

Budowa Data Center WSZ w Elblągu
BUDYNEK POMOCY DORAŻNEJ „C” – NISKI PARTER
BRANŻA SANITARNA

**Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót
budowlanych**

Rodzaj robót: **INSTALACJA KLIMATYZACJI SERWEROWNI**

LOKALIZACJA: Wojewódzki Szpital Zespolony w Elblągu
ul. Królewiecka 146
82-300 Elbląg

INWESTOR: Wojewódzki Szpital Zespolony w Elblągu
ul. Królewiecka 146
82-300 Elbląg

Pracownia projektowa: ThinkIt Consulting Sp. z o.o.
ul. Kosiarzy 32, 02-953 Warszawa

Projektant: mgr inż. Marek Jakubowski
Branża sanitarna Upr. WAM/0123/POOS/11



Sprawdzający: mgr inż. Paweł Kołak
Branża sanitarna Upr. WAM/0068/PWOS/09



Olsztyn
kwiecień 2016

ZAWARTOŚĆ

- 1. Wstęp*
 - 1.1. Przedmiot opracowania*
 - 1.2. Zakres stosowania opracowania*
 - 1.3. Zakres i rodzaj robót objętych opracowaniem*
 - 1.4. Określenia podstawowe*
- 2. Ogólne wymagania*
- 2 3. Materiały i urządzenia*
- 3 3.1 Instalacja wody lodowej*
- 3.2 Agregaty wody lodowej*
- 3.3 Szafy chłodnicze serwerowni*
- 3.4 Sprzęt*
- 4. Transport*
- 5. Wykonanie robót*
- 6. Kontrola jakości robót*
- 7. Obmiar Robót*
- 8. Odbiór robót*
 - 8.1. Sprawdzenie kompletności wykonanych prac*
 - 8.2. Badania szczegółowe /kontrola działania/*
 - 8.3 Dokumenty niezbędne do odbioru instalacji*

1 Wstęp

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest określenie wymagań Zamawiającego odnoszących się do wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót instalacji klimatyzacji na potrzeby serwerowni w istniejącym budynku pomocy doraźnej „C” (niski parter) Szpitala wojewódzkiego w Elblągu w ramach projektu :

„Kompleksowa informatyzacja Wojewódzkiego Szpitala Zespolonego w Elblągu – dostosowanie do ogólnopolskiego systemu informacji medycznej do platformy P1 i P2”

1.2. Zakres stosowania opracowania

Niniejsze zapisy mają zastosowanie jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji prac określonych w 1.3.

1.3. Zakres i rodzaj robót objętych opracowaniem

W ramach niniejszych Wymogów Zamawiającego podano wytyczne do wykonania i odbioru następujących instalacji :

- instalacji klimatyzacji na potrzeby serwerowni

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszych Wymaganiach Szczegółowych są zgodne z właściwymi obowiązującymi przepisami, zharmonizowanymi Europejskimi i Polskimi Normami.

Ponadto w specyfikacji użyto poniższe określenia:

Projektant – autor dokumentacji projektowej obejmującej wykonywaną instalację.

Inżynier – inspektor nadzoru inwestorskiego, sprawujący w imieniu inwestora nadzór nad prawidłowym wykonaniem i uruchomieniem wszystkich instalacji, a także nadzór nad użyciem właściwym materiałów.

Kierownik – kierownik robót, osoba kierująca robotami budowlanymi przy realizacji inwestycji w imieniu firmy wykonującej roboty.

2. Ogólne wymagania dotyczące robót

Kierownik robót (Wykonawca) jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami Zamawiającego oraz poleceniami Inżyniera i Projektanta. Wymagania dotyczące wykonania robót podano w „Specyfikacjach szczegółowych” oraz w dokumentacji projektowej.

