowanej

Przewody prowadzone w strefach narażonych na uszkodzenia mechaniczne izolacji, należy dodatkowo zabezpieczyć płaszczem z blachy stalowej ocynkowanej.

Tablica 3. Wymagania izolacji cieplnej przewodów grzewczych

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K) ¹⁾
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	1/2 wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	1/4 wymagań z poz. 1-4
7	przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm

Uwaga:

¹⁾ przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej,

3.3.3. Izolacja antykorozyjna

Projektowane instalacje C.O, CT, CWU wykonane zostaną z materiałów niewymagających dodatkowych zabezpieczeń antykorozyjnych. W przypadku lokalnego uszkodzenia tych powłok konieczna jest ich naprawa według instrukcji producenta.

3.3.4. Zabezpieczenia ppoż. instalacji grzewczych

Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) wymaganą dla tych elementów. Przepusty instalacyjne o średnicy większej niż 0,04 m w ścianach i stropach pomieszczenia zamkniętego, dla których wymagana klasa odporności ogniowej jest nie niższa niż EI 60 lub równoważne lub REI 60 lub równoważne, a niebędących elementami oddzielenia przeciwpożarowego, powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) ścian i stropów tego pomieszczenia.

3.3.5. Hałas i vibracje

Akustyka i ochrona przed hałasem w budynku jest bardzo istotna dla spełnienia warunków komfortu przebywania w nim ludzi. Szczegóły związane z hałasem określa rozdział IX Dziennika Ustaw 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami oraz norma PN-87/B-02151.02 lub równoważne. Należy zapewnić dopuszczalne poziomy dźwięków A w pomieszczeniach przeznaczonych do przebywania ludzi zgodnie ww. normą.

Urządzenia na dachu i wewnątrz budynku projektować przy spełnieniu wymagań akustycznych zawartych w normie PN-87/B-02151/02 lub równoważne oraz zgodnie z rozporządzeniem Dziennik Ustaw z 2007 r. Nr 120 poz. 826 - Dopuszczalny poziom hałasu w [dB].

Drgania materiałów powstają głównie przy przepływie czynnika przez armaturę, rurociągi oraz poprzez pracę urządzeń. Dla tłumienia tych drgań stosować właściwe przekładki w uchwytach przewodów. Połączenia urządzeń wywołujących drgania (np. central wentylacyjnych, wentylatorów itp.) z instalacjami wykonać poprzez złącza wibroizolacyjne (elastyczne). Dla ograniczenia przenoszenia drgań przewidywać wykonanie bezpośrednio narażonych na drgania elementów z materiałów ciężkich, wykonywanie przewodów z rur o pogrubionych ścianach, rur z tworzyw sztucznych lub izolowanie ich z zastosowaniem izolacji dźwiękochłonnej układanej bezpośrednio na rurociągach, odpowiednie mocowanie rur – wkładki, uchwyty, listwy, szyny z przekładkami, wstawianie w środek sprężynujących i elastycznych warstw izolacyjnych, wstawianie kompensatorów z elastomerów na rurociągach, ustawianie urządzeń na ciężkich płytach fundamentowych posadowionych na podłożach sprężystych lub z wykorzystaniem miękkich przekładek. Miejscami krytycznymi w ochronie przed hałasem są również przejścia rurociągów przez przegrody, przejścia te wykonywać w rurach osłonowych, oddzielających rury od elementów konstrukcji budynku. Dodatkowo w tych miejscach przewidzieć owinięcie materiałami tłumiącymi i zamknięcie końców tulei kitami trwale elastycznymi. Dla rur z PE dostosowane są specjalne nakładki.

Wszystkie zawory odcinające powinny pracować jako całkowicie otwarte bądź całkowicie zamknięte. Mocowanie rur i armatury do przegród wykonywać z zastosowaniem elementów antywibracyjnych.

Dla zapewnienia w/w wymagań akustycznych w pomieszczeniach, na kanałach nawiewnych i wyciągowych należy zastosować tłumiki akustyczne kanałowe, a przy wentylatorach dachowych izolowane podstawy tłumiące lub tłumiki kanałowe.

3.4. Wymagania dotyczące projektowania

Wszelkie parametry widocznych elementów instalacji (kształty, formy, kolory, materiały itp.) wymagają każdorazowo uzgodnienia z Zamawiającym na etapie projektu wykonawczego.

