

Wrocław 17.08.2025

OBIEKT KAT. IX	Docieplenie przegród budowlanych, wymiana stolarki, montaż instalacji fotowoltaicznej, odgromowej, wentylacji, wymiana instalacji CO
ADRES NR DZIAŁKI IDENTYFIKACJA R	ul. Gen. Wł. Sikorskiego 21, 67 – 200 Głogów dz. nr 61, obr. 4 Chrobry, jedn. ewid. miasto Głogów, ident. 020301_1.0004.61 dz. nr 63/3, obr. 4 Chrobry, jedn. ewid. miasto Głogów, ident.020301_1.0004.63/3
INWESTOR	Powiat Głogowski ul. Gen. Wł. Sikorskiego 21, 67 – 200 Głogów
JEDNOSTKA PROJEKTOWA	Pracownia Architektoniczna EXIGO Marek Koziół ul. Kołłątaja 26/9; 24-100 Puławy
STADIUM:	STWIOR

BRANŻA	PROJEKTANT	NR UPRAWNIEŃ	PODPIS
	SPRAWDZAJĄCY		
Sanitarna	mgr inż. Seweryn Urbański	mgr inż. Seweryn Urbański uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych nr ewid SLK/3876/POOS/11	

Spis treści

I. PRZEDMIOT I ZAKRES SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ	3
II. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ	3
III. PRACE TOWARZYSZĄCE	4
IV. INFORMACJE O TERENIE BUDOWY	4
V. NAZWY I KODY ROBÓT	4
VI. OGÓLNE WYMAGANIA	4
VII. INSTALACJA węzła cieplnego z pompami ciepła	5
1. OKREŚLENIA PODSTAWOWE	5
2. OPIS PROJEKTOWANYCH ROBÓT	7
3. MATERIAŁY	9
4. MONTAŻ INSTALACJI I ARMATURY	9
VIII. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA	10
1. OKREŚLENIA PODSTAWOWE	10
2. OPIS PROJEKTOWANYCH ROBÓT	12
2.1. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA	12
2.2. UKŁAD POMIAROWY	13
3. MATERIAŁY	13
4. MONTAŻ INSTALACJI I ARMATURY	14
IX. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ	17
1. OKREŚLENIA PODSTAWOWE	17
2. OPIS PROJEKTOWANYCH ROBÓT	19
3. MATERIAŁY	20
4. MONTAŻ INSTALACJI I ARMATURY	20
X. SPRZĘT I MASZYNY	21
XI. TRANSPORT I PRZECHOWYWANIE	21
XII. WYKONANIE ROBÓT	22
XIII. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	22
XIV. OBMIAR ROBÓT	22
XV. ODBIÓR ROBÓT	22
1. ODBIORY MIĘDZYOPERACYJNE	22
2. ODBIORY CZĘŚCIOWE	23
3. ODBIORY KOŃCOWE	23
XVI. SPOSÓB ROZLICZENIA	24
XVII. DOKUMENTY ODNIESIENIA	24

I. PRZEDMIOT I ZAKRES SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Poniższa Specyfikacja techniczna obejmuje wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w ramach projektu „Rozbudowa budynku polegająca na wykonaniu windy zew. dla niepełnosprawnych, wykonaniu termomodernizacji, instalowaniu pompy ciepła oraz instalacji fotowoltaicznej i pozostałych prac remontowych budowlano-instalacyjnych w ramach zadania pn. „Termomodernizacji i instalacji odnawialnych źródeł energii w budynkach użyteczności publicznej- Wydział geodezji Starostwa Powiatowego w Chojnicach”.

Specyfikacja Techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie II.

II. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ

Zakres robót zawartych w specyfikacji technicznej obejmuje:

1. Dla instalacji powietrznych pomp ciepła wraz z układem pomiarowym CO

- ✓ demontaż istniejącego węzła cieplnego
- ✓ Montaż nowego węzła cieplnego
- ✓ montaż powietrznych pomp ciepła
- ✓ montaż buforu ciepła
- ✓ montaż układu pomiarowego
- ✓ izolowanie instalacji;
- ✓ prace towarzyszące.

2. Dla instalacji centralnego ogrzewania:

- ✓ demontaż części istniejącej instalacji centralnego ogrzewania;
- ✓ montaż nowej instalacji centralnego ogrzewania;
- ✓ montaż grzejników i armatury;
- ✓ płukanie instalacji;
- ✓ próby ciśnieniowe;
- ✓ izolowanie instalacji;
- ✓ prace wykończeniowe.

3. Dla instalacji wentylacji mechanicznej:

- ✓ montaż kanałów wentylacyjnych;
- ✓ montaż urządzeń i pozostałych elementów instalacji;
- ✓ próby ciśnieniowe;
- ✓ izolowanie instalacji;
- ✓ prace wykończeniowe.

III. PRACE TOWARZYSZĄCE

Prace towarzyszące polegają na wykonaniu przejść przewodów instalacji przez przegrody budowlane.

IV. INFORMACJE O TERENIE BUDOWY

- ✓ organizacja robot budowlanych – prace wewnątrz budynku;
- ✓ zabezpieczenia interesów osób trzecich – teren niedostępny dla osób trzecich;
- ✓ ochrona środowiska – nie dotyczy
- ✓ warunki bezpieczeństwa pracy – prace nie stanowią zagrożenia dla życia;
- ✓ zaplecze dla potrzeb Wykonawcy – inwestor ma za zadanie udostępnić Wykonawcy miejsce składowania materiałów i urządzeń;
- ✓ warunki dotyczące organizacji ruchu – nie dotyczy;
- ✓ ogrodzenia – nie dotyczy;
- ✓ zabezpieczenia chodników i jezdni – nie dotyczy.

V. NAZWY I KODY ROBÓT

- ✓ 45100000-8 – Przygotowanie terenu pod budowę
- ✓ 45300000-0 – Roboty instalacyjne w budynkach
- ✓ 45330000-9 – Roboty w zakresie instalacji cieplnych, wodnych, wentylacyjnych i gazowych oraz roboty sanitarne

Instalacja centralnego ogrzewania:

- ✓ 45321000-3 – Izolacja cieplna;
- ✓ 45331000-6 – Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych;
- ✓ 45331100-7 – Instalowanie centralnego ogrzewania;
- ✓ 44621100-0 – Grzejniki;
- ✓ 44621000-9 – Grzejniki i kotły grzewcze.

Instalacja wentylacji mechanicznej

- 45321000-3 – Izolacja cieplna;
- 45331000-6 – Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych;
- 45331200-8 - Instalowanie urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych;
- 45331210-1 – Instalowanie wentylacji;
- 45331211-8 – Instalowanie wentylacji zewnętrznej.

VI. OGÓLNE WYMAGANIA

Wykonawca odpowiedzialny jest za wykonanie robót zgodnie z Prawem budowlanym, dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną oraz poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego.

Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia i utrzymania bezpieczeństwa Placu Budowy oraz robót poza tym terenem aż do zakończenia i odbioru końcowego robót, utrzymania bezpiecznych warunków pracy, bezpiecznego pobytu osób wykonujących czynności związane z budową oraz zabezpieczenia Placu Budowy przed dostępem osób nieupoważnionych. Zobowiązany jest również do zabezpieczenia wydzielonych pomieszczeń w remontowanym obiekcie, istniejących urządzeń

technicznych lub pomieszczeń nieremontowanych przed ich uszkodzeniem lub zniszczeniem. Dla bezpiecznego wykonywania robót zakłada się stały nadzór Kierownika Robót jako osoby odpowiedzialnej za te prace.

VII. INSTALACJA WĘZŁA CIEPLNEGO Z POMPAMI CIEPŁA

1. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Aprobata techniczna - pozytywna ocena techniczna wyrobu, stwierdzającego przydatność do stosowania w budownictwie.

Armatura (osprzęt) – wyposażenie rurociągów instalacji, na które składają się zawory, kurki, zasuwy, i inne.

Ciśnienie dyspozycyjne – ciśnienie, pod którym medium (woda lub gaz) wpływa do instalacji z sieci.

Ciśnienie dopuszczalne – najwyższa wartość nadciśnienia statycznego czynnika grzejnego, która nie może być przekroczona w żadnym punkcie instalacji.

Ciśnienie robocze – najwyższa wartość nadciśnienia statycznego czynnika grzejnego w instalacji podczas krążenia wody.

Ciśnienie spoczynkowe – najwyższa wartość nadciśnienia statycznego wody instalacji ogrzewania wodnego przy braku krążenia wody.

Czynnik grzejny – płyn (woda) przenoszący ciepło. Pod pojęciem „woda” jako czynnik grzejny rozumiany jest również roztwór substancji zapobiegających korozji lub obniżających temperaturę zamarzania wody.