3. Materiały i urządzenia

Wszystkie zastosowane materiały i urządzenia muszą posiadać niezbędne dokumenty dopuszczające do stosowania w Polsce. Ponadto zastosowane materiały i urządzenia powinny spełniać poniższe wymagania szczegółowe :

3.1 Instalacja wody lodowej

Rurociągi

Rurociągi zostaną wykonane z rur stalowych cienkościennych, ze szwem i złązek ze stali stopowej (nierdzewnej) chromowo-niklowo-molibdenowa X5CrNiMo 17 12 2 Nr 1.4401 wg DIN-EN 10088. Rury łączone za pomocą złązek zaciskowych z o-ringiem wykonanym z EPDM lub kauczuku, system Inox. Instalacja wody lodowej napełniania będzie glikolem o stężeniu 35% z inhibitorami korozji.

Z uwagi na zasilanie jednostek in – row od góry, zabronione jest stosowanie nad szafami serwerowymi łączeń rurociągów połączeniami gwintowanymi poza podłączeniem urządzeń.

Mocowanie rurociągów.

Do mocowania przewodów należy stosować wsporniki montażowe ocynkowane z uchwytyami systemowymi do chłodu (zabezpieczenia antykorozyjne: ocynk galwaniczny, śruby łączące: z wgłębieniem krzyżowym lub z łbem sześciokątnym).

Z uwagi na możliwość wykraplania wilgoci nie dopuszcza się stosowania uchwytów z wkładką gumową. Mocowanie rurociągów powinno umożliwiać podłużne ruchy rurociągów, na końcu przewodów – w miejscach ich załamań wywołane wydłużeniami kompensacyjnymi.

Dla zapewnienia mocowania rur podpory należy umieszczać w następujących, określonych odstępach – zgodnie z zaleceniami producenta:

Średnica rury [mm]:	Odległość mocowań [m]:
15	1,25
18	1,50
22	2,00
28	2,25
35	2,50
42	3,00
54	3,00
76	3,25

Rurociągi prowadzone na zewnątrz budynku w obrębie agregatów należy podpierać na systemowych podporach wykonanych ze stali nierdzewnej lub cynkowanej ogniowo.

Izolacja rurociągów.

Izolacja cieplna przewodów rozdzielczych i komponentów wg Załącznika Nr 2 „Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”, powinna spełniać następujące wymagania minimalne określone w poniższej tabeli:

Rurociągi wewnątrz budynku	Izolacja 0,035W/(m*K)
Średnica wewnętrzna do 22 mm (DN 15÷20)	min. 20 mm
Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm (DN 25÷32)	min. 30 mm
Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm (DN 32÷100)	min. 40 mm
Średnica wewnętrzna ponad 100 mm (powyżej DN100)	min. 50 mm

Rurociągi na zewnątrz budynku	Izolacja 0,035W/(m*K)
Średnica wewnętrzna do 22 mm (DN 15÷20)	min. 20 mm
Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm (DN 25÷32)	min. 30 mm
Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm (DN 32÷100)	Równa dn. Czyli gr.80mm dla fi76mm i gr. 55mm dla fi 54mm
Średnica wewnętrzna ponad 100 mm (powyżej DN100)	min. 100 mm

Jako materiał izolacyjny należy zastosować gotowe otuliny z kauczuku syntetycznego o maksymalnej klasie palności B.

Przewody prowadzone na zewnątrz budynku dodatkowo zabezpieczyć szczelnym płaszczem z blachy aluminiowej. Na armaturę należy przewidzieć odpowiednie otwory rewizyjne.

W miejscu przejścia przewodami instalacji przez przeszkody budowlane będącymi strefami oddzielenia przeciwpożarowego należy rurociągi palne i niepalne zabezpieczyć za pomocą systemowych przejść ognioochronnych o odporności ogniowej ściany przez którą

przechodzi rurociąg zgodnie z zaleceniami producenta. Stosować przepusty instalacyjne o odporności ogniowej EI 120.