Część projektowa obejmuje wykonanie kompletnej, pełnobrańkowej dokumentacji budowlanej (PB i PT - jeżeli wymagana), wykonawczej PW i powykonawczej PPW, dotyczących architektury, instalacji ogrzewania oraz instalacji elektrycznych zgodnie z obowiązującymi przepisami, odpowiednio:

- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2012 nr 0 poz. 462),
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych

wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. nr 202 poz. 2072 z późn. zm.).

Projekt budowlany i wykonawczy należy opracować na podstawie Programu Funkcjonalno-Użytkowego oraz innych dokumentacji udostępnionych przez Zamawiającego.

Pełnobraźowy projekt wykonawczy musi zawierać odpowiednie dla niniejszego zadania elementy a przede wszystkim:

- szczegółowy opis techniczny,
- szczegółowe bilanse: obciążeń grzewczych,
- obliczenia hydrauliczne – wymiarowanie elementów instalacji HVAC,
- precyzyjny dobór wszystkich elementów instalacji,
- karty doborowe, katalogowe, DTR, elementów instalacji,
- atesty, certyfikaty, aprobaty,
- zestawienia materiałów,
- część rysunkową (schematy, rzuty, przekroje, detale itp.),
- szczegółowe Specyfikacje Techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych
- uzgodnienia i akceptację Zamawiającego,
- uzgodnienia formalno-prawne,
- wraz ze zgłoszeniem gotowości odbioru Wykonawca przedłoży Zamawiającemu wszelkie dokumenty pozwalające na ocenę prawidłowości wykonania przedmiotu odbioru, w tym:
 - dokumentacja projektowa powykonawcza (komplet zaktualizowanego do warunków rzeczywistych projektu, zawierający DTR urządzeń, karty gwarancyjne itp.),
 - instrukcja obsługi i eksploatacji instalacji + potwierdzenie przeszkolenia personelu Zamawiającego,
 - laminowane schematy instalacji,
 - plan szkoleń dla personelu technicznego obsługującego obiekt ze strony Zamawiającego.

Ponadto dokumentacja musi zawierać protokół uzgodnień z wszystkimi branżami i być zgodna z normami i obowiązującymi polskimi przepisami, według których ma być wykonana instalacja. Dokumentacja podlega pełnej weryfikacji Zamawiającego i przed przystąpieniem do etapu realizacji musi uzyskać jego akceptację z oceną A (szczegółowa procedura akceptacji dokumentacji projektowej opisana w SWZ)..

Zamawiającemu należy przekazać 5 egzemplarzy dokumentacji projektowej w formie papierowej i elektronicznej.

3.5. Wymagania odnośnie efektywności energetycznej

- Wszelkie zapisy Dz.U. Nr 75 poz. 690 z 12.04.2002 z późniejszymi zmianami, które potencjalnie mogłyby być traktowane jako dobrowolne (np. sformułowania „powinno”, „zaleca się” itp.) należy traktować jako wymagane do obowiązkowego stosowania („należy”, „musi” itp.);
- Montaż okien i drzwi zewnętrznych należy zaprojektować i wykonać w miarę możliwości w warstwie izolacji termicznej (na konsolach lub innych wspornikach; cały profil ościeżnicy poza warstwą konstrukcyjną ścian – po stronie zewnętrznej), z zastosowaniem podwójnych kołnierzy uszczelniających (między ścianą a ościeżnicą okienną zarówno od wewnątrz jak i od zewnątrz) – tzw. montaż „ciepły” lub „pasywny”;
- W celu zapewnienia oszczędności energii instalacji należy minimalizować spadki ciśnienia po stronie wody w obiegach nagrzewnic i chłodnic powietrza oraz grzejników – ograniczenie wysokości podnoszenia pomp obiegowych,
- W celu zapewnienia oszczędności energii instalacji należy minimalizować spadki ciśnienia w instalacjach powietrznych - stosować niższe od tradycyjnie przyjmowanych prędkości powietrza – ograniczenie spręży wentylatorów,
- Elementem składowym dokumentacji projektowej jest również opracowanie pt. „Charakterystyka energetyczna obiektu” zawierające szczegółowe opisy i obliczenia zgodnie z Rozporządzeniem z dnia 6. listopada 2008 w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno – użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej (Dz.U. Nr 201 poz. 1240),
- Obliczenia charakterystyki energetycznej obiektu muszą być opracowane w sposób szczegółowy, krok po kroku zgodnie z algorytmem podanym w Dz.U. Nr 201 poz. 1240, z precyzyjną częścią opisową, tabelami obliczeniowymi, wynikami cząstkowymi, wartościami bezwzględnymi i jednostkowymi (odniesionych do m² powierzchni A_f) itp.,
- Wymagane jest równoległe opracowywanie i konsultowanie z Zamawiającym kolejnych etapów obliczeń charakterystyki energetycznej i projektu wykonawczego (PW). Wyniki obliczeń energetycznych świadczą o efektywności przyjętych rozwiązań projektowych i powinny powodować bieżące ich korekty w celu uzyskania optymalnych rozwiązań.