Dziennik Budowy – urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót.

Filtry siatkowe - to urządzenia do mechanicznego usuwania niepożądanych cząsteczek stałych z cieczy,

Inspektor nadzoru - osoba wyznaczona przez Inwestora, posiadająca wymagane przepisami stosowane uprawnienia do pełnienia nadzoru nad robotami budowlanymi, oraz aktualny wpis do Izby zawodowej.

Kierownik budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, posiadająca wymagane przepisami stosowne uprawnienia do kierowania robotami budowlanymi oraz aktualny wpis do Izby zawodowej, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w imieniu Wykonawcy w sprawach realizacji kontraktu.

Kompensacja – wyrównywanie wydłużeń cieplnych rur instalacyjnych.

Kompensator U-kształtny – specjalne rozwiązanie instalacyjne, złożone z trzech odcinków rur i czterech kolan oraz odpowiednio zamocowanej podpory stałej (w osi symetrii).

Kosztorys ofertowy - wyceniony kosztorys ślepy.

Materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót zgodnie z przedmiarem i

Specyfikacją Techniczną.

Moc grzewcza – ilość ciepła jaką może maksymalnie dostarczyć do pomieszczenia grzejnik, podawana w kilowatach.

Naczynie wzbiornicze – zbiornik przyłączony do sieci rurociągów, którego zadaniem jest przyjęcie wody z instalacji ogrzewania wodnego, której objętość wzrasta wskutek wzrostu temperatury.

Odpowiednia (bliska) zgodność - zgodność wykonywania robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami przyjmowanymi zwyczajowo dla danego typu robót.

Odpowietrzenie miejscowe – zespół urządzeń odpowietrzających bezpośrednio poszczególne elementy instalacji ogrzewania (np. grzejniki).

Personel Wykonawcy - Przedstawiciel Wykonawcy i cały personel, który Wykonawca zatrudnia na Placu Budowy, a który może obejmować personel kierowniczy, robotników i innych pracowników Wykonawcy i każdego z Podwykonawców, a także wszelki inny personel pomagający Wykonawcy w realizacji Robót.

Podwykonawca - każda osoba wymieniona w Umowie jako podwykonawca lub jakakolwiek osoba wyznaczona jako podwykonawca dla części robót oraz prawni następcy każdej z tych osób.

Pompa – urządzenie wytwarzające różnice ciśnień między stroną ssawną a tłoczną (wlotem i wylotem).

Pompa ciepła powietrzna- urządzenie służące do zwiększania poziomu energetycznego energii cieplnej poprzez wykorzystanie pracy mechanicznej. Pompa ciepła pozwala na efektywne wykorzystanie ciepłapowietrza.

Regulator pogodowy – urządzenie automatycznie sterujące pracą kotła lub innego urządzenia zależnie od temperatury zewnętrznej.

Układ pomiarowy – rozdzielacz z obiegami grzewczymi pompowymi oraz armaturą, który posiada zamontowane liczniki ciepła wraz z układem sterowania.

Urządzenia alarmowe – urządzenia sygnalizujące w sposób optyczny lub optycznoakustyczny osiągnięcie parametrów granicznych (dopuszczalnych).

Urządzenia kontrolno-pomiarowe – urządzenia wskazujące lub rejestrujące poszczególne parametry w ustalonych miejscach instalacji ogrzewania.

Urządzenia zabezpieczające – urządzenia, które zabezpieczają instalację ogrzewania wodnego przed przekroczeniem dopuszczalnych ciśnień i temperatur.

Zasobnik ciepłej wody - zbiornik ciśnieniowy całkowicie wypełniony wodą, przeznaczony do akumulowania ciepła.

Zawór odcinający – może być otwarty lub zamknięty i służy do odcinania przepływu np podczas serwisowania lub awarii.

Zawór trójdrogowy – zawór regulacyjny wykorzystywany w układach regulacji temperatury zasilania obiegu grzewczego.

Zawór zwrotny – zawór służący do zapewnienia przepływu płynu tylko w jednym kierunku.

Wymiennik ciepła – urządzenie którego główną funkcją jest wymiana ciepła pomiędzy dwoma płynami.

2. OPIS PROJEKTOWANYCH ROBÓT

W obrębie węzła kompaktowego zaprojektowano urządzenia czyszczące wodę sieciową, armaturę regulacyjną i pomiarową. Na rurociągu zasilającym zaprojektowano filtr odmulacz z wkładem magnetycznym FO2m. Na rurociągu zasilającym i powrotnym termometry i manometry – szczegóły rozmieszczenia w części rysunkowej. Na powrocie zaprojektowano Ultradźwięk. przetw. przepływu WSTAWKA 3,5 m³/h. Armatura regulacyjna i pomiarowa zostanie wyspecyfikowana w części opracowania dotyczącej automatyki węzła cieplnego. Dla potrzeb C.O. zaprojektowano płytowy lutowany miedzią wymiennik o mocy 200 kW, wymiany ciepła 0,9 m² max opory 20 kPa, min przewymiarowanie 40%. W obiegu wody instalacyjnej na zasilaniu zastosowano pompę elektroniczną 40-120 F, o parametrach 10 m³/h H=7,0 m Moc wyjściowa do 427 W napięcie 230V max zużycie prądu 0,18-1,5A Rodzaj ochrony X4D.

Instalację C.O. zabezpieczono naczyniem wzbiorczym przeponowym oraz zaworem bezpieczeństwa. Dobrano dwa naczynia przeponowe o poj. 140l 6 bar oraz zawór bezpieczeństwa 1915, DN25 5 bar, który należy zamontować bezpośrednio na przewodzie wyjściowym z wymiennika, Woda uzupełniana będzie z z powrotu sieci przez . Na Powrocie z instalacji projektuje się moduł Filtr - 400 oczek/cm² WK OF Dn 65 (wymagane parametry PN 10 / T 90oC). Moduł podłączony będzie do rozdzielacza na poszczególny segment.

Projektant dopuszcza zamianę armatury na równoważną, zgodnie z parametrami podanymi w projekcie oraz zgodnie z wytycznymi WPEC Legnicy. Przy zamianie armatury należy wykorzystać projekt węzła oraz dokonać ponownego uzgodnienia z działem technicznym WPEC Legnicy (zmienianych elementów), uzgodnieniu podlega armatura kluczowa, automatyka :zawory regulacyjne, regulatory wymienniki pompy obiegowe. Jeśli w dokumentach składających się na dokumentację projektową, wskazany jest konkretny materiał, wyrób lub urządzenie, lub odniesienie do konkretnej normy należy to traktować jako wytyczną techniczno-jakościową i zamawiający w odniesieniu do wskazanych wprost w dokumentacji projektowej parametrów, czy danych, norm (technicznych lub jakichkolwiek innych), identyfikujących pośrednio lub bezpośrednio materiał, wyrób lub urządzenie dopuszcza rozwiązania równoważne zgodne z danymi technicznymi i parametrami oraz normami zawartymi w w/w dokumentacji. Jako rozwiązania równoważne, należy rozumieć rozwiązania charakteryzujące się parametrami nie gorszymi od wymaganych, a znajdujących się w dokumentacji projektowej.

Układ automatycznej regulacji w węźle cieplnym zaprojektowano przy zastosowaniu urządzeń jednego producenta zgodnie z wytycznymi PEC. Elektroniczny zestaw regulacji temperatury składa się z:

- ✓ elektronicznego regulatora obsługującego schemat

- ✓ Zawór różnicy ciśnienia z ogr. Przepływu wstawka PN25 CO KV-6,3 m³/h , PN25 nastawa zaworu Dn20 0,2-1 BAR, końcówki do spawania
- ✓ zaworu regulacyjnego c.o. kv-6,3 , dn 20 Kvs=6,3 m³/h z siłownikiem
- ✓ czujnika temperatury zewnętrznej -35...+85°C; Pt1000; ZEWNĘTRZNY
- ✓ czujników temperatury c.o. typ
 - termostatu bezpieczeństwa CO 15..95 °C, kapilara 700 mm, IP65,
 - osłona 100 mm, opaska zaciskowa

✓ **Wytyczne programowania regulatora krzywa grzania według WPEC Legnica**

Regulator nadążnie reguluje temperaturę wody zasilającej instalację c.o. w funkcji temperatury zewnętrznej. Obwód regulacji c.o. wyposażony jest w dodatkowy czujnik temperatury umieszczony w przewodzie wody powrotnej sieciowej z wymiennika c.o., którego celem jest ochrona wężła przed nadmiernym wzrostem temperatury wody sieciowej powstałym wskutek braku odbioru ciepła w obwodzie instalacji centralnego ogrzewania.