Przewody niepalne w trakcie pożaru nagrzewają się i przewodzą ciepło, co może spowodować zapłon materiałów stykających się z nimi lub rozszczelnienie instalacji i samego przepustu, a tym samym przenikanie dymu i ognia do sąsiedniej strefy. Przepusty przewodów metalowych wykonuje się m.in. z mas i zapraw ognioodpornych oraz specjalnych pęczniejących izolacji. Przewody niepalne należy zabezpieczyć materiałami izolacyjnymi umożliwiającymi wykonanie przepustu instalacyjnego o odporności EI 120, które powinny stanowić jednolitą izolację termiczną i zarazem ogniochronną, gdyż pod wpływem temperatury pęcznią i doszczelniają przepust.

Przewody palne w wysokich temperaturach deformują się i topią, później palą, a otworem w przepuscie mogą przenikać nie tylko dym i gazy, ale też ogień.

Zabezpiecza się je kasetami, obejmami, opaskami i kołnierzami z pęczniejącymi masami uszczelniającymi montowanymi po obu stronach ściany.

W przypadku kaset stosować kasety ogniochronne zawierające wkłady ze specjalnego materiału, który pęcznieje w temperaturze ok. 100 - 150°C i uszczelnia przepust instalacyjny wraz z odkształcaniem się i topieniem rur.

Obejmy, osłony i kołnierze wykonane z blachy stalowej tworzącej obudowę dla materiału pęczniejącego pod wpływem wysokiej temperatury, która zaciska się na mięknącej rurze i zgina ją, a tym samym zapobiega powstaniu szczeliny.

Obejmy należy przytwierdzić za pomocą uchwytych mocujących do przegrody. W celu zapewnienia dymo- i gazoszczelności przestrzenie pomiędzy rurą a przegrodą wypełnić zaprawą lub masą ognioochronną.

Do ochrony przepustów pojedynczych rur palnych można również zastosować opaski ogniochronne. Zaleca się taki montaż opaski, aby stanowiła ona uszczelnienie pomiędzy rurą a przegrodą, tj. była zlicowana z przegrodą. Szczelinę pomiędzy rurą a przegrodą należy zabezpieczyć masą stanowiącą uszczelnienie przed dymem i gazem.

W przypadku prowadzenia rury palnej przez osłonę w tulei (rurze) niepalnej opaskę trzeba umiejscowić na krawędzi rury niepalnej i przestrzeń pomiędzy nimi uszczelnić masą ognioochronną. Szczelinę pomiędzy rurą niepalną a przegrodą należy wypełnić wełną mineralną i zaprawą lub masą.

Armatura

- Na podejściu do każdej jednostki rzędowej należy zamontować na zasilaniu i powrocie zawory odcinające z przeznaczeniem do roztworu glikolu (wymagany atest producenta)
- W celu zrównoważenia obiegów na zasilaniu każdej jednostki należy zamontować zawór równoważący o parametrach :
 - Zawór wykonany ze stopu odpornego na odcynkowanie AMETAL,
 - Uszczelnienie gniazda: Grzyb z O-ring z EPDM
 - Uszczelnienie trzpienia: EPDM O-ring
 - Pokrętko: Poliamid i TPE
 - Klasa ciśnienia: PN 20
 - Pokrętko wyposażone w cyfrową skalę pozwala na dokładne i szybkie wykonanie nastawy. Łatwo dostępna funkcja pełnego odcięcia.
 - Samouszczelniające króćce pomiarowe Podwójnie zabezpieczone samouszczelniające się króćce do pełnej ochrony przeciw niebezpiecznym wyciekom.

Łączenie połączeń gwintowanych wykonać przy użyciu linki i taśmy teflonowej odpornej na działanie glikolu.