3.6. Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych

3.6.1. Warunki dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za ich jakość oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i poleceniami Inspektora nadzoru inwestorskiego. Wszystkie etapy prac budowlanych a w szczególności roboty zanikające powinny być zgłoszone do odbioru przez nadzór inwestorski pisemnie lub wpisem do dziennika budowy .

3.6.2. Obowiązki Wykonawcy

Wykonawca jest zobowiązany do:

- Sporządzenia mapy do celów projektowych, przygotowania odpowiednich dokumentów formalno-prawnych i uzyskanie na ich podstawie, w imieniu Zamawiającego, zgody właściwego organu na prowadzenie robót, w oparciu o obowiązujące przepisy, opracowania dokumentacji projektowej w

formie planów rysunków lub innych dokumentów umożliwiających jednoznaczne określenie rodzaju i zakresu robót budowlanych, dokładną lokalizację i uwarunkowania ich wykonania. Projekty budowlane i wykonawcze muszą być przedstawione do akceptacji Zamawiającemu.

- przedstawienia Inspektorowi nadzoru do akceptacji wszystkie rozwiązania robocze, rysunki warsztatowe z odpowiednimi opisami, obliczeniami, próbki materiałów, prototypy wyrobów zarówno ujętych jak i nie ujętych dokumentacją projektową wraz z wymaganymi świadectwami, dopuszczeniami, atestami itp. przed wykonaniem bądź zamówieniem elementów indywidualnych;
- sprawdzenia wymiarów rzeczywistych na budowie;
- opracowania i przedstawienia Zamawiającemu do zatwierdzenia Specyfikacji Technicznych wykonania i odbioru robót na wszystkie realizowane elementy.
- Wykonawca ma prawo proponować zastosowanie innych niż specyfikowanych w projekcie materiałów i technologii, pod warunkiem że będą one równorzędne pod względem jakości, parametrów technicznych, wszystkie ewentualne odstępstwa od dokumentacji i specyfikacji muszą zostać uzgodnione przez Głównego Projektanta,
- aby wykonać roboty oraz usunąć wszelkie usterki i defekty z należytą starannością i pilnością, zgodnie z postanowieniami umowy, wykonawca ma obowiązek dostarczyć wszelkie materiały, urządzenia i sprzęt oraz zatrudnić kierownictwo i siłę roboczą niezbędne do wykonania, wykończenia, uruchomienia i usunięcia usterek w takim zakresie w jakim jest to wymienione lub może być logicznie wywnioskowane z umowy;
- odpowiedzialności za odpowiednie wykonanie, stabilność i bezpieczeństwo wszelkich czynności na placu robót oraz za metody i technologie użyte na terenie prowadzenia robót budowlanych;
- zorganizowania we własnym zakresie zatrudnienia kierownictwa robót i robotników, a następnie zapewnić im warunki pracy, wynagrodzenie, zakwaterowanie, wyżywienie i dowóz;
- wykonywania wszelkich czynności niezbędnych dla realizacji robót w taki sposób aby w granicach wynikających z konieczności wypełnienia zobowiązań umownych, nie zakłócać bardziej niż to jest konieczne porządku publicznego, dostępu, użytkowania lub zajmowania dróg, chodników i placów publicznych oraz prywatnych do i na terenach należących zarówno do Zamawiającego jak i do osób trzecich, Wykonawca winien zabezpieczyć Zamawiającego przed wszelkimi roszczeniami, postępowaniami, odszkodowaniami i kosztami jakie mogą być następstwem nieprzestrzegania powyższego postanowienia;
- zastosowania wszelkich racjonalnych środków w celu zabezpieczenia dróg dojazdowych do placu robót od uszkodzenia przez ruch związany z działalnością Wykonawcy i Podwykonawców, dobierając trasy i używając pojazdów tak, aby szczególny ruch związany z transportem materiałów, urządzeń i sprzętu Wykonawcy na plac budowy ograniczyć do minimum, oraz aby nie spowodować uszkodzenia tych dróg; Wykonawca winien zabezpieczyć i powetować Zamawiającemu wszelkie roszczenia jakie mogą być skierowane w związku z tym bezpośrednio i przeciw Zamawiającemu oraz podjąć negocjacje i zapłacić roszczenia jakie wynikną na skutek zaistniałych szkód;
- bycia gospodarzem na placu robót i jako gospodarz odpowiada za przekazany teren robót do czasu komisyjnego odbioru i przekazania terenu do użytkowania, odpowiedzialność powyższa dotyczy w szczególności obowiązków wynikających z przepisów BHP, przeciwpożarowych i porządkowych;