Projektant dopuszcza zamianę armatury na równoważną, zgodnie z parametrami podanymi w projekcie oraz zgodnie z wytycznymi WPEC Legnica. Przy Zmianie armatury należy wykorzystać projekt wężła oraz dokonać ponownego uzgodnienia z działem technicznym WPEC Legnica (zmienianych elementów), uzgodnieniu podlega armatura kluczowa, automatyka :zawory regulacyjne, regulatory wymienniki pompy obiegowe

Pomieszczenie wymiennikowni znajdują się w piwnicy w wydzielonym pomieszczeniu nr 0.6
 Zapotrzebowanie ciepła dla c.o. do 200 kW zapotrzebowanie na chłód do 300 kW. Jako szczytowe źródło ciepła przewidziano zmodernizowany węzeł cieplny o mocy do 200 kW ,. Węzeł współpracować będzie z kaskadą Pomp ciepła typu Monoblock Rewersyjna z mocą chłodniczą do 150 kW mocą grzewczą do 114 kW przy -5Pobór prądu dla Chłodzenia 53 kW dla grzania 53 kW EER=2,85 COP 2,15 , Max pobór prądu 130A z zabudowaną pompą obiegową oraz buforem 200l Wraz z sterownikiem kaskadowym. Pompy ciepła oraz węzeł cieplny będą współpracować z buforem ciepła i chłodu o poj. Min 2 x 800l , bufor w izolacji dla chłodu ,następnie dostarczane będzie do 4 obiegów grzewczych przy pomocy pomp. Priorytetem pracy będą miały Pompy ciepła, węzeł cieplny będzie dogrzewać parametr Instalacja c.o. zabezpieczona jest przed wzrostem ciśnienia wskutek powiększenia się objętości wody w układzie w następstwie wzrostu temperatury naczyniem przeponowym o pojemności 200 litrów. Dla wykonanie wymiennikowni należy zaadoptować pomieszczenie nr 12 na pomieszczenie techniczne. Pompy ciepła podawać ciepło/chłód będą na wymiennik płytowy skręcany lub lutowany wymiennik ciepła 300 kW Zasilanie 5/10 na 7/12 spadek ciśnienia do 20 kPa, pow wymiany ciepła 64 m², następnie przy pomocy pompy elektronicznej 80-180 N- V=55,0m³/h H=10mH₂O, Pobór mocy P 1 : 2,2kW, podawać będą ciepło/chód na 2 bufor ciepła/ chłodu, następnie dogrzewane będą gdy temp w buforze spadnie poniżej 40 stopni przez węzeł 1 funkcyjny o mocy 200 kW.

Za Buforem zamontowany będzie rozdzielacz na 4 obiegi w tym 2x Dn100 chłodniczo/grzewcze na klimakakonwektory, obiegi wyposażone są w 2 mieszacze z siłownikiem oraz pompą obiegową elektroniczną 65-150 F 50 Hz- V=25m³/h H=9mH₂O, Pobór mocy P 1 : 1,3kW, oraz obie centrali

wentylacyjnej zlokalizowanej DN 50 wyposażoną 2 zawory mieszające Dn50 z siłownikami oraz pompę elektroniczną 32-100 50 Hz- $V=3,5\text{m}^3/\text{h}$ $H=7\text{mH}_2\text{O}$, Pobór mocy $P_1: 0,2\text{ kW}$ oraz Obieg CO który nie będzie pracować poza okresem zimowym, grzejniki dobrane są na parametr 70/50. Instalacja wew. CO zabezpieczona jest naczyniem przeponowym 600l, zaworem na węźle cieplnym oraz wymienniku chłodu. Powietrze z instalacji usuwane będzie przy pomocy podciśnieniowy separator powietrza, ciśnienie do 4 bar instalacji do 25 m3, temp. Pracy 0-90 o/C . A woda uzdatniania Stacja uzdatniania wody wymiennikowni do 200 kW napełnianie do 2.5 m3/h.

3. MATERIAŁY

Wszystkie materiały użyte do wykonania niniejszej instalacji muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom i Normom Branżowym. Do wykonania instalacji centralnego ogrzewania mogą być zastosowane wyroby producentów krajowych lub zagranicznych. Wykonawca przed zastosowaniem wyrobu uzyska akceptację Inspektora Nadzoru. Pomp ciepła typu Monoblock Rewersyjna z mocą chłodniczą do 150 kW mocą grzewczą do 114 kW przy -5Pobór prądu dla Chłodzenia 53 kW dla grzania 53 kW EER=2,85 COP 2,15 , Max pobór prądu 130A z zabudowaną pompą obiegową oraz buforem 200l Wraz z sterownikiem kaskadowym

Projektowana armatura powinna być dobrana w taki sposób, aby spełniała warunki pracy instalacji, na której została zainstalowana. Armaturę grzejnikową stanowią będą zawory termostatyczne z nastawą wstępną oraz zawory odcinające proste.

Materiały, urządzenia i armatura nieodpowiadające wymaganiom zostaną usunięte i wywiezione przez Wykonawcę z terenu budowy na jego koszt. Każdy rodzaj robót, w których używa się niezaakceptowanych materiałów Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z ich nieprzyjęciem i niezapłaceniem.

4. MONTAŻ INSTALACJI I ARMATURY

Przewody instalacji prowadzone będą pod sufitem w piwnicy wg części rysunkowej. Przewody układać należy natynkowo po wierzchu ścian i stropów, zachowując szczególny nacisk na wygląd i stabilność formy instalacji. Przy przejściu instalacji przez przegrody poziome i pionowe należy stosować tuleje ochronne. Dodatkowo przewody poziome prowadzone przy stropach oraz pionowe prowadzone przy ścianach należy montować na podporach stałych oraz przesuwnych. Odległości pomiędzy podporami stałymi i przesuwными należy przyjmować wg wymagań odpowiednich dla materiału, z jakiego została wykonana instalacja. Należy prowadzić przewody zgodnie z częścią rysunkową zachowując właściwy spadek przewodów, tak, aby zapewnić odwadnianie instalacji w najniższych miejscach załamań przewodów lub odpowietrzenie instalacji w najwyższych miejscach załamań przewodów. Przewody pionowe zasilające i powrotne prowadzić równolegle obok siebie, zachowując maksymalne odchylenie od pionu nieprzekraczające 1 cm na kondygnację. Przewody zasilające powinny znajdować się po prawej stronie, powrotne zaś po lewej stronie patrząc na ścianę budynku, przy czym należy zachować stałą odległość między osiami wynoszącą 8 cm ($\pm 0,5\text{cm}$) przy średnicy pionu nie większej niż DN 40. Odległość między przewodami pionu o większej średnicy powinna być taka, aby umożliwiać dogodny montaż tych przewodów. Przewody prowadzić w sposób umożliwiający

zabezpieczenie ich przed dewastacją. Zaprojektowane przewody nie wymagają dodatkowego malowania i czyszczenia.

Przewody poziome należy prowadzić powyżej przewodów instalacji wody zimnej i przewodów gazowych.

Przewody należy układać w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń cieplnych, z maksymalnym wykorzystaniem samokompensacji. W tym celu należy układać przewody wykorzystując załamania rurociągu w postaci litery „L” lub „Z”. W przypadku długich odcinków instalacji bez możliwości zmiany kierunków należy zastosować kompensatory U-kształtowe budowane przy użyciu czterech kolan i odpowiednich długości rur. Pomiedzy kompensatorami należy zamontować podpory stałe. Efektem wydłużenia cieplnego rur prowadzonych bez kompensacji jest ich wyboczenie, powodujące nieestetyczny wygląd rurociągów, oraz powstawanie w pracującym rurociągu niekontrolowanych naprężeń i niepożądanych przemieszczeń jego elementów np.: trójkników. Poza kompensacją wydłużeń istotnym elementem ograniczającym wyboczenie rurociągów są punkty przesuwne podpierające rurociąg.

Rozmieszczenie oraz konstrukcja podpór stałych powinna umożliwić łatwy i trwały montaż przewodów, a podpór przesuwnych powinna zapewnić swobodny poosiowy przesuw przewodów. Maksymalny rozstaw podpór rurociągów przedstawia tabela 1.