3.2 . Agregaty wody lodowej

Ze względu na oszczędność energii a także niezawodność systemu, a zwłaszcza oszczędności dla pracy w okresie chłodnym i przejściowym projektowane chillery spełniają poniższe kryteria:

- Chillery muszą zapewnić odbiór całości zysków ciepła z serwerowni pojedynczo
- Chillery mają zawierać fabrycznie zamontowaną pompę cyrkulacyjną medium chłodzonego z falownikiem zarządzanym bezpośrednio przez sterownik chillera, odwzorowującym wysterowanie pompy, będą zawierać w sobie zintegrowany zbiornik
- Chillery umożliwiają za pomocą zintegrowanych fabrycznie podzespołów pracę w trybach: free-cooling, free-cooling i częściowo pracy obiegu chłodniczego, samego obiegu chłodniczego pokrywając w ten sposób 100% zapotrzebowania przez serwerownię dla

pojedynczego chillera. Obiegi chłodnicze zrealizowane w oparciu o czynnik R410A, sprężarki typu scroll w układzie tandem i elektroniczne zawory rozprężne,

- Chillery nie posiadają zaworów trójdrogowych free-cooling, a posiadają odrębne oprócz standardowych przyłączy medium chłodzonego, fabryczne wejścia/wyjścia dla potrzeby połączenia i jednoczesnej pracy obu chillerów w trybie free-cooling zmniejszając w ten sposób ilość godzin pracy w sprężarek w ciągu roku. (łącznie praca obu chillerów w trybie free-cooling). Praca taka jest koordynowana przez fabryczne sterowniki chillerów.
- Chillery dostarczyć z fabrycznymi wibroizolatorami sprężynowymi.
- Agregat chłodniczy musi posiadać możliwość zdalnego zarządzania i monitorowania pracy poprzez jedno wspólne oprogramowanie z wymiennikami ciepła powietrze/woda w serwerowni, szafami serwerowymi z kontrolą dostępu oraz monitoringiem wymaganych czynników fizycznych serwerowni w czasie rzeczywistym przy pomocy protokołu SMTP i Modbus TCP. Oprogramowanie to musi zapewniać obustronną komunikację ze wszystkimi obsługiwanymi urządzeniami oraz być połączone z systemem BMS budynku.
- Rama samonośna z ocynkowanej stali z panelami pokrytymi epoksydową farbą proszkową
- Panel dostępowy do urządzenia wyposażony w uchwyty i śruby szybkozaciskowe
- Pompa free-cooling sterowana przez sterownik mikroprocesorowy
- Ciśnieniowy przełącznik różnicowy przepływu wody
- Wentylatory z materiałów dźwiękochłonnych:
- Wentylatory z łopatkami sierpowatymi, wyważonymi statycznie i dynamicznie wykonanymi z materiałów kompozytowych zapewniających wysoką wydajność i niską emisję hałasu, wyposażone w wewnętrzne i zewnętrzne kratki zabezpieczające (silnik z klasą ochrony IP45)
- Modulowane sterowanie kondensacją zależnie od ciśnienia kondensacji

- Panel elektryczny - klasa ochrony IP54 z pomocniczym transformatorem, blokowanym wyłącznikiem ogólnym, grzałkami antykondensacyjnymi, automatycznymi wyłącznikami magneto-termicznymi i zdalnym sterowaniem
- Sterownik mikroprocesorowy obejmujący:
 - Lokalny terminal użytkownika widoczny z zewnątrz i zabezpieczony klapą
 - Regulację temperatury wody lodowej/gorącej (ERAH) na wylocie
 - Zabezpieczenie antyzamrożeniowe
 - Regulacja czasu i zabezpieczenie sprężarki
 - Rotacja pompy na podstawie czasu zapewniająca równomierną pracę i rozruch pompy rezerwowej (za pomocą sygnału alarmowego) w przypadku awarii
 - Wyświetlanie godzin pracy sprężarki
 - Sygnalizacja kodu alarmu
 - Alarm ogólny za pomocą styku beznapięciowego
 - Zdalny przełącznik wł/wył

Parametry chillerów:

W odniesieniu do treści dokumentacji projektowej wyjaśnia się, że projekt został wykonany w oparciu o urządzenia referencyjne. Zamawiający nie nakłada ograniczeń na zastosowanie innych urządzeń niż wskazane w projekcie, pod warunkiem zastosowania urządzeń równoważnych pod względem funkcjonalności, technologii, parametrów wynikających z obliczeń oraz parametrów technicznych wskazanych w SST i dokumentacji projektowej.