- odpowiedzialności za dokładne i prawidłowe wytyczenie robót w nawiązaniu do podanych w projekcie punktów, linii i poziomów odniesienia, za błędy w pozycji, poziomie i wymiarach lub wzajemnej korelacji elementów pełna odpowiedzialność ponosi Wykonawca i zobowiązany jest je usunąć na własny koszt bez wezwania;
- ubezpieczenia robót, materiały i urządzenia przeznaczone do wbudowania, ryzyko pokrycia kosztów dodatkowych związanych z wymianą lub naprawą sprzętu i innych przedmiotów Wykonawcy sprowadzone na teren robót, wszelkie kwoty nie pokryte ubezpieczeniem lub nie odzyskane od instytucji ubezpieczeniowych winny obciążać Wykonawcę;
- sporządzenia przed rozpoczęciem budowy plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, uwzględniając specyfikę obiektu i warunki prowadzenia robót budowlanych;
- współpracy i koordynacji robót z innymi wykonawcami wyłoniionymi w odrębnych postępowaniach przetargowych obejmujących pozostałe roboty budowlane, aż do całkowitego ukończenia zadania, współpraca między wykonawcami polegać będzie na wzajemnym udostępnianiu frontu robót pod dalsze prace budowlane wraz ze skoordynowaniem terminu ich wykonania, wynikającym z ogólnego harmonogramu robót akceptowanego przez Inwestora, Wykonawca opracuje i przedstawi Inwestorowi projekt organizacji robót i harmonogram rzeczowy robót do akceptacji;
- prowadzenia dokumentacji budowy, wykonywanie obmiarów ilości zamawianych robót, przygotowanie oraz przekazanie dokumentacji powykonawczej w jednym egzemplarzu Zamawiającemu;
- pozyskania składowisk (miejsc zwalaki) dla mas ziemnych będących nadmiarem do wywozu (uzyskanym własnym staraniem i na swój koszt).
- przygotowanie rozliczenia końcowego robót,
- sprawowanie nadzoru autorskiego nad realizowanymi robotami.

3.6.3. Opis działań związanych z kontrolą, badaniem oraz odbiorem wyrobów i robót budowlanych w nawiązaniu do dokumentów odniesienia

Program zapewnienia jakości

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do zaakceptowania przez Inspektora Nadzoru programu zapewnienia jakości (PZJ).

Program zapewnienia jakości zawierać powinien:

- organizację wykonania robót z uwzględnieniem terminów i sposobu ich prowadzenia;
- organizację ruchu na budowie;
- plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia;
- wykaz zespołów roboczych (kwalifikacje i przygotowanie praktyczne);
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość;
- system kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót (sposób i procedura);
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (laboratorium własne lub instytucji, której wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań);

- forma archiwizacji wyników badań laboratoryjnych, zapisu pomiarów oraz wniosków i korekt w procesie technologicznym a także sposób i formę przekazywania tych informacji Inspektorowi nadzoru inwestorskiego;
- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne;
- środki transportu i urządzenia do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.;
- sposób i procedurę pomiarów i badań (legalizacja i sprawdzenie urządzeń itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów robót.