Tabela 1. Maksymalny rozstaw podpór rurociągów ze stali węglowej ocynkowanej

Średnica rury [mm]	Rozstaw podpór [m]
12	1,00
15	1,25
18	1,50
22	2,00
28	2,25
35	2,75
42	3,00
54	3,50

VIII. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA

1. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

- ✓ Aprobata techniczna - pozytywna ocena techniczna wyrobu, stwierdzającego przydatność do stosowania w budownictwie.
- ✓ Armatura (osprzęt) – wyposażenie rurociągów instalacji, na które składają się zawory, kurki, zasuwki, baterie i inne.
- ✓ Ciśnienie dyspozycyjne – ciśnienie, pod którym medium (woda lub gaz) wpływa do instalacji z sieci.
- ✓ Ciśnienie dopuszczalne – najwyższa wartość nadciśnienia statycznego czynnika grzejącego, która nie może być przekroczona w żadnym punkcie instalacji.

- ✓ Ciśnienie robocze – najwyższa wartość nadciśnienia statycznego czynnika grzeijnego w instalacji podczas krążenia wody.
- ✓ Ciśnienie spoczynkowe – najwyższa wartość nadciśnienia statycznego wody instalacji ogrzewania wodnego przy braku krążenia wody.
- ✓ Czynnik grzeiny – płyn (woda) przenoszący ciepło. Pod pojęciem „woda” jako czynnik grzeiny rozumiany jest również roztwór substancji zapobiegających korozji lub obniżających temperaturę zamarzania wody.
- ✓ Dziennik Budowy – urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót.
- ✓ Inspektor nadzoru - osoba wyznaczona przez Inwestora, posiadająca wymagane przepisami stosowne uprawnienia do pełnienia nadzoru nad robotami budowlanymi, oraz aktualny wpis do Izby zawodowej.
- ✓ Instalacja centralnego ogrzewania – układ przewodów centralnego ogrzewania w budynku wraz z armaturą i wyposażeniem, mający początek w miejscu połączenia przewodów z zaworem odcinającym tę instalację od źródła ciepła, a zakończenie na grzejnikach.
- ✓ Instalacja ogrzewania wodnego systemu zamkniętego – instalacja, której przestrzeń wodna nie ma swobodnego połączenia z atmosferą.
- ✓ Instalacja ogrzewania wodnego z obiegiem wymuszonym (pompowa) – instalacja, w której krążenie wody, wywołane jest pracą pompy.
- ✓ Kierownik budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, posiadająca wymagane przepisami stosowne uprawnienia do kierowania robotami budowlanymi oraz aktualny wpis do Izby zawodowej, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w imieniu Wykonawcy w sprawach realizacji kontraktu.
- ✓ Klimakonwektor – wymiennik ciepła z wbudowanym wentylatorem, podłączony do instalacji grzewczej oraz chłodniczej.
- ✓ Kompensacja – wyrównywanie wydłużeń cieplnych rur instalacyjnych.
- ✓ Kompensator U-kształtny – specjalne rozwiązanie instalacyjne, złożone z trzech odcinków rur i czterech kolan oraz odpowiednio zamocowanej podpory stałej (w osi symetrii).
- ✓ Kosztorys ofertowy - wyceniony kosztorys ślepy.
- ✓ Materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót zgodnie z przedmiarem i Specyfikacją Techniczną.
- ✓ Moc grzewcza – ilość ciepła jaką może maksymalnie dostarczyć do pomieszczenia grzejnik, podawana w kilowatach.
- ✓ Naczynie wzbiornicze – zbiornik przyłączony do sieci rurociągów, którego zadaniem jest przyjęcie wody z instalacji ogrzewania wodnego, której objętość wzrasta wskutek wzrostu temperatury.
- ✓ Odpowiednia (bliska) zgodność - zgodność wykonywania robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami przyjmowanymi zwyczajowo dla danego typu robót.
- ✓ Odpowietrzenie miejscowe – zespół urządzeń odpowietrzających bezpośrednio poszczególne elementy instalacji ogrzewania (np. grzejniki).

- ✓ Personel Wykonawcy - Przedstawiciel Wykonawcy i cały personel, który Wykonawca zatrudnia na Placu Budowy, a który może obejmować personel kierowniczy, robotników i innych pracowników Wykonawcy i każdego z Podwykonawców, a także wszelki inny personel pomagający Wykonawcy w realizacji Robót.
- ✓ Podwykonawca - każda osoba wymieniona w Umowie jako podwykonawca lub jakakolwiek osoba wyznaczona jako podwykonawca dla części robót oraz prawni następcy każdej z tych osób.
- ✓ Pompa – urządzenie wytwarzające różnice ciśnień między stroną ssawną a tłoczną (wlotem i wylotem).
- ✓ Regulator pogodowy – urządzenie automatycznie sterujące pracą kotła lub innego urządzenia zależnie od temperatury zewnętrznej.
- ✓ Termostat pokojowy – regulator instalacji centralnego ogrzewania; zadana temperatura ustawiana jest przez użytkownika na pokrętle termostatu.
- ✓ Urządzenia alarmowe – urządzenia sygnalizujące w sposób optyczny lub optycznoakustyczny osiągnięcie parametrów granicznych (dopuszczalnych).
- ✓ Urządzenia kontrolno-pomiarowe – urządzenia wskazujące lub rejestrujące poszczególne parametry w ustalonych miejscach instalacji ogrzewania.
- ✓ Urządzenia zabezpieczające – urządzenia, które zabezpieczają instalację ogrzewania wodnego przed przekroczeniem dopuszczalnych ciśnień i temperatur.

2. OPIS PROJEKTOWANYCH ROBÓT

2.1. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA

Obliczenia wykonano w programie instal-therm dla temperatury zewnętrznej obliczeniowej wynoszącej -18°C (III strefa klimatyczna – stacja meteorologiczna: Gogów.).

Instalacja centralnego ogrzewania zaprojektowana została jako instalacja, dwururowa, pompowa z rozdziałem dolnym, w której czynnikiem grzejmym będzie woda o parametrach 70/50°C na potrzeby grzania oraz 7/12 na potrzeby chłodzenia . Zaprojektowano cztery obiegi grzewcze: dla instalacji grzejnikowej oraz dla instalacji klimakonwektorów. Instalacja grzejnikowa obejmować będzie pomieszczenia nie chłodzone. Instalacja klimakonwektorów obejmować będzie pomieszczenia biurowe zlokalizowane w budynku. Instalacja rozprowadzona będzie do pionów parterem, sufit parteru należy zabudować

Instalacja klimakonwektorów zasilana będzie w systemie dwururowym o parametrach 70/50°C dla instalacji grzania oraz 7/12°C dla instalacji chłodu. Instalacja grzejnikowa w nowej części budynku wykonana będzie z rur ocynkowanych zew. łączonych ze sobą poprzez zaprasowywanie złączy na rurze. Instalacja klimakonwektorów oraz instalacja rozprowadzana pod stropem wykonana będzie z rur ze stali nierdzewnej łączonych ze sobą poprzez zaprasowywanie złączy na rurze, technika „Press”. Szczelność połączeń uzyskuje się dzięki specjalnym pierścieniowym uszczelnieniom typu O-Ring. Instalacja centralnego ogrzewania zasilana będzie za pomocą pompy ciepła typu powietrze/woda oraz węzła cieplnego . Przewody instalacji prowadzone będą pod stropem, w suficie podwieszanym, oraz wierzchem piony gałązki oraz w zabudowie K-G podejścia pod klimakonwektory . Do izolacji należy użyć

otuliny z pianki PE oraz kauczuku wg części rysunkowej. Odpowietrzenie instalacji odbywać się będzie za pomocą odpowietrzników wbudowanych w grzejniki oraz automatycznych odpowietrzników pionów.

Odbiornikami ciepła w instalacji będą płytowe grzejniki bocznozasilane i dolnozasilane oraz grzejniki kanałowe wykonane zgodnie z normą PN-EN 442. Maksymalna temperatura pracy 110°C, maksymalne ciśnienie pracy 1,0 MPa. W pomieszczeniach narażanych na większą wilgotność, np. WC, sanitariaty, umywalnie należy zastosować grzejniki z dodatkową warstwą ocynku.

Odbiornikami ciepła zimą i chłodu latem będą klimakonwektory zasilane w systemie dwururowym o parametrach: maksymalne ciśnienie 10 bar, zakres temperatur 4-80°C. Dla każdego pomieszczenia przyjęto zastosowanie sterownika, który odpowiadałby za sterowanie klimakonwektorami w danym pomieszczeniu (grzanie, chłodzenie, prędkość pracy wentylatora). Każdy ze sterowników połączony kablowo ze sterownikiem głównym. Sterownik główny z możliwością wizualizacji do zarządzania wszystkimi sterownikami. Sterownik główny można podłączyć do routera Wi-Fi i wówczas dostęp do wizualizacji będzie możliwy z dowolnego urządzenia podłączonego do tej samej sieci.