Wykaz urządzeń przewidzianych do realizacji przedmiotu zamówienia z uwzględnieniem parametrów równoważności:

- Dla serwerowni 2 – Agregat wody lodowej o parametrach nie gorszych niż :

Materiały / urządzenia opisane w dokumentacji projektowej. Parametr projektowany	Minimalne parametry dotyczące równoważności materiałów / urządzeń
CHILLER	
Zapotrzebowanie mocy chłodniczej 65.2 kW (20/15C)	Wartość minimalna przy 85% obciążeniu 65.2 kW (20/15 °C) Wartość dopuszczalna (+10 %) przy 85% obciążeniu 71.7 kW (20/15 °C)
Wysokość 1600 mm	Wartość dopuszczalna (+10 %) - 1760 mm (konieczność opracowania przez Wykonawcę zamiennego projektu fundamentów i ogrodzenia)
Szerokość 2804 mm	Wartość dopuszczalna (+10 %) - 3084 mm (konieczność opracowania przez Wykonawcę zamiennego projektu fundamentów i ogrodzenia)
Długość 1190 mm	Wartość dopuszczalna (+10 %) - 1309 mm (konieczność opracowania przez Wykonawcę zamiennego projektu fundamentów i ogrodzenia)
glikol etylenowy 35%, 20/15°C,	glikol etylenowy 35%, 20/15°C,
5+1 szaf – jednostek wewnętrznych,	5+1 szaf – jednostek wewnętrznych,
przynależne jednostki wewnętrzne wg opisu w dalszej części opracowania,	przynależne jednostki wewnętrzne wg opisu w dalszej części opracowania,
dobór na temp. wejścia 15,0 st. C , dT=5,00C	dobór na temp. wejścia 15,0 st. C , dT=5,00C
moc jednostki wewnętrznej 18,6kW	moc jednostki wewnętrznej nie większa niż 18,6kW
powietrze 32,2°C T.SUCH.; 18,9°C T.WILG. (90°F T.SUCH.; 66°F T.WILG.)	powietrze 32,2°C T.SUCH.; 18,9°C T.WILG. (90°F T.SUCH.; 66°F T.WILG.)
Q = 12598 l/h,	Q dopuszczalne (+5 %)= 13228 l/h, (konieczność opracowania przez Wykonawcę obliczeń sprawdzających doборы armatury i urządzeń zabezpieczających – zawory bezpieczeństwa, naczynia wzbiorcze)

Poziom ciśnienia akustycznego max 47 dB,	Poziom ciśnienia akustycznego max 47 dB,
Współczynnik EER min = 3,35 (bez pomp obieg.)	Współczynnik EER min = 3,35 (bez pomp obieg.)
Przepływ powietrza ok. 19717 m ³ /h,	Wartość dopuszczalna (+5%) – 20703 m ³ /h
Moc elektryczna max 19,5kW, I= 33,3A , 400V/3ph+N/50Hz dodatkowo uwzględnić moc elektryczną zainstalowanej pompy obiegu wody lodowej 1,8kW,	Moc elektryczna max 19,5kW, I= 33,3A , 400V/3ph+N/50Hz dodatkowo uwzględnić moc elektryczną zainstalowanej pompy obiegu wody lodowej 1,8kW,
Wyposażenie dodatkowe pompa obiegu wody lodowej o mocy max. 1,8kW H=225Kpa, Q=12598l/h,	Wyposażenie dodatkowe pompa obiegu wody lodowej o mocy max. 1,8kW H dopuszczalne (+5%) =236Kpa, Q dopuszczalne (+5%) = 13228 l/h, (konieczność opracowania przez Wykonawcę obliczeń sprawdzających doboru armatury i urządzeń zabezpieczających – zawory bezpieczeństwa, naczynia wzbiornicze)
Zbiornik chłodu o pojemności min. 200 dm ³ z izolacją	Zbiornik chłodu o pojemności min. 200 dm ³ z izolacją
Przeponowe naczynie wzbiornicze o pojemności V = 35dm ³ ,	Przeponowe naczynie wzbiornicze o pojemności V = 35dm ³ , (lub większa, wynikająca z opracowania przez Wykonawcę obliczeń sprawdzających doboru armatury i urządzeń zabezpieczających – zawory bezpieczeństwa, naczynia wzbiornicze)
Zawór bezpieczeństwa 3/4" p=3,0 bar	Zawór bezpieczeństwa 3/4" p=3,0 bar (lub większej DN, wynikający z opracowania przez Wykonawcę obliczeń sprawdzających doboru armatury i urządzeń zabezpieczających – zawory bezpieczeństwa, naczynia wzbiornicze)
Masa agregatu niewypełnionego cieczą ok .855kg.	Dopuszczalna masa agregatu niewypełnionego cieczą (+10%) ok .940 kg. (konieczność opracowania przez Wykonawcę zamiennego projektu fundamentów)