Zasady kontroli jakości robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i stosowanych materiałów. Wykonawca będzie przeprowadzał kontrole z częstotliwością zapewniającą jakość robót zgodną z dokumentacją projektową i szczegółową specyfikacją techniczną. W przypadku gdy minimalny zakres badań i kontroli nie został określony w tych dokumentach zakres kontroli określi Inspektor Nadzoru. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów i robót ponosi Wykonawca.

Pobieranie próbek

Próbki pobierane będą losowo. Inspektor Nadzoru ma mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek. W przypadku wątpliwości co do jakości badań, kwestionowane materiały będą podlegały ponownym badaniom na koszt Wykonawcy w przypadku stwierdzenia usterek, w przeciwnym przypadku na koszt Zamawiającego.

Pojemniki do pobierania próbek dostarcza Wykonawca po zatwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru. Próbki powinny być odpowiednio opisane w sposób zatwierdzony przez Inspektora Nadzoru.

Opis odbioru robót

Etapy odbioru robót

Roboty budowlane podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu;
- odbiorowi częściowemu (wg warunków umowy);
- odbiorowi ostatecznemu;
- odbiorowi po upływie rękojmi;
- odbiorowi po upływie gwarancji.

Dokumenty do odbioru

Dokumentami do odbioru będą:

- dokumentacja projektowa z naniesionymi zmianami – powykonawcza;
- szczegółowe specyfikacje techniczne;
- protokoły odbiorów robót zanikających lub ulegających zakryciu;

- protokoły odbiorów częściowych;
 - recepty i ustalenia technologiczne;
 - dzienniki budowy i książki obmiarów (oryginały);
 - wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań laboratoryjnych, zgodne z programem zapewnienia jakości (PZJ);
 - opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wyników badań i pomiarów;
 - geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót;
 - kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.
- Wszystkie zarządzane przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad i usterek zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Termin ich wykonania wyznaczy Zamawiający.

Odbiór robót

- Wykonawca (kierownik robót) zgłasza Zamawiającemu gotowość do odbioru na piśmie lub wpisem w dzienniku budowy. Potwierdzenie tego wpisu lub brak ustosunkowania się przez Inspektora Nadzoru w terminie do 3 dni od daty dokonania wpisu oznacza osiągnięcie gotowości do odbioru w dacie informacji pisemnej lub wpisu do dziennika budowy.
- Zamawiający wyznacza termin i rozpoczyna odbiór przedmiotu odbioru w ciągu 7 dni od daty zawiadomienia go o osiągnięciu gotowości odbioru, zawiadamiając o tym Wykonawcę.
- Jeżeli w toku czynności odbioru zostaną stwierdzone wady, to Zamawiającemu przysługują następujące uprawnienia:
 - jeżeli wady nadają się do usunięcia, może odmówić odbioru do czasu usunięcia wad;
 - jeżeli wady nie nadają się do usunięcia, to:
 1. jeżeli nie uniemożliwiają one użytkowania przedmiotu odbioru zgodnie z przeznaczeniem, Zamawiający może obniżyć odpowiednio wynagrodzenie;
 2. jeżeli wady uniemożliwiają użytkowanie przedmiotu odbioru zgodnie z przeznaczeniem, Zamawiający może odstąpić od umowy lub zażądać wykonania odbioru po raz drugi.
- Z czynności odbioru będzie spisany protokół zawierający wszelkie ustalenia dokonane w toku odbioru, jak też terminy wyznaczone na usunięcie stwierdzonych przy odbiorze wad.
- Wykonawca jest zobowiązany do zawiadomienia Zamawiającego (Inspektora Nadzoru) o usunięciu wad oraz żądania wyznaczenia terminu odbioru zakwestionowanych uprzednio robót jako wadliwych. Zamawiający wyznacza ostateczny pogwarancyjny odbiór robót po upływie terminu gwarancji ustalonego w umowie oraz term inna protokolarne stwierdzenie usunięcia wad po upływie okresu rękojmi.
- Zamawiający może podjąć decyzję o przerwaniu czynności odbioru jeżeli w czasie tych czynności ujawniono istnienie takich wad, które uniemożliwiają użytkowanie przedmiotu umowy.