Przewidziano również umieszczenie w każdym pomieszczeniu zadajników z wbudowanymi czujnikami temperatury połączonych kablowo z poszczególnymi sterownikami. Sterowniki muszą zostać skonfigurowane, zadajniki również. Sterownik główny należy zaprogramować z pozostałymi elementami.

Dopuszcza się użycie równoważnych urządzeń i armatury zaproponowanych przez Wykonawcę, o nie gorszych parametrach niż podane w projekcie.

2.2. UKŁAD POMIAROWY

Podczas wizji lokalnej w budynku nie stwierdzono występowania elementów zabezpieczających istniejącą instalację przed wzrostem ciśnienia. Aby wyeliminować możliwe awarie związane z brakiem odpowiedniego zabezpieczenia instalacji projektuje się nowy układ pomiarowy wraz naczyniem przeponowym. Układ pomiarowy zaprojektowany został w pomieszczeniu węzła cieplnego (pom. P-1.04) zlokalizowanym na kondygnacji piwnicy. Układ pomiarowy należy podłączyć do istniejących przewodów zasilających istniejący rozdzielacz zgodnie z częścią rysunkową. Istniejący rozdzielacz c.o. przewidziany został do demontażu. Istniejące źródło ciepła oraz przewody zasilające nie podlegają wymianie.

Projektowany układ składać się będzie z 2 obiegów grzewczych. Każdy obieg grzewczy wyposażony został w pompę obiegową, zawór trójdrogowy, zawory odcinające, zawór zwrotny, filtr siatkowy, manometry oraz automatyczny odpowietrznik. Układem sterować będzie regulator pogodowy obiegu grzewczego z mieszaczem z wyjściem mbus. Projektowany układ pomiarowy wyposażony został w naczynie przeponowe o poj. 800l, maks. temp. systemu 120°C, maks. temp. robocza membrany 70°C, ciśnienie pracy do 6 bar, przyłącze 1".

Dopuszcza się użycie równoważnych urządzeń i armatury zaproponowanych przez Wykonawcę, o nie gorszych parametrach niż podane w projekcie.

3. MATERIAŁY

Wszystkie materiały użyte do wykonania niniejszej instalacji muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom i Normom Branżowym. Do wykonania instalacji

centralnego ogrzewania mogą być zastosowane wyroby producentów krajowych lub zagranicznych. Wykonawca przed zastosowaniem wyrobu uzyska akceptację Inspektora Nadzoru.

Instalacja wykonana będzie z rur ze stali węglowej ocynkowanej łączonych ze sobą poprzez zaprasowywanie złączek na rurze, technika „Press”. Szczelność połączeń uzyskuje się dzięki specjalnym pierścieniowym uszczelnieniom typu O-Ring. Zakres temperatur pracy -35°C – 135°C, odporność na ciśnienie do 16 bar.

Zaprojektowano izolację poziomych przewodów instalacji centralnego ogrzewania zlokalizowanych na kondygnacji piwnicy. Pozostałe poziome oraz pionowe przewody instalacji centralnego ogrzewania pozostawić bez izolacji. Do izolacji należy użyć otuliny z pianki PE (współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda=0,040\text{W/mK}$) o następujących średnicach:

- ✓ Dla rur ze stali węglowej ocynkowanej oraz ze stali nierdzewnej :
 - 18 x 1,2 – Izolacja 25mm
 - 22 x 1,5 – Izolacja 25mm
 - 28 x 1,5 – Izolacja 40mm
 - 35 x 1,5 – Izolacja 40mm
 - 42 x 1,5 – Izolacja 50mm
 - 54 x 1,5 – Izolacja 60mm
- ✓ Dla rur stalowych:
 - DN20 – Izolacja 40mm
 - DN25 – Izolacja 40mm
 - DN32 – Izolacja 40mm
 - DN40 – Izolacja 50mm
 - DN50 – Izolacja 60mm

Izolacja przewodów poziomych zgodnie z częścią rysunkową.

Odbiornikami ciepła w instalacji będą płytowe grzejniki bocznozasilane oraz grzejniki łazienkowe wykonane zgodnie z normą PN-EN 442. Parametry dla grzejników bocznozasilanych: maksymalna temperatura pracy 110°C, maksymalne ciśnienie pracy 1,0 MPa, ciśnienie próbne 1,3 MPa, wykonane z blachy stalowej walcowanej na zimno zgodnie z PN-EN 442, połączenie 4xGW 1/2". Parametry dla grzejników łazienkowych: maksymalna temperatura pracy 110°C, maksymalne ciśnienie pracy 1,0 MPa, ciśnienie próbne 1,3 MPa, wykonane z profili stalowych pokrytych farbą proszkową, połączenie 4xGW 1/2", wyposażone w odpowietrznik 1/2" oraz korek zaślepiający.

Klimakowektory Ścienne wraz z sterownikiem przewodowym z wyjściem MBUS. Zasilanie elektryczne 230V Do 150 W, Hałas Do 39 DB (A).

4. MONTAŻ INSTALACJI I ARMATURY

Przewody instalacji prowadzone będą pod sufitem oraz nad podłogą wg części rysunkowej. Przewody układać należy natynkowo po wierzchu ścian i stropów, zachowując szczególny nacisk na wygląd i stabilność formy instalacji lub podtynkowo w bruzdach ściennych lub w podłodze. Przy przejściu instalacji przez przegrody poziome i pionowe należy stosować tuleje ochronne. Dodatkowo przewody poziome prowadzone przy stropach oraz pionowe prowadzone przy ścianach należy montować na

podporach stałych oraz przesuwnych. Odległości pomiędzy podporami stałymi i przesuwными należy przyjmować wg wymagań odpowiednich dla materiału, z jakiego została wykonana instalacja. Należy prowadzić przewody zgodnie z częścią rysunkową zachowując właściwy spadek przewodów, tak, aby zapewnić odwadnianie instalacji w najniższych miejscach załamów przewodów lub odpowietrzenie instalacji w najwyższych miejscach załamów przewodów. Przewody pionowe zasilające i powrotne prowadzić równolegle obok siebie, zachowując maksymalne odchylenie od pionu nieprzekraczające 1 cm na kondygnację. Przewody zasilające powinny znajdować się po prawej stronie, powrotne zaś po lewej stronie patrząc na ścianę budynku, przy czym należy zachować stałą odległość między osiami wynoszącą 8 cm ($\pm 0,5$ cm) przy średnicy pionu nie większej niż DN 40. Odległość między przewodami pionu o większej średnicy powinna być taka, aby umożliwić dogodny montaż tych przewodów. Przewody prowadzić w sposób umożliwiający zabezpieczenie ich przed dewastacją. Zaprojektowane przewody nie wymagają dodatkowego malowania i czyszczenia.

Przewody poziome należy prowadzić powyżej przewodów instalacji wody zimnej i przewodów gazowych.

Przewody należy układać w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń cieplnych, z maksymalnym wykorzystaniem samokompensacji. W tym celu należy układać przewody wykorzystując załamania rurociągu w postaci litery „L” lub „Z”. W przypadku długich odcinków instalacji bez możliwości zmiany kierunków należy zastosować kompensatory U-kształtowe budowane przy użyciu czterech kolan i odpowiednich długości rur. Pomiędzy kompensatorami należy zamontować podpory stałe. Efektem wydłużenia cieplnego rur prowadzonych bez kompensacji jest ich wyboczenie, powodujące nieestetyczny wygląd rurociągów, oraz powstawanie w pracującym rurociągu niekontrolowanych naprężeń i niepożądanych przemieszczeń jego elementów np.: trójników. Poza kompensacją wydłużeń istotnym elementem ograniczającym wyboczenie rurociągów są punkty przesuwne podpierające rurociąg.

Rozmieszczenie oraz konstrukcja podpór stałych powinna umożliwić łatwy i trwały montaż przewodów, a podpór przesuwnych powinna zapewnić swobodny poosiowy przesuw przewodów. Maksymalny rozstaw podpór rurociągów przedstawia tabela 1.

Tabela 1. Maksymalny rozstaw podpór rurociągów ze stali węglowej ocynkowanej

Średnica rury [mm]	Rozstaw podpór [m]
12	1,00
15	1,25
18	1,50
22	2,00
28	2,25
35	2,75
42	3,00
54	3,50

Przy przejściu instalacji przez przegrody poziome i pionowe należy stosować tuleje ochronne. Tuleje ochronne powinny mieć średnicę wewnętrzną większą od średnicy zewnętrznej przewodu, o co

najmniej 2 cm przy przejściu przez przegrodę pionową oraz o co najmniej 1 cm przy przejściu przez przegrodę poziomą. Tuleja ochronna powinna być dłuższa o około 5 cm z każdej strony od grubości przegrody pionowej oraz o około 2 cm z każdej strony przy przejściu przez przegrodę poziomą. W tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie rury.

Montaż grzejników do powierzchni ściany należy wykonać korzystając z fabrycznych uchwytów przeznaczonych do tego celu. Grzejniki mocowane na ścianach powinny znajdować się w pozycji równoległej do jej powierzchni. Uchwyty i inne elementy montażowe powinny być zamontowane trwale w przegrodzie budowlanej, zapewniając trwałe przymocowanie grzejnika. Obejścia pionów gałązkami grzejnikowymi należy wykonywać zawsze od strony pomieszczenia. Spadek gałązek grzejnikowych powinien wynosić 2% w kierunku grzejnika (gałązka zasilająca) lub pionu (gałązka powrotna).

Odstęp minimalny grzejnika od:

- ściany za grzejnikiem – 5 cm;
- od podłogi – 7 cm;
- od spodu parapetu – 7 cm dla grzejników żeliwnych, stalowych, aluminiowych lub płytowo stalowych, 10 cm dla grzejników rurowych gładkich lub ożebrowanych;
- od sufitu – 30 cm;
- od tej strony grzejnika, z którego boku nie jest zamontowana armatura – 15 cm;
- od tej strony grzejnika, z którego boku jest zamontowana armatura – 25 cm;

Montaż grzejników do ściany odbywa się za pomocą przeznaczonych do tego uchwytów. Kolejność montażu grzejnika za pomocą uchwytu jest następująca:

- ✓ wywiercić otwory w ścianie;
- ✓ przykręcić uchwyty do ściany;
- ✓ grzejnik oprzeć na dolnych zawieszkach tak, aby dolna krawędź grzejnika znalazła się we wkładkach ochronnych zaczepów;
- ✓ wypoziomować grzejnik śrubami regulacyjnymi;
- ✓ wyjąć wkładki ochronne z górnych zawieszek i wcisnąć je na krawędź górną grzejnika w miejscach mocowania;
- ✓ śruby mocujące górnych zawieszek wykręcić tak, aby można było ponieść zaczepy i nasunąć je na wkładki ochronne;
- ✓ śrubami regulacyjnymi ustalić ostateczne położenie grzejnika

W przypadku, gdy montaż grzejnika nie jest możliwy za pomocą uchwytów (np. oszklone okno, brak wystarczającej powierzchni ściany) należy zastosować podstawki montażowe. Podstawki umożliwiają stabilne przymocowanie grzejnika do podłoża za pomocą wkrętów rozporowych z koszulkami oraz umożliwiają montaż grzejnika w dowolnym miejscu ogrzewanego pomieszczenia.

Kolejność montażu grzejnika za pomocą podstawki jest następująca:

- ✓ podstawki należy umieszczać w prowadnicach widocznych od dołu grzejnika;
- ✓ podstawki należy włożyć w prowadnice przed rozpoczęciem montażu grzejnika;

- ✓ widełki podstawki obejmują dwie najniższe rurki grzejnika, przy czym dolna rurka ma spoczywać na poprzeczce podstawki, dzięki czemu dolna krawędź grzejnika znajdować się będzie na wysokości 10-13 cm od podłogi;
- ✓ podczas umieszczania grzejnika na podstawkach nie należy używać zbyt dużej siły, aby nie doszło do uszkodzenia grzejnika;
- ✓ po zamontowaniu grzejnika na podstawkach nie należy ich wyjmować.

Grzejniki o długości do 175cm należy montować na dwóch podstawkach, dłuższe grzejniki wymagają trzech podstawek do prawidłowego zamontowania.

Armatura powinna zostać zamontowana w miejscu dostępnym i umożliwiającym jej obsługę oraz konserwację. Należy instalować armaturę zgodnie z kierunkiem przepływu czynnika instalacji oraz oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze. Armaturę spustową należy montować w najniższych punktach instalacji oraz w miejscach podejść pionów przed armaturą odcinającą. Powinna być zaopatrzona w złączkę do węża umożliwiającą gromadzenie wody usuwanej z instalacji w zbiornikach.

IX. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ

1. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

- ✓ Aprobata techniczna - pozytywna ocena techniczna wyrobu, stwierdzającego przydatność do stosowania w budownictwie.
- ✓ Dziennik Budowy – urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót.
- ✓ Inspektor nadzoru - osoba wyznaczona przez Inwestora, posiadająca wymagane przepisami stosowane uprawnienia do pełnienia nadzoru nad robotami budowlanymi, oraz aktualny wpis do Izby zawodowej.
- ✓ Instalacja wentylacji - zestaw urządzeń, zespołów i elementów wentylacyjnych służących do uzdatniania i rozprowadzenia powietrza.
- ✓ Kierownik budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, posiadająca wymagane przepisami stosowne uprawnienia do kierowania robotami budowlanymi oraz aktualny wpis do Izby zawodowej, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w imieniu Wykonawcy w sprawach realizacji kontraktu.
- ✓ Kosztorys ofertowy - wyceniony kosztorys ślepy.
- ✓ Kratka higrosterowana – element montowany na wlocie do kanału wentylacyjnego, umożliwiający sterowanie ilością usuwanego powietrza w zależności od zawartości wilgoci w pomieszczeniu.
- ✓ Kratka wentylacyjna – element kończący urządzenie wentylacyjne od strony pomieszczenia wentylowanego, osadzony w ścianie przewodu lub w przegrodzie budowlanej, nadający przepływającemu strumieniowi powietrza odpowiedni charakter i kierunek.
- ✓ Kratka wyciągowa – element wykończenia wentylacji mechanicznej zamykający wlot do kanału. Jest przystosowana do większych prędkości niż kratka wywiewna.
- ✓ Kratka wywiewna – element wykończenia wentylacji grawitacyjnej zamykający wlot do kanału.

- ✓ Krotność wymian powietrza – jest to liczba określająca ile razy w ciągu godziny przepływa przez pomieszczenie strumień powietrza i objętości równej objętości pomieszczenia.
- ✓ Materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót zgodnie z przedmiarem i Specyfikacją Techniczną.
- ✓ Mikroklimat pomieszczenia – warunki klimatyczne istniejące w pomieszczeniu, będące wynikiem jedoczesnego oddziaływania stopnia czystości, składu chemicznego, temperatur, wilgotności względnej i prędkości ruchu powietrza.
- ✓ Nawiewnik – urządzenie wentylacyjne zamocowane w ścianie lub oknie zapewniające i regulujące przepływ powietrza do pomieszczenia.
- ✓ Nawiewnik higrosterowany – urządzenie wentylacyjne zamocowane w ścianie lub oknie, które zapewnia regulację wymiany powietrza pod wpływem zmian wilgotności.
- ✓ Niezbędny strumień objętości powietrza zewnętrznego – strumień powietrza zewnętrznego, który ze względów higienicznych należy doprowadzić do osób przebywających w pomieszczeniu w celu utrzymania odpowiedniej jakości powietrza wewnętrznego.
- ✓ Odpowiednia (bliska) zgodność - zgodność wykonywania robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami przyjmowanymi zwyczajowo dla danego typu robót.
- ✓ Otwór wentylacyjny – otwór wyposażony w obudowę lub niewykonany w przegrodzie przestrzeni wentylowanej mający na celu zapewnienie przepływu powietrza między pomieszczeniami.
- ✓ Personel Wykonawcy - Przedstawiciel Wykonawcy i cały personel, który Wykonawca zatrudnia na Placu Budowy, a który może obejmować personel kierowniczy, robotników i innych pracowników Wykonawcy i każdego z Podwykonawców, a także wszelki inny personel pomagający Wykonawcy w realizacji Robót.
- ✓ Podwykonawca - każda osoba wymieniona w Umowie jako podwykonawca lub jakakolwiek osoba wyznaczona jako podwykonawca dla części robót oraz prawni następcy każdej z tych osób.
- ✓ Przepustnica – zespół samodzielny lub wbudowany w urządzenie lub przewód wentylacyjny pozwalający na zamknięcie lub regulację strumienia powietrza przez zmianę oporu przepływu.
- ✓ Przewód wentylacyjny – element o zamkniętym obwodzie przekroju poprzecznego, stanowiący obudowę przestrzeni, przez którą napływa powietrze.
- ✓ Rozdział powietrza w pomieszczeniu – rozprowadzenie powietrza w wentylowanej przestrzeni z zastosowaniem nawiewników i wywiewników, w celu zagwarantowania wymaganych warunków w strefie przebywania ludzi.
- ✓ Strefa przebywania ludzi – część przestrzeni pomieszczenia do wysokości 2m nad podłogą, pomostami, gdzie przebywają ludzie, w której za pomocą instalacji wentylacji lub klimatyzacji trzeba zapewnić warunki mikroklimatu pomieszczenia.
- ✓ Tłumik akustyczny – element wbudowany w urządzenie lub w przewód mający na celu zmniejszenie hałasu przenoszonego drogą powietrza wzdłuż przewodów.