3.3 Szafy chłodnicze serwerowni

Dla chłodzenia serwerów projektuje się moduły chłodnicze do zabudowy z szafami serwerów. Systemy rządowe są umieszczane w rzędach z obudowami szaf. Powietrze jest zasysane w tylnej części systemu, chłodzone, a następnie wyrzucane do zimnego przejścia.

Klimatyzatory InRow zapewniają duże natężenie przepływu powietrza, eliminując gorące punkty w pomieszczeniu serwerowni.

Dodatkowo zastosowano system ograniczający wymianę powietrza w przejściach

Gorące przejścia zostaną zamknięte za pomocą modularnych fragmentów sufitowych, drzwi lub kurtyn. Powoduje to zwiększenie gęstości, która może zostać obsłużona w pojedynczej obudowie szafy w wyniku eliminacji mieszania strumieni gorącego i chłodnego powietrza. Metoda ta, zwana neutralizacją obciążenia, umożliwia usuwanie ciepła z gorących przejść, schładzanie go, a następnie zwracanie do otaczających pomieszczeń. Uzyskiwana tą metodą wyższa temperatura powietrza na powrocie powoduje zwiększenie wydajności klimatyzatora.

Parametry jednostek rządowych

W odniesieniu do treści dokumentacji projektowej wyjaśnia się, że projekt został wykonany w oparciu o urządzenia referencyjne. Zamawiający nie nakłada ograniczeń na zastosowanie innych urządzeń niż wskazane w projekcie, pod warunkiem zastosowania urządzeń równoważnych pod względem funkcjonalności, technologii, parametrów wynikających z obliczeń oraz parametrów technicznych wskazanych w SST i dokumentacji projektowej.

Wykaz urządzeń przewidzianych do realizacji przedmiotu zamówienia z uwzględnieniem parametrów równoważności:

Materiały / urządzenia opisane w dokumentacji projektowej. Parametr projektowany	Minimalne parametry dotyczące równoważności materiałów / urządzeń
JEDNOSTKA RZĘDOWA	
Zapotrzebowanie mocy chłodniczej do 60 kW	Wartość minimalna przy 85% obciążeniu 60 kW Wartość dopuszczalna (+10 %) przy 85% obciążeniu 66 kW
Wysokość 1991 mm	Wartość dopuszczalna (+10 %) - 2190 mm (konieczność opracowania przez Wykonawcę zamiennego projektu kompatybilnych rozwiązań chłodzenia i szaf