II. CZEŚĆ INFORMACYJNA

1. Posiadane dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów

Zamawiający oświadcza, że teren na którym znajduje się niniejsze zamierzenie inwestycyjne, objęty jest Miejscowym Planem Zagospodarowania Przestrzennego Rady Miasta Puszczykowa zatwierdzonego Uchwałą Rady Miasta Puszczykowa nr 429/22/VIII z dnia 29. listopada 2022 r. w sprawie uchwalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego dla terenów w Puszczykowie, w rejonie ulic: Libelta, Dworcowej i Wspólnej, obręb Puszczykowo.

2. Oświadczenie Zamawiającego stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane

Zamawiający po podpisaniu umowy przekaze Wykonawcy Oświadczenie o prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane dla działek nr 566/24, 2200, 557/6, ark. 5, obręb 0001, Puszczykowo.

W przypadku konieczności pozyskania dodatkowych terenów, wynikających z niezbędnych rozwiązań projektowych, Wykonawca pozyska wszelkie decyzje i uzgodnienia oraz wszystkie materiały do ich pozyskania, umożliwiające wejście w teren, na własny koszt.

3. Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego

Realizacja niniejszego zadania powinna być wykonana zgodnie z Polskimi Normami lub odpowiadającymi im normami europejskimi i zgodnie z polskimi warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót.

Przedstawiony wykaz aktów prawnych ma charakter otwarty, nie stanowi katalogu zamkniętego. Wykaz aktów prawa nie wyłącza konieczności przestrzegania innych nie wymienionych poniżej przepisów, o ile w trakcie realizacji zamówienia będą one miały zastosowanie. Poniższy wykaz nie wyłącza konieczności przestrzegania przepisów, które wejdą w życie po dniu składania ofert.

3.1. Instalacje HVAC

Projekt wykonawczy oraz całość robót należy wykonać zgodnie z Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót COBRI INSTAL (Zeszyt 2 „Wytyczne projektowania instalacji centralnego ogrzewania”, zeszyt 5–„Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych”, zeszyt 6–„Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” zeszyt 11–„Zalecenia do projektowania instalacji ciepłej wody, wentylacji i klimatyzacji minimalizujące namnażanie się bakterii Legionella”) lub równoważnymi wytycznymi oraz obowiązującymi przepisami bhp i ppoż., a w szczególności z Prawem budowlanym z dnia 7 lipca 1994 r.(wraz z późniejszymi zmianami) oraz „Rozporządzeniem MI w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” wraz z poprawkami (Dz.U. Nr 75/2002); oraz Rozporządzeniem MI z dnia 6. listopada 2008r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej.

Instalacje wykonać zgodnie z obowiązującymi normami dotyczącymi projektowania, a w szczególności z:

- PN-B-02151-02:1987 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach lub inną normą równoważną,
- PN-B-02414:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo - Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi – Wymagania lub inną normą równoważną,
- PN-C-04607:1993 Woda w instalacjach ogrzewania - Wymagania i badania dotyczące jakości wody lub inną normą równoważną,
- PN-EN ISO 6946:2008 Komponenty budowlane i elementy budynku - Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła - Metoda obliczania lub inną normą równoważną,
- PN-EN ISO 10211:2008 Mostki cieplne w budynkach - Strumienie ciepła i temperatury powierzchni - Obliczenia szczegółowe lub inną normą równoważną,
- PN-EN 12831:2006 Instalacje ogrzewcze w budynkach - Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego lub inną normą równoważną,
- PN-EN ISO 13370:2008 Ciepłota - właściwości użytkowe budynków - Wymiana ciepła przez grunt - Metody obliczania lub inną normą równoważną,
- PN-EN ISO 13789:2008 Ciepłota właściwości użytkowe budynków - Współczynniki wymiany ciepła przez przenikanie i wentylację - Metoda obliczania lub inną normą równoważną,
- PN-EN ISO 14683:2008 Mostki cieplne w budynkach - Liniowy współczynnik przenikania ciepła - Metody uproszczone i wartości orientacyjne lub inną normą równoważną,
- PN-B-02403:1982 Ogrzewnictwo - Temperatury obliczeniowe zewnętrzne lub inną normą równoważną,
- PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo - Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń - Wymagania i badania odbiorcze lub inną normą równoważną,
- PN-B-02414:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo - Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi – Wymagania lub inną normą równoważną,
- PN-C-04607:1993 Woda w instalacjach ogrzewania - Wymagania i badania dotyczące jakości wody lub inną normą równoważną,
- Innymi przepisami, normami i wytycznymi powołanymi w tekście PFU