- ✓ Wentylacja grawitacyjna (naturalna) – proces wymiany ciepłego powietrza w budynku na chłodniejsze powietrze z zewnątrz. Powietrze dostaje się przez nieszczelności okien i drzwi, przepływa przez pomieszczenia i wypływa na zewnątrz kanałami wentylacyjnymi.
- ✓ Wentylacja mechaniczna – proces wymiany powietrza wywołany działaniem urządzeń mechanicznych.
- ✓ Wentylacja nawiewno-wywiewna – wentylacja mechaniczna, w której wymuszany jest zarówno dopływ powietrza do pomieszczeń, jak i jego odpływ.
- ✓ Wentylacja wywiewna – wentylacja mechaniczna, w której wymuszany jest tylko odpływ powietrza z pomieszczeń; napływ powietrza zachodzi grawitacyjnie.
- ✓ Wilgotność względna – miara nasycenia powietrza parą wodną. Jest to stosunek aktualnej ilości pary wodnej do ilości, która nasyciłaby powietrze w danej temperaturze; wyrażana w procentach.
- ✓ Wywiewnik – element lub zespół elementów, przez który powietrze wypływa z wentylowanej przestrzeni.

2. OPIS PROJEKTOWANYCH ROBÓT

Wentylacja mechaniczna obejmuje poddasze

Central z przeciw prądowym wymiennikiem ciepła o wydatku do 3100 m³/h spręż do 350 sprawność odzysku do 92% z nagrzewnicą wodną wtórną moc do 20 kW waga około 280 kg . Centrala zamontowana będzie na poddaszu, na części wyższej należy ją obudować do odporności ogniowej Rei120 ściany podłoga strop istniejący jest betonowy o odporności ogniowej Rei60 , zabudowa systemowa na wyjściu z obudowy należy zamontować klapy p.poż EIS 120 z wyzwalaczem topikowym, z podejściem pod siłownik w celu późniejszej rozbudowy o siłowniki w przypadku wykonania systemu SSP. oraz 2 drzwi rewizyjne o min wymiarze 1,1x2,0 o odporności EI120. Wymiar obudowy dostosować do wymiaru i modelu wybranej centrali.

Nawiew powietrza do wszystkich pomieszczeń odbywa się przez kratki z regulowanymi łopatkami wyposażone w przepustnicę regulacyjną. Do wywiewu powietrza zastosowano kratki wyposażone w przepustnicę regulacyjną.

Kanały częściowo prowadzone są wierzchem w przestrzeni między stropem a dachem.
Dach zostanie zabezpieczony do odporności P.POŻ Rei30. Kanały zaizolować termicznie materiałem o odporności min P.POŻ EIS60 np. wełna mineralna lub płyt ognioodpornych z izolacją termiczną. Przy zejściu z przestrzeni nad stropem do korytarzy i pomieszczeń zastosowano klapy p.poż EIS 60 z wyzwalaczem topikowym, z podejściem pod siłownik w celu późniejszej rozbudowy o siłowniki w przypadku wykonania systemu SSP. Na przestrzeni poddasza część kanałów prowadzona jest w przestrzeni użytkowej, kanały należy zabudować płytą k-g. Centrala czerpać powietrze będzie z czerpni ściennej, zamontowanej w miejscu okna okrągłego, należy dobrać czerpnię z wymiaru z natury 80 cm oraz zamontować ją jako ozdobną okrągłą, wyrzutnią dachowa 600x600 wraz z przejściem szczelnym. Nawiew do Pomieszczeń odbywa się przez kratki zamontowane kołnierzem siodłowym, na kanały z przepustnicą reg. Oraz wyposażone w kierownice poziome i pionowe, na wyciągu zastosowano kratki z przepustnicą regulacyjną. W pomieszczeniach WC zastosowano Wentylator o wydatku do 50 m³/h

spęż 30 Pa, z klapą zwrotną uruchamiany z włącznikiem światła do pomieszczeń należy przewidzieć kratkę kompensującą w drzwiach o wym min 200x100

Na kanałach nawiewnych i wywiewnych wewnątrz budynku zastosowano izolację z wełny mineralnej o grubości 30 mm e **nieogrzewanym poddaszu wełna mineralna o grubości min 60 mm o odporności ogniowej EIS 60**

Dopuszcza się użycie równoważnych urządzeń i armatury zaproponowanych przez Wykonawcę, o nie gorszych parametrach niż podane w projekcie.

3. MATERIAŁY

Wszystkie materiały użyte do wykonania niniejszej instalacji muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom i Normom Branżowym. Do wykonania instalacji wentylacji mogą być zastosowane wyroby producentów krajowych lub zagranicznych. Wykonawca przed zastosowaniem wyrobu uzyska akceptację Inspektora Nadzoru.

Materiały, z których wykonane są wyroby stosowane w instalacji wentylacji powinny odpowiadać warunkom stosowania. Stopień zabezpieczenia antykorozyjnego obudów urządzeń powinien odpowiadać co najmniej właściwościom blachy stalowej ocynkowanej. Powierzchnie obudów powinny być gładkie, bez załamań, wgnieceń, ostrych krawędzi i uszkodzeń powłok ochronnych.

Przewody wentylacyjne oraz kształtki powinny być wykonane z blachy stalowej ocynkowanej typu A/I. Przewody wentylacyjne o przekroju prostokątnym lub kołowym powinny spełniać normy PN-EN 1505:2001, PN-EN 1506:2007, PN-EN 1507:2007 oraz PN-EN 12237:2005. Przewody wentylacyjne typu SPIRO powinny być wykonane z blachy stalowej ocynkowanej zgodnie z normą PN-EN 10142:2002. Łączenie przewodów wentylacyjnych wykonane będzie przy pomocy złączek nypłowych z uszczelką montowanych do przewodów za pomocą nitowania. Przewody wentylacyjne należy poddać badaniom szczelności zgodnie z normą PN-EN 12237:2005 dla przewodów i kształtek okrągłych oraz PN-EN 1507:2007 dla przewodów prostokątnych. Szczelność przewodów powinna być nie mniejsza niż klasa B.

Izolację przewodów wentylacyjnych wykonać z wełny mineralnej w płaszczu z folii aluminiowej o grubości 20 mm wyposażonej w warstwę samoprzylepną, ułatwiającą jej montaż do izolowanej powierzchni.

Dopuszcza się użycie równoważnych urządzeń i armatury zaproponowanych przez Wykonawcę, o nie gorszych parametrach niż podane w projekcie

Materiały, urządzenia i armatura nieodpowiadające wymaganiom zostaną usunięte i wywiezione przez Wykonawcę z terenu budowy na jego koszt. Każdy rodzaj robót, w których używa się niezaakceptowanych materiałów Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z ich nieprzyjęciem i niezapłaceniem.

4. MONTAŻ INSTALACJI I ARMATURY

Wszystkie kanały wentylacyjne należy montować dokładnie w płaszczyznach pionowych, poziomych oraz równoległych do przegród budowlanych w sposób umożliwiający odpowiednie podparcie bez jakichkolwiek naprężeń lub luzów. Nie mocować kanałów na mało stabilnych płaszczyznach w sposób mogący przyczynić się do powstawania hałasu lub wibracji. Należy stosować

podkładki amortyzacyjne z płyty pilśniowej o gr. 5mm. Elementy instalacji wentylacji mocować na zawiasach i podporach systemowych lub równoważnych.

Podpory i podwieszenia powinny być wykonane z materiałów charakteryzujących się odpornością na korozję w miejscu zamontowania. Odległości między podporami lub podwieszeniami powinny być ustalone z uwzględnieniem wytrzymałości podpór lub podwieszeń oraz przewodów, tak, aby ugięcie sieci przewodów nie wpływało na szczelność instalacji, właściwości aerodynamiczne i nienaruszalność konstrukcji. Metoda podparcia lub podwieszenia przewodów powinna być dobrana odpowiednio do materiału konstrukcji budowlanej w miejscu jej zamocowania. Zamocowania przewodów wentylacyjnych do konstrukcji budowlanej powinno przenosić obciążenia wynikające z ciężarów:

- ✓ przewodów;
- ✓ materiału izolacyjnego;
- ✓ elementów instalacji np. tłumików, przepustnic;
- ✓ elementów składowych podpór lub podwieszeń;
- ✓ osób, które będą czasowym obciążeniem instalacji podczas konserwacji lub czyszczenia instalacji.

Przewody wentylacyjne przechodzące przez przegrody budowlane powinny znajdować się w otworach o wymiarach większych od wymiarów zewnętrznych przewodów lub przewodów z izolacją o 50-100mm. Przestrzeń między przewodami a otworem powinna być w całości wypełniona wełna mineralną lub innym elastycznym materiałem o podobnych właściwościach. Przy przejściach przewodów przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wykonane w sposób nieobniżający odporności ogniowej przegrody budowlanej.

Izolacje cieplne przewodów wentylacyjnych powinny być szczelne, w szczególności na łączeniach wzdłuż i poprzecznie. Izolacje przeciwwilgociowe powinny posiadać odpowiednią odporność na przenikanie wilgoci na całej swojej powierzchni. Izolacje niewyposażone w warstwę chroniącą przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz izolacje narażone na działanie czynników atmosferycznych powinny posiadać odpowiednie zabezpieczenia np. poprzez zastosowanie osłon na ich zewnętrznej powierzchni.

X. SPRZĘT I MASZYNY

Sprzęt używany przez Wykonawcę przy robotach instalacyjnych powinien być odpowiednio dobrany i uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru. Nie powinien mieć niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót. Musi być utrzymywany w dobrym stanie technicznym i gotowości do pracy oraz odpowiadać wymaganiom ochrony środowiska i przepisom szczegółowym dotyczącym jego użytkowania.

XI. TRANSPORT I PRZECHOWYWANIE

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania środków transportu zgodnych z nakładami rzeczowymi i odpowiednio przystosowanymi do przewożonych materiałów. Stosowane środki transportu nie powinny wpływać na utratę cech jakościowych przewożonych materiałów lub właściwości wykonywanych robót oraz powinny pozwolić uniknąć szkód i odkształceń przewożonych materiałów. Ilość używanych środków transportu musi zapewnić prowadzenie robót w terminie przewidzianym

umową. Wykonawca zobowiązany jest do usunięcia na własny koszt wszelkich zanieczyszczeń spowodowanych w wyniku ruchu jego pojazdów na drogach publicznych oraz w rejonie dojazdu do terenu budowy. Przewożone materiały, armatura i urządzenia powinny być układane zgodnie z warunkami transportu zgodnymi z instrukcją producenta oraz zabezpieczone przed ich przemieszczaniem się podczas transportu.

Miejsca czasowego składowania i przechowywania materiałów będą zlokalizowane na terenie budowy lub poza terenem w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę po wcześniejszym ustaleniu z Inspektorem nadzoru. Wykonawca zobowiązany jest do zabezpieczenia materiałów, armatury i urządzeń przed uszkodzeniami.

XII. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania robót zgodnie z Wymaganiami Technicznymi, obowiązującymi przepisami określonymi przez Prawo Budowlane, prawo pracy, przepisy BHP i p.poż, a także zgodnie z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną oraz poleceniami i wymaganiami Inspektora nadzoru. Wszelkie odstępstwa wymagają odrębnych pisemnych uzgodnień z Inspektorem Nadzoru. W przypadku wprowadzenia zmian bez wcześniejszych ustaleń z Inspektorem nadzoru Wykonawca usunie niewłaściwe elementy i zamontuje elementy zgodne z dokumentacją i złożoną ofertą przetargową.

XIII. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inspektorowi Nadzoru zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną i obowiązującymi Normami. Przed przystąpieniem do badań Wykonawca powinien powiadomić Inspektora o przeprowadzanych badaniach. Po zakończeniu badań Wykonawca przedstawi na piśmie wyniki w celu ich akceptacji przez Inspektora Nadzoru.

Wykonawca powinien przygotować i przedłożyć do akceptacji Inspektora Nadzoru program zapewnienia jakości robót, w którym przedstawi sposób realizacji zadania, możliwości techniczne i kadrowe gwarantujące właściwe i terminowe wykonanie zadania.

XIV. OBMIAR ROBÓT

Obmiaru należy dokonać w jednostkach zgodnych z przedmiarem robót, dopuszczonymi do stosowania i atestowanymi w Polsce urządzeniami pomiarowymi, metodami zalecanymi w Polskich Normach odpowiednich dla danego rodzaju robót.

Jednostkami obmiarowymi dla instalacji sanitarnych objętych projektem są:

- ✓ m – dla instalacji rurowych
- ✓ sztuka, komplet – dla armatury, urządzeń i wyposażenia

XV. ODBIÓR ROBÓT

1. ODBIORY MIĘDZYOPERACYJNE

Odbiory międzyoperacyjne będące elementem kontroli jakości wykonania robót poprzedzających należy przeprowadzić jeżeli dalsze roboty wykonywane będą przez inne brygady lub zespoły tego

samemu lub innemu Wykonawcy. Odbiory międzyoperacyjne należy stosować jeżeli roboty wykonywane dotyczyły:

- ✓ przejścia przewodów przez ściany i stropy – umiejscowienie i wymiary otworów, ściany w miejscach montowania grzejników;
- ✓ wykonania bruzd w ścianach – wymiary i czystość bruzd, zgodność z pionem c.o., wod.-kan., zgodność z kierunkiem minimalnych spadków odcinków poziomych;
- ✓ kanałów podpodłogowych w budynku, w których będą prowadzone przewody – wymiar, nachylenie, warunki odwodnienia.

Po wykonaniu odbiorów międzyoperacyjnych należy sporządzić protokół stwierdzający jakość wykonania oraz przydatność robót i elementów do prawidłowego wykonania montażu.

2. ODBIORY CZĘŚCIOWE

Odbiory częściowe polegają na ocenie ilości i jakości wykonania części robót oraz skontrolowania zgodności tych robót z dokumentacją projektową i obowiązującymi przepisami. Wyniki odbiorów częściowych należy wpisać do Dziennika Budowy.

3. ODBIORY KOŃCOWE

Odbiory końcowe polegają na finalnej ocenie ilości, jakości i wartości wykonanych robót. Wykonawca stwierdza zakończenie robót i gotowość do odbioru końcowego wpisem do Dziennika Budowy oraz pisemnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru. Odbiór końcowy nastąpi w terminie wyznaczonym w dokumentach kontraktowych, licząc od dnia potwierdzenia zakończenia robót przez Inspektora Nadzoru oraz przyjęcia wszystkich dokumentów niezbędnych do dokonania odbioru końcowego.

Odbiór końcowy dokonywany jest przez wyznaczoną przez Zamawiającego komisję w obecności Inspektora Nadzoru i Wykonawcy. Zadaniem komisji jest ocena jakościowa robót na podstawie przedłożonych dokumentów, oceny wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową, Specyfikacją techniczną oraz ofertą przetargową.

Przy odbiorze końcowym Wykonawca powinien dostarczyć:

- ✓ dokumentację powykonawczą z naniesionymi na niej zmianami, uzupełnieniami, kartami materiałowymi oraz innymi niezbędnymi dokumentami;
- ✓ Specyfikację techniczną;
- ✓ Dziennik Budowy;
- ✓ dokumenty dotyczące jakości zastosowanych materiałów, urządzeń, armatury;
- ✓ protokół stwierdzający jakość wykonania oraz przydatności robót i elementów;
- ✓ instrukcje obsługi instalacji i urządzeń.

Dokumentacja powykonawcza ma zostać dostarczona do Zamawiającego w wersji pdf w postaci skanów z podpisami i pieczętami na nośniku elektronicznym. Wersja elektroniczna dokumentacji musi być spójna z wersją papierową.

XVI. SPOSÓB ROZLICZENIA

Podstawą rozliczenia jest umowa między Zamawiającym a Wykonawcą. Płatność dokonywana jest za rzeczywiście wykonaną i odebraną ilość robót zgodnie z jednostkami zawartymi w Obmiarze Robót.

Kwota rozliczenia wykonania robót obejmuje:

- ✓ koszty materiałów;
- ✓ dostarczenie materiałów;
- ✓ montaż przewodów, urządzeń i armatury;
- ✓ płukanie instalacji;
- ✓ montaż izolacji cieplnych;
- ✓ dokonanie rozruchu instalacji;
- ✓ opracowanie Dokumentacji Powykonawczej.

XVII. DOKUMENTY ODNIESIENIA

- ✓ Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo Budowlane – tekst jednolity Dz. U. 2020 poz. 1333;
- ✓ Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie – tekst jednolity Dz. U. 2019 poz. 1065;
- ✓ Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego – tekst jednolity Dz. U. 2013 nr 0 poz. 1129;
- ✓ Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia;
- ✓ polskie oraz europejskie Normy;
- ✓ polskie i europejskie aprobaty techniczne.