	serwerowych – możliwość wstawienia całego układu w pomieszczenie)
Szerokość 300 mm	Wartość dopuszczalna (+10 %) - 330 mm (konieczność opracowania przez Wykonawcę zamiennego projektu kompatybilnych rozwiązań chłodzenia i szaf serwerowych – możliwość wstawienia całego układu w pomieszczenie)
Długość 1095 mm	Wartość dopuszczalna (+10 %) - 1205 mm (konieczność opracowania przez Wykonawcę zamiennego projektu kompatybilnych rozwiązań chłodzenia i szaf serwerowych – możliwość wstawienia całego układu w pomieszczenie)
Masa 210 kg	Dopuszczalna masa (+10%) ok 231 kg. (konieczność sprawdzenia przez Wykonawcę dopuszczalnych obciążeń)
Jednostka wyposażona w 8 wentylatorów o mocy max. 225W każdy,	Ilość wentylatorów zależnie od wybranego dostawcy urządzenia. Łączna moc elektryczna nie przekraczająca mocy dobranej jednostki referencyjnej
Jednostka z wbudowanym zaworem trójdrogowym i systemem ochrony przed przekroczeniem punktu rosy,	Jednostka z wbudowanym zaworem trójdrogowym i systemem ochrony przed przekroczeniem punktu rosy,
Przyłącze doprowadzające wodę lodową 1 ¼ ”	Przyłącze doprowadzające wodę lodową 1 ¼ ”
Przyłącze odprowadzające wodę lodową 1 ¼ ”	Przyłącze odprowadzające wodę lodową 1 ¼ ”
Napięcie 208-230V, Faza 1, Częstotliwość 50/60 Hz, PODŁĄCZENIE BEZGNIĄZDKOWE,	Napięcie 208-230V, Faza 1, Częstotliwość 50/60 Hz, PODŁĄCZENIE BEZGNIĄZDKOWE,
Maksymalny przepływ dla pracy ciągłej wynosi ok. 7020 l/h	Maksymalny przepływ dla pracy ciągłej wynosi ok. 7020 l/h

3.4 Sprzęt

Do wykonania robót instalacji sanitarnych należy użyć następującego sprzętu :

- elektronarzędzi i narzędzi warsztatowych
- system rusztowań
- zaciskarka wraz z kompletem szczęk producenta orurowania
- sprężarka

- wyciągarka

4. Transport

Do wykonania robót instalacji sanitarnych należy użyć następujących środków transportowych :

- samochód skrzyniowy
- samochód dostawczy
- dźwig towarowy

5. Wykonanie robót

W pełnym zakresie robót montażowych, demontażowych i instalacyjnych wymienionych w punkcie 1.3 należy wykonać :

- demontaż istniejących, nieużywanych elementów instalacji co i wod-kan
- dostawa i montaż agregatu wody lodowej wraz z osprzętem,
- dostawa i montaż rurociągów wody lodowej wraz z armaturą,
- dostawa i montaż wewnętrznych jednostek chłodniczych
- dostawa i montaż stalowych konstrukcji wsporczych pod rurociągi i urządzenia,
- wykonanie zabezpieczeń antykorozyjnych konstrukcji wsporczych
- dostawa i montaż automatyki i sterowania pracą klimatyzacji wg projektu branżowego,
- płukania i próby szczelności instalacji wody lodowej i napełnienie mieszkanką wodno – glikolową (35%),
- próby funkcjonalne urządzeń mechanicznych, regulacje wydajności urządzeń,
- rozruch próbny instalacji.

6. Kontrola jakości robót

Jakość robót należy kontrolować na bieżąco. Na poszczególne etapy finalne czy etapy robót ulegających zakryciu należy dokonać wpisów w dzienniku budowy. Wszelkie próby szczelności instalacji i zbiorników oraz próby funkcjonalne muszą być odnotowane w dzienniku budowy i przeprowadzone w obecności Inspektora Nadzoru (Inżyniera). Nad prawidłowością wykonania robót i ich zgodnością z projektem kontrolę sprawować będą Inżynier (Inspektor Nadzoru) powołany przez Zamawiającego.

Odbioru końcowego dokonuje Komisja Odbioru Robót powołana przez Zamawiającego po potwierdzeniu gotowości odbioru przez Inżyniera.