Dla Wszystkich elementów instalacji, urządzeń itp. (zwłaszcza proponowanych przez Wykonawcę jako równoważne) należy przedstawić listę wymaganych przez Zamawiającego parametrów charakterystycznych, ustalonych przez uznane, akredytowane jednostki (laboratoria), niezależne od dostawcy tego elementu.

Kryteria równoważności (lista wymaganych parametrów charakterystycznych dla danego rozwiązania / elementu, urządzenia) ustalone zostaną w razie konieczności przez Zamawiającego.

3.2. Instalacje elektryczne

Zasilanie, rozdział energii elektrycznej, instalacje elektryczne należy zaprojektować i wykonać w oparciu o przepisy i normy:

- Norma PN-IEC 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
- Norma PN-HD 60364-4-41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
- Norma PN-HD 60364-4-443:2016 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi. Ochrona przed przejściowymi przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
- Norma PN-HD 60364-5-52:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Oprzewodowanie
- Norma PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- Norma N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
- Norma N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- Norma N SEP-E-005 Dobór przewodów elektrycznych do zasilania urządzeń przeciwpożarowych, których funkcjonowanie jest niezbędne w czasie pożaru
- Norma PN-EN 61439-1: 2010 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1: Postanowienia ogólne
- Norma PN-EN 61439-2:2010 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Część 2: Rozdzielnice i sterownice do rozdziału energii elektrycznej
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
- Prawo Budowlane.

4. Kopia mapy zasadniczej

Kopia mapy zasadniczej będzie wykonana w ramach opracowania projektu budowlanego (jeśli konieczny) i wykonawczego na koszt Wykonawcy.

5. Wyniki badań gruntowo wodnych

Nie przewiduje się potrzeby wykonywania badań gruntowo- wodnych. W przypadku, gdy zajdzie taka konieczność Wykonawca jest obowiązany do wykonania badań gruntowo- wodnych na własny koszt.

Wykonawca zobowiązany jest prowadzić prace wiertnicze związane z wykonaniem DZC wg obowiązujących przepisów prawa.

6. Zalecenia konserwatora zabytków

Nie dotyczy.

7. Inwentaryzacja zieleni

Wszelkie prace inwentaryzacyjne niezbędne do wykonania niniejszego zadania zostaną wykonane przez Wykonawcę na etapie sporządzania projektu wykonawczego oraz projektu budowlanego, jeżeli wymagane.

8. Dane dotyczące elementów ochrony środowiska

Inwestycja nie wymaga konieczności uzyskania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach oraz zgody na realizację inwestycji.

9. Pomiary ruchu drogowego, hałasu i innych uciążliwości

Nie dotyczy.

10. Dane inwentaryzacyjne

Zamawiający udostępni Wykonawcy archiwalną dokumentację projektową dotyczącą przedmiotowego obiektu. Wszelkie dodatkowe prace inwentaryzacyjne niezbędne do wykonania niniejszego zadania zostaną wykonane przez Wykonawcę na etapie sporządzania projektu wykonawczego oraz projektu budowlanego, jeżeli wymagane.

11. Porozumienia, zgody lub pozwolenia oraz warunki techniczne i realizacyjne związane z przyłączeniem obiektu do istniejącej sieci wodociągowej, kanalizacyjnej, ciepłej, gazowej, energetycznej i teletechnicznej oraz dróg samochodowych, kolejowych lub wodnych

Nie dotyczy.

12. Dodatkowe wytyczne inwestorskie i uwarunkowania związane z budową i jej przeprowadzeniem

Brak

13. Załączniki

- 1) Zał. 1. Rzuty budynku z oznaczeniem modernizacji w zakresie instalacji elektrycznych
- 2) Zał. 2. Dokumentacja archiwalna
- 3) Zał. 3. Schemat źródła ciepła