7. Obmiar Robót

Obmiar obejmuje pełny zakres robót w części technologicznej w następujących grupach obmiarowych (zespołach instalacji i obiektów) :

- Rurociągi instalacji chłodniczej – jm. - mb
- jednostki wewnętrzne – jm. - szt.
- Agregaty wody lodowej -jm -szt.
- armatura odcinająca i regulacyjna i pomiarowa – jm. - szt.

- izolacja rurociągów – jm. - mb

8. Odbiór robót

Odbioru końcowego dokonuje Komisja Odbioru Robót powołana przez Zamawiającego po zgłoszeniu gotowości przez Kierownika Robót i potwierdzeniu przez Inżyniera (Inspektora Nadzoru Inwestorskiego).

8.1. Sprawdzenie kompletności wykonanych prac

- Porównanie wykonanej instalacji z projektem /specyfikacja elementów i specyfikacjami technicznymi. Sprawdzenie zgodności instalacji z przepisami i zasadami technicznymi.
- Sprawdzenie dostępności do obsługi instalacji ze względu na konserwację i czyszczenie.
- Sprawdzenie czystości instalacji oraz oznakowania, stanu izolacji oraz zabezpieczeń akustycznych, p.poż. i przeciwdrganiowych.

8.2. Badania szczegółowe /kontrola działania/

Badanie agregatów:

- sprawdzenie zgodności z danymi z tabliczek znamionowych ,
- sprawdzenie poziomu montażu
- sprawdzenie wibroizolatorów
- prawidłowość połączeń zasilania i powrotu,

Badanie jednostek wewnętrznych:

- sprawdzenie typu i klasy filtrów w jednostkach wewnętrznych i ich aktualnego stanu (czystość , szczelność zabudowy).
- sprawdzenie stanu mechanicznego wymienników ciepła,
- prawidłowość połączeń zasilania i powrotu,
- sprawdzenie poprawności działania wszystkich wentylatorów

Badanie sieci przewodów i komfortu cieplnego w pomieszczeniu;

- próby szczelności instalacji wody lodowej ,
- sprawdzenie jakości wykonania podpór pod rurociągi
- sprawdzenie ciągłości izolacji zimnochronnej
- sprawdzenie osiowości przewodów
- sprawdzenie jakości i poprawności wykonania przejść ogniowych z instrukcją producenta

Badanie elementów regulacji automatycznej i szaf sterowniczych

- sprawdzenie rozmieszczenia i kompletności aparatury AKPiA,
- sprawdzenie nastaw regulacyjnych bądź sygnalizacyjnych AKPiA,
- sprawdzenie rodzajów zabezpieczeń elektrycznych poszczególnych urządzeń,
- sprawdzenie typów kabli,
- sprawdzenie schematów połączeń w szafach,
- sprawdzenie uziemienia urządzeń i przewodów ,

- sprawdzenie oznakowania.

8.3 Dokumenty niezbędne do odbioru instalacji

Odbiór robót wykonać zgodnie z warunkami zawartymi w umowie na wykonanie przedmiotowego zakresu. Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację powykonawczą,
- dziennik budowy,
- oświadczenie Kierownika Budowy (zgodnie z Ustawą Prawo Budowlane),
- protokoły odbioru częściowego (jeżeli zostały sporządzone),
- protokół odbioru próby szczelności instalacji,
- protokół odbioru wykonania izolacji cieplnych,
- schemat technologiczny wraz z instrukcją obsługi,
- protokół rozruchu,
- protokół z przeszkolenia obsługi lub osób odpowiedzialnych za eksploatację,
- instrukcję obsługi zabudowanych urządzeń i automatyki,
- karty gwarancyjne urządzeń,
- aprobaty techniczne i certyfikaty zastosowanych materiałów i urządzeń.

Instalacja powinna być wykonana i odbierana przez osoby mające odpowiednie kwalifikacje wynikające z Ustawy Prawo Budowlane i innych przepisów branżowych. Odbiór robót należy przeprowadzić zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót”