

Załącznik nr 3 do umowy: \_\_\_\_\_

# PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY

**Nazwa zadania:** **MODYFIKACJA SYSTEMÓW KLIMATYZACJI PRECYZYJNEJ CPDI, CPDII**

**Podzadanie:** **Przebudowa układu chłodzenia technologicznego CPD II**

**Inwestor:** Centrum Usług Informatycznych we Wrocławiu  
Ul. Namysłowska 8; Wrocław



**Adres obiektu:** CPD II, ul. Strzegomska 148; Wrocław

## ***Nazwy i kody przedmiotu zamówienia***

### ***Opracowanie dokumentacji projektowej***

**74232000-4** usługi inżynieryjne w zakresie projektowania

### ***Roboty w zakresie instalacji budowlanych***

**45331220-4** instalowanie układu klimatyzacji powierza

**45450000-6** roboty budowlane wykończeniowe

### ***Dostawa i montaż urządzeń klimatyzacyjnych***

**29230000-0** urządzenia chłodzące i wentylacyjne

**29231200-9** układy klimatyzacji

### ***Roboty w zakresie instalacji elektrycznych***

**45311200-2** Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

## ***Autorzy opracowania:***

1. mgr inż. Apolinary Żuk
2. mgr inż. Filip HARŁUKOWICZ

Uprawnienia 2342/Lb/74

## ***Konsultacja:***

3. mgr inż. Sławomir BIENIEK



## Spis zawartości Programu Funkcjonalno-Użytkowego:

1. Część opisowa.....	4
1.1. Opis ogólny przedmiotu zamówienia .....	4
1.2. Obiekt CPD II - Strzegomska 148 .....	4
1.3. Opis techniczny systemu chłodzenia CPD II – stan istniejący.....	4
1.3.1. Konfiguracja szaf w CPD II .....	4
1.3.2. System chłodzenia technologicznego.....	4
1.3.3. Wydajności projektowe istniejących wytwornic chłodu .....	5
1.3.4. Automatyka sterująca systemem wentylacji.....	5
1.4. Ogólne właściwości funkcjonalno – użytkowe .....	5
1.4.1. Wymagania podstawowe .....	5
1.4.2. Założenia.....	6
1.4.3. Wymagania funkcjonalno – użytkowe systemu chłodzenia technologicznego.....	6
1.5. Szczegółowe właściwości funkcjonalno – użytkowe .....	8
1.5.1. Wytwornica chłodu, wymagania minimalne .....	8
1.5.2. Wytwornica chłodu, wymagania dodatkowe .....	9
1.5.3. Automatyka kontrolno – sterująca systemu chłodzenia .....	10
1.5.4. Współpraca ze środowiskiem StruxureWare™ .....	10
2. Prace projektowe .....	11
2.1. Instalacji elektrycznych w tym automatyki kontrolno-sterującej systemu chłodzenia.....	11
2.2. Instalacji chłodniczych wewnętrznych i zewnętrznych, wymagania minimalne:.....	12
2.3. Konstrukcji w niezbędnym zakresie .....	12
2.4. Wydzielenia stref ciepłych.....	12
2.5. Dokumentacja powykonawcza.....	13
3. Prace instalacyjne .....	13
3.1. Ogólnobudowlane .....	13
3.2. Instalacje elektryczne .....	14
3.3. Instalacje sanitarne.....	15
3.4. Prace pozostałe .....	16
4. Wymagania dotyczące robót.....	17
4.1. Przekazanie terenu, organizacja robót.....	17
4.2. Zabezpieczenie terenu objętego pracami .....	17
4.3. Wymagania dotyczące ochrony środowiska .....	17
4.4. Wymagania dotyczące ochrony przeciwpożarowej .....	18
4.5. Sprzęt i maszyny .....	18
4.6. Bezpieczeństwo i higiena pracy.....	18
4.7. Ochrona i utrzymanie robót .....	18
4.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej .....	18
5. Wymagania dotyczące odbioru prac .....	19
5.1. Wymagania ogólne .....	19

5.2.	Instalacje sanitarne.....	19
5.3.	Instalacje elektryczne .....	19
5.4.	Prace pozostałe .....	19
6.	Wymagania dotyczące materiałów .....	20
6.1.	Wymagania ogólne .....	20
6.2.	Przechowywanie i składowanie materiałów .....	20
6.3.	Transport .....	20
6.4.	Wykonanie robót.....	20
7.	Część informacyjna .....	21

# 1. Część opisowa

## 1.1. OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Przedmiotem zamówienia jest wykonanie modernizacji systemu chłodzenia technologicznego w obiekcie CPD II CUI we Wrocławiu.

Wymagania Zamawiającego:

- a. opracowanie projektów wykonawczych wraz ze Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót,
- b. uzyskanie wszystkich stosownych uzgodnień i pozwoleń wymaganych przepisami prawa,
- c. wykonanie modernizacji systemu klimatyzacji precyzyjnej wraz z dostawą elementów systemu i przeprowadzeniem robót towarzyszących wg opracowanej dokumentacji,
- d. opracowanie dokumentacji powykonawczej.

## 1.2. OBIEKT CPD II - STRZEGOMSKA 148

Budynek, w którym przeprowadzone mają być prace jest wielokondygnacyjnym budynkiem biurowym. Ściany zewnętrzne ocieplone styropianem, pokryte tynkiem strukturalnym.

CPD II zlokalizowana jest na parterze budynku, powierzchnia – ok. 105 m<sup>2</sup>, wysokość całkowita pomieszczenia 3,4 m sufit pełny, podłoga technologiczna typu ciężkiego o wysokości brutto 35 cm.

CPD II stanowi wydzieloną strefę ppoż. i wyposażona jest w gazowy system gaśniczy, działający system chłodzenia technologicznego (zgodnie z opisem stanu istniejącego), system nawilżania, układ wentylacji mechanicznej sanitarnej oraz w układ przewietrzania po gaszeniu gazem.

Aktualny układ pomieszczenia CPD II wraz z jednostkami chłodzącymi - rys.3.

## 1.3. OPIS TECHNICZNY SYSTEMU CHŁODZENIA CPD II – STAN ISTNIEJĄCY

### 1.3.1. Konfiguracja szaf w CPD II

CPD II - szafy RACK (18 + 7 sztuk) w konfiguracji dwurzędowej, UPS (APC Symmetra PX2), biblioteka taśmowa oraz macierz dyskowa.

### 1.3.2. System chłodzenia technologicznego

CPDII chłodzone jest w oparciu o dwie wewnętrzne wytwornice chłodu (chiller) oraz system jednostek wewnętrznych rzędowych firmy APC typ ARC103 z nadmuchem powietrza w płaszczyźnie pionowej. W CPD II znajduje się łącznie 17 jednostek wewnętrznych w konfiguracji: 12 jednostek chłodzi zespół szaf S1 –S18, 5 jednostek chłodzi zespół szaf C1-C5 oraz UPS i macierz dyskową.

Agregaty chłodnicze wewnętrzne typu EWWP145KAW1M i EWWP130KAW1M firmy Daikin zlokalizowane są w pomieszczeniu nr 27 (przepompownia). Do chłodzenia skraplaczy agregatów służą chłodnice wentylatorowe (Dry Cooler) typu GAV N6 2x3l firmy Gea zlokalizowane na dachu budynku. Rurociągi chłodnicze do chłodnic poprowadzono wewnątrz budynku.

Agregat EWWP145KAW1M zasila w chłód:

- a. 7 urządzeń typu InRow,

- b. chłodnicę w centrali wentylacyjnej (lokalizacja dach budynku C).

Agregat EWWP130KWA1M zasila w chłód:

- a. 10 urządzeń typu InRow,
- b. 4 klimakonwektory w pomieszczeniach obsługi CPD.

Układ wtórny agregatu EWWP145 pracuje z czynnikiem zawierającym glikol, natomiast układ EWWP130 zawiera czystą wodę demineralizowaną.

### **1.3.3. Wydajności projektowe istniejących wytwornic chłodu**

Jednostka EWWP145 116,9kW chłodu, czynnik GE 35%

Jednostka EWWP130 116kW chłodu, czynnik czysta woda

### **1.3.4. Automatyka sterująca systemem wentylacji.**

Szafa zasilająco-sterownicza systemu wentylacji umieszczona została w pomieszczeniu technicznym nr 27 (przepompownia). Szafa zasilająco - sterownicza wykonana została na elementach firmy Honeywell; zawiera m.in. regulacje temperatury, sterowanie systemem zabezpieczenia pracy centrali, sygnalizacje stopnia zabrudzenia filtrów, sygnalizacje oszronienia wymiennika odzysku, sygnalizacje stanu zamknięcia klap przeciwpożarowych. Automatyka steruje również chłodnicami wentylatorowymi, pompami oraz zaworami mieszającymi w układzie chłodzenia skraplaczy agregatów EWWP.

W szafie automatyki zabudowane są zabezpieczenia elektryczne centrali wentylacyjnej, pomp, chłodnic wentylatorowych etc.

Jednostki wewnętrzne (ARC103) wyposażone są w zintegrowane sterowniki mikroprocesorowe z wyświetlaczem LCD. Jednostki ARC103 zostały podłączone na przemian i spięte logicznie w dwie grupy. W przypadku awarii jednego z agregatów, drugi zapewnia awaryjne chłodzenie CPD. Ponieważ z tych samych agregatów zasilana jest również chłodnica w centrali wentylacyjnej zlokalizowanej na dachu budynku oraz klimakonwektory w pomieszczeniach obsługi, w przypadku awarii któregośkolwiek agregatu mogą zostać odcięte ręcznie (zawory na rozdzielaczach) w/w odbiory i cała wydajność chłodnicza zostaje skierowana na potrzeby chłodzenia CPD. Zasilanie czynnikiem chłodniczym odbywa się od dołu szaf (instalacja prowadzona jest pod podłogą techniczną).

Układ sterowania, agregaty chłodnicze, jednostki klimatyzacji rzędowej (ARC013) zasilone zostały ze źródła rezerwowanego agregatem prądotwórczym. Jednostki klimatyzacji rzędowej ARC103 odzorowane zostały w zintegrowanym środowisku nadzoru StruXureWare™ - posiadanym przez Zamawiającego.

## **1.4. OGÓLNE WŁAŚCIWOŚCI FUNKCJONALNO – UŻYTKOWE**

### **1.4.1. Wymagania podstawowe**

Celem modernizacji systemu chłodzenia technologicznego jest zapewnienie stabilnych i odpowiednich warunków środowiskowych, tj. temperatury, wilgotności oraz czystości powietrza dla urządzeń IT pracujących w CPD II z uwzględnieniem optymalizacji zużycia energii poprzez wdrożenie układu chłodzenia naturalnego (Free-Cooling) oraz wydzielenie stref ciepłe / zimne w CPD II.

Zamawiający nie przewiduje możliwości przerwy w pracy CPD II podczas prowadzenia robót. Możliwe będzie jedynie wyłączenie mniej krytycznych urządzeń poza godzinami pracy Urzędu, co pozwoli na zmniejszenie zysków ciepła.

Wszystkie prace muszą być prowadzone w sposób minimalizujący ryzyko utraty ciągłości pracy lub przegrzania sprzętu serwerowego. Prace związane z modyfikacją rozdzielnic RS\_UPS mogą być prowadzone wyłącznie po uzyskaniu zgody Zamawiającego i akceptacji szczegółowej procedury realizacji tej części zadania.

Wykonawca na etapie projektów przed przystąpieniem do realizacji obowiązany jest opracować i zatwierdzić u Zamawiającego szczegółowe procedury realizacji prac o zwiększonym ryzyku dla ciągłości działania CPD II.

Wykonawca musi zabezpieczyć sprzęt komputerowy przed szkodliwym działaniem zanieczyszczeń „budowlanych” w trakcie realizacji prac.

#### **1.4.2. Założenia**

Zamawiający zakłada m.in.:

- a. instalację (na zewnątrz budynku) nowego agregatu chłodniczego zasilającego w chłód 17 urządzeń typu InRow (urządzenie z układem free-cooling z pełnym odwzorowaniem w środowisku StruXureWare™),
- b. modyfikację istniejącego układu klimatyzacji w zakresie:
  - przełączenie zasilania w chłód 17 urządzeń typu InRow do jednostki EWWP145 (rezerwa dla nowej wytwornicy chłodu),
  - przełączenie do jednostki EWWP130 zasilania w chłód pozostałych urządzeń (chłodnicy w centrali wentylacyjnej, klimakonwektorów w pomieszczeniach obsługi, etc.),
  - instalację (wraz z przełączeniem) zabezpieczenia elektrycznego agregatu EWWP130 w szafie zasilająca-sterowniczej,
  - rozdzielenie pozostałych urządzeń na dwa układy tj. chłodzenie technologiczne CPD (EWWP145), chłodzenie budynkowe (EWWP130),
  - wykonanie układu chłodzenia pomieszczenia 27 (urządzenie ARC103 z CPDI (szczegóły: Załącznik nr 2)),
- c. odwzorowanie w środowisku StruXureWare™ stanów pracy nowego agregatu, agregatu EWWP145 oraz nowego układu automatyki,
- d. instalację nowych rurociągów chłodniczych pomiędzy agregatami (nowy na zewnątrz budynku, EWWP145 w pom. 27) a urządzeniami typu InRow w CPD II,
- e. wydzielenie przy pomocy stałej zabudowy oraz pasów folii typu EXTRUFLEX, stref ciepłe /zimne w CPD,
- f. Wykonanie końcowego testu szczelności pomieszczenia serwerowni w CPD II.

#### **1.4.3. Wymagania funkcjonalno – użytkowe systemu chłodzenia technologicznego**

- System musi zapewnić odprowadzenie zysków ciepła od urządzeń IT w ilości minimum 150 kW, co wraz z pozostałymi zyskami ciepła daje łącznie około 160 kW ciepła;
- System musi pracować całorocznie w trybie 24 x 7 dla temperatur zewnętrznych -25°C do +40°C;
- System musi pracować poprawnie dla temperatur czynnika roboczego od 7/12°C do 20/25°C;
- System musi umożliwiać odwilżanie pomieszczenia CPD II;
- Zakłada się etapowość prac. Wykonawca opracuje i zatwierdzi z Zamawiającym harmonogram realizacji prac uwzględniający zachowanie ciągłości pracy CPD II;

- Instalacje chłodnicze oraz jednostki zewnętrzne muszą być zabezpieczone przed wpływem czynników atmosferycznych i przystosowane do warunków klimatycznych panujących w Polsce;
- Rury, armatura i kształtki rurociągów głównych, muszą być wykonane wyłącznie jako połączenia rozłączne. Wszystkie instalacje muszą być wykonane w systemach Netvitc™ (PVCu lub PPFV), Victualic™, Gruvlok™ stalowym z rurami bezszwowymi, lub równoważnym;
- Klasa wszystkich rur użytych na obiekcie minimum PN16. Klasa armatury minimum PN10 dla temperatury +20°C;
- Filtry siatkowe w klasie MESH50 z wziernikiem. Filtry o dwie średnice nominalne wyższe od średnicy rurociągu;
- Średnice rurociągów chłodniczych należy dobierać dla prędkości przepływu czynnika w rurach 0,6-1,4 m/s;
- W układzie chłodniczym zastosować należy gotowy czynnik chłodniczy w wersji dla temperatur pracy do -25°C jak np. Ergolid A. Do dokumentacji powykonawczej należy dołączyć świadectwo badań właściwości / jakości wydane przez Producenta czynnika dostarczonego w ramach realizacji;
- Wszystkie zastosowane materiały, armatura oraz uszczelnienia muszą być atestowane do pracy z czynnikiem chłodzącym zawierającym glikol etylenowy (stężenie minimum 35%);
- W projekcie wykonawczym należy sprawdzić obliczeniowo kompensację temperaturową wydłużeń rurociągów;
- Wszystkie elementy konstrukcyjne instalacji hydraulicznych muszą być wykonane z fabrycznych elementów ze stali ocynkowanej (Niczuk, MEFA, Hilti). Miejsca cięć muszą być zabezpieczone antykorozyjnie farbą cynkową, wszystkie końcówki profili zabezpieczone systemowymi zaślepkami;
- Wszystkie śruby, nakrętki, podkładki etc. mogące być narażone na działanie czynników zewnętrznych, wody, skroplin, bądź czynnika chłodzącego muszą być wykonane ze stali nierdzewnej w odpowiedniej klasie twardości;
- Manometry muszą być tarczowe w obudowie ze stali nierdzewnej o średnicy 100 mm;
- Termometry tarczowe bimetaliczne w obudowie ze stali nierdzewnej o średnicy 100 mm;
- Wszystkie gwinty z tworzywa muszą być fabrycznie wzmacniane elementami metalowymi;
- Każde z dostarczonych urządzeń Systemu musi być wyposażone w układ zapewniający samoczynne uruchomienie (autostart) po zaniku zasilania z uprzednio nastawionymi parametrami – funkcja ta musi być realizowana przez wewnętrzny układ sterowania;
- Urządzenia muszą zostać wyposażone w układy „łagodnego” rozruchu, z uwzględnieniem zasilania elektrycznego z obwodu rezerwowego zasilania (zasilanie z generatora prądotwórczego Zamawiającego);
- Jednostkę chłodzącą pomieszczenie techniczne (urządzenie ARC103 z CPDI (szczegóły: Załącznik nr 2)) należy przyłączyć do części „technicznej”;
- Z uwagi na rozmieszczenie szaf RACK w pomieszczeniu należy odseparować strefy zimne i ciepłe;
- System musi być wyposażony w interfejs komunikacyjny umożliwiający podłączenie do LAN, z obsługą protokołu TCP/IP, w pełni kompatybilny z posiadanym przez Zamawiającego systemem StruxureWare™;

- Przejścia instalacji przez przegrody budowlane w pomieszczeniach stanowiących strefy ppoż. muszą zostać zabezpieczone zgodnie z obowiązującymi wymogami z zastosowaniem odpowiednich materiałów, jednocześnie w pomieszczeniu CPD II wymagana jest szczelność na potrzeby utrzymania stężenia środka gaśniczego przez minimum 10 minut;
- Wszystkie rurociągi oraz armaturę należy trwale oznakować. Na rurociągach należy umieścić znaczniki kierunku przepływu oraz temperatury. Armatura oznakowana zgodnie z projektem.

## 1.5. SZCZEGÓŁOWE WŁAŚCIWOŚCI FUNKCJONALNO – UŻYTKOWE

### 1.5.1. Wytwornica chłodu, wymagania minimalne

- Jawna wydajność chłodnicza przy chłodzeniu sprężarkowym: minimum 160 kW dla parametrów czynnika chłodzącego (EG 35%) 11/16°C i temperatury zewnętrznej +40°C;

**Do oferty należy załączyć fabryczną kartę doborową urządzenia dla powyższych parametrów.**

- Fabryczne wykonanie „Ultra Quiet” (super wyciszone), dopuszczalny poziom hałasu  $\leq 56\text{dBA}$  @10m potwierdzony badaniami fabrycznymi i danymi publikowanymi w oficjalnych kartach katalogowych dostępnych w sieci Internet;

**Do oferty należy załączyć oficjalną kartę katalogową wytwornicy potwierdzoną przez polskiego przedstawiciela Producenta.**

- Urządzenie minimum dwuobiegowe, po minimum dwie sprężarki na obieg;
- Sprężarki typu Scroll renomowanego producenta z grzałkami;
- Sprężarki zabezpieczone i załączane indywidualnie;
- Elektroniczny zawór rozprężny EEV;
- Czynnik chłodniczy wewnętrzny (freon) R410A;
- Wytwornica przystosowana fabrycznie do pracy w temperaturach otoczenia do -25°C;
- Przepływ przez zintegrowaną w chillerze chłodnicę freecooling musi być wymuszony przy pomocy wydzielonej pompy FC, nie dopuszcza zastosowania urządzenia z zaworem trójdrogowym w układzie chłodzenia naturalnego;
- Dostęp eksploatacyjny i serwisowy do zbiornika i pomp, które muszą być zabudowane wewnątrz chiller, wyłącznie z boków urządzenia.
- Sprężarki z układem „Soft Start” redukującym prądy rozruchowe, sekwencyjne załączanie sprężarek;
- Pracujące sprężarki przełączane sekwencyjnie (logika FIFO) z programowanym interwałem czasowym;
- Korekcja wejściowego współczynnika mocy  $\cos\phi$  do wartości  $\geq 0,95$ , elementy kompensacji z zabezpieczeniem wewnętrznym montowane w oddzielnej obudowie metalowej wewnątrz wytwornicy;
- Sterownik mikroprocesorowy z wyświetlaczem graficznym zabudowany w panelu wytwornicy;
- Pomiar mocy elektrycznej na zasilaniu z odwzorowaniem na interfejsie WEB;
- Zawory odcinające na ssaniu i tłoczeniu każdej sprężarki;

- Karta komunikacyjna umożliwiająca połączenie do zintegrowanego systemu nadzoru poprzez SNMP (v.1 i v.2), zaimplementowany protokół SMTP, zintegrowany serwer WEB z fabrycznym oprogramowaniem wizualizacyjnym, obsługa modbus over TCP;
- Wentylatory EC;
- Pompy obiegowe w układzie 1+1 z falownikiem (fabryczne sterowanie zintegrowane w kontrolerze chillera);
- Zintegrowany wewnątrz obudowy zbiornik buforowy czynnika chłodzącego i naczynie wzbiorcze;
- Zintegrowany zawór zwrotny;
- Wykonanie w wersji super wyciszonej: m. in. sprężarki w fabrycznych obudowach wyciszających;
- Metalowe, siatkowe filtry powietrza chłodzącego;
- Podwójny układ zasilania gwarantowane / rezerwowane w konfiguracji:
  - Zasilanie gwarantowane: automatyka kontrolno-sterującą, wentylatory, pompy obiegowe, pompa free-cooling;
  - Zasilanie rezerwowane (agregatem prądotwórczym): sprężarki, pozostałe układy chiller.

### 1.5.2. *Wytwornica chłodu, wymagania dodatkowe*

- Panel elektryczny (sterowanie):
  - stopień ochrony minimum IP54,
  - fabrycznie montowana grzałka antykondensacyjna z termostatem,
  - układ kontroli prawidłowości następstwa faz zasilających (zabezpieczenie sprężarek i pomp),
  - zabezpieczenia sprężarek ze stykami sygnalizującymi zadziałanie,
  - wyłącznik główny dostępny z zewnątrz (jedna dźwignia wyłącza całość zasilania jednostki);
- Fabryczne podkładki antywibracyjne sprężynowe;



- Funkcjonalność „szybkiego startu”, pełna moc chłodnicza w czasie krótszym od 120 sekund;
- Funkcjonalność pracy awaryjnej w przypadku uszkodzenia czujnika / przetwornika;
- Zintegrowany w sterowniku rejestr zdarzeń ze znacznikiem daty/czasu;
- Układ łagodnego startu sprężarek bocznikowany po rozruchu;
- Wydzielona pompa Free-Cooling;
- System detekcji rozszczelnienia układu „freonowego” z sygnalizacją w systemie zintegrowanego nadzoru StruxureWare™;
- Elementy metalowe zewnętrzne pokryte farbą poliestrową w kolorze zbliżonym do elewacji Obiektu;

- Wolny port komunikacyjny RS485 do współpracy z systemem BMS;
- Minimum jeden styk bezpotencjałowy – Alarm zbiorczy;
- Do urządzenia musi być dołączona oryginalna karta z wynikami testów fabrycznych u Producenta;
- Urządzenie objęte pełną 24 miesięczną gwarancją producenta.

### **1.5.3. Automatyka kontrolno – sterująca systemem chłodzenia**

Nowa automatyka kontrolno sterująca systemem chłodzenia musi zapewnić minimum:

- sterownie załączeniem wytwornicy EWWP145 w przypadkach:
  - awarii wytwornicy podstawowej z FC (sygnał alarmu ze sterownika wytwornicy),
  - braku przepływu czynnika z wytwornicy FC,
  - zbyt wysokiej temperatury czynnika na zasilaniu układu chłodzenia,
  - okresowe uruchomienia testowe,
- sterowanie pracą pomp obiegowych układu chłodzenia:
  - skraplaczy wytwornicy EWWP145,
  - w układzie chłodzenia technologicznego na wyjściu z wytwornicy,
  - układem pomp za sprzęgłem hydraulicznym,
- sterowanie pracą chłodnicy wentylatorowej wytwornicy EWWP145,
- detekcja wycieków w układzie,
- pomiary temperatur, ciśnień, wilgotności, przepływu w układzie hydraulicznym,
- funkcje zabezpieczeń,
- sterowanie zaworami odcinającym,
- sterowanie nawilżaczami w pomieszczeniu CPD I,
- wysyłanie komunikatów alarmowych do systemu Struxureware™.

### **1.5.4. Współpraca ze środowiskiem StruxureWare™**

Zainstalowaną w ramach zadania wytwornicę chłodu (chiller) należy wyposażyć w moduł WEB/SNMP/SMTP do współpracy z będącym w eksploatacji Zamawiającego systemem zdalnego nadzoru i sterownia infrastrukturą fizyczną CPD II StruxureWare™ wersja 7.2.1 firmy Schneider – Electric.

W zakresie Wykonawcy jest pełna integracja z istniejącym środowiskiem.

W systemie nadzoru muszą być widoczne minimum następujące parametry pracy chiller:

- informacje statusowe:
  - system załączony (wentylatory pracują),
  - sprężarka 1 załączona / wyłączona,
  - sprężarka 2 załączona / wyłączona,
  - sprężarka 3 załączona / wyłączona,

- sprężarka 4 załączona / wyłączona,
- pompa obiegowa 1 załączona / wyłączona,
- pompa obiegowa 2 załączona / wyłączona,
- praca Free-Cooling,
- rozszczelnienie w układzie freonowym,
- alarm zbiorczy,
- wyłączenie awaryjne,

b. Dane pomiarowe:

- temperatura czynnika chłodzącego (woda lodowa) na zasilaniu,
- temperatura czynnika chłodzącego (woda lodowa) na powrocie,
- temperatura zewnętrzna,
- temperatura skraplania,
- aktualna wydajność wentylatorów,
- aktualna wydajność pompy obiegowej.

## 2. Prace projektowe

Wykonawca w cenie ryczałtowej dokona wszelkich wymaganych przepisami uzgodnień oraz uzyska wszelkie niezbędne pozwolenia i decyzje administracyjne.

Wykonawca w ramach zadania przygotuje i zatwierdzi u Zamawiającego minimum projekty wykonawcze w zakresie:

### 2.1. INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH W TYM AUTOMATYKI KONTROLNO-STERUJĄCEJ SYSTEMU CHŁODZENIA

- Projekt nowej szafy sterującej pracą wytwornicy EWWP145 (chłodzenie technologiczne na potrzeby CPD II), pompami oraz chłodnicą wentylatorową i zaworem mieszającym,
- Projekt nowej szafy zasilającej przenieszone elementy systemu chłodzenia technologicznego na potrzeby CPD II,
- Projekt linii kablowych z obliczeniami:
  - podłączenie nowego agregatu chłodniczego (rozdzielnica RGS2),
  - przełączenie zasilania agregatu EWWP130 (z rozdzielnicy RGS2 do istniejącej szafy zasilająco-sterowniczej),
- Projekt instalacji wyrównania potencjałów oraz instalacji odgromowej,
- Projekt systemu monitorowania najważniejszych parametrów pracy automatyki sterującej w systemie StruxureWare™:
  - praca chiller EWWP145,
  - awaria EWWP145,
  - praca pomp obiegowych,

- stan zaworów sterowanych,
  - temperatury czynnika w instalacji chłodniczej,
  - temperatura zewnętrzna,
  - przepływ czynnika,
- f. Projekt układu monitorowania zużycia energii ze zdalnym nadzorem po sieci LAN.

## 2.2. INSTALACJI CHŁODNICZYCH WEWNĘTRZNYCH I ZEWNĘTRZNYCH, WYMAGANIA MINIMALNE:

- a. dobór temperatur czynnika dla różnych obciążeń cieplnych układu,
- b. dobór temperatury czynnika dla funkcji odwilżania,
- c. obliczenia hydrauliczne,
- d. dobór średnic rurociągów,
- e. dobór elementów kontroli parametrów układu,
- f. dobór zaworów równoważących i regulacyjnych,
- g. dobór i lokalizacja zaworów odcinających i sekcyjnych,
- h. obliczenia oporów w instalacji,
- i. obliczenie doborowe sprzęgła hydraulicznego i zbiornika buforowego,
- j. dobór pomp obiegowych po stronie wtórnej sprzęgła hydraulicznego (pompy 1+1 sterowane falownikami). Pompy muszą mieć sprawność całkowitą (objętościowa\*hydrauliczna\*mechaniczna)  $\eta \geq 70\%$ ,
- k. system odpowietrzania, zrzutu zładu oraz napełniania układu czynnikiem,
- l. dobór i lokalizacja elementów zabezpieczających układu hydraulicznego,
- m. dobór nowych przyłączy elastycznych do jednostek ACRC103,
- n. obliczenia kompensacji temperaturowej rurociągów,
- o. obliczenia punktów stałych instalacji,
- p. dobór izolacji przeciwkondensacyjnej,
- q. dobór przyłącza do przenoszonej z CPDI jednostki ACRC103, dla pomieszczenia technicznego nr 27.

## 2.3. KONSTRUKCJI W NIEZBĘDNYM ZAKRESIE

- a. podstaw dla wytwornicy,
- b. ogrodzenia,
- c. wsporczych dla rurociągów,
- d. wsporczej dla sprzęgła hydraulicznego i zbiorników.

## 2.4. WYDZIELENIA STREF CIEPŁYCH

Dobór rozwiązań i elementów zabudowy.

W sekcji S01-S18 należy zastosować fabryczne rozwiązania producenta szaf (firma APC). Wymagane są drzwi przesuwne z uszczelnieniem szczotkowym. Drzwi na prowadnicach rolkowych wyposażone w klamkę i zamek na wkładkę DIN.

## 2.5. DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA

Wykonawca nie później niż na 3 dni robocze przed wyznaczoną datą odbioru końcowego przedłoży do weryfikacji dokumentację powykonawczą zawierającą co najmniej:

- a. inwentaryzacje geodezyjną powykonawczą,
- b. schematy powykonawcze wszystkich instalacji,
- c. rzuty i przekroje z zaznaczeniem wykonanych instalacji,
- d. protokoły z prób i testów w tym w szczególności:
  - z próby szczelności wszystkich instalacji hydraulicznych (wymagana próba 24 godzinna),
  - z rozruchu fabrycznego nowej wytwornicy chłodu,
  - z działania układu przełączającego źródło chłodu,
- e. protokoły pomiarów odbiorczych wszystkich instalacji,
- f. protokół z próby szczelności,
- g. atesty i certyfikaty zastosowanych urządzeń i materiałów,
- h. inne dokumenty wymagane obowiązującymi przepisami.

## 3. Prace instalacyjne

### 3.1. OGÓLNOBUDOWLANE

Wykonawca zobowiązany jest wykonać:

- a. zabezpieczenie obszaru prowadzenia prac,
- b. zabezpieczenie pracującego sprzętu przed wpływem prowadzonych prac,
- c. bloki wsporcze do posadowienia wytwornicy w miejscu wskazanym na mapie stanowiącej załącznik nr 4. Szczegółowe rozwiązanie oraz lokalizacja muszą zostać przedstawione w projekcie konstrukcji i uzyskać akceptację Zamawiającego. Zwrócić należy uwagę na istniejące instalacje podziemne oraz dostęp do studni telekomunikacyjnych,
- d. ogrodzenie wokół wytwornicy w postaci żaluzji poziomych, przesłonowych z furtką i demontowalną częścią od strony drogi dojazdowej. Szczegółowe rozwiązanie musi zostać przedstawione w projekcie wykonawczym i uzyskać akceptację Zamawiającego:
  - ogrodzenie ma pełnić funkcję redukcji hałasu oraz estetyczną,
  - ogrodzenie nie może ograniczać dostępu powietrza chłodzącego do wytwornicy,
  - elementy muszą być pomalowane farbą poliestrową na kolor elewacji budynku,
  - wszystkie elementy metalowe muszą być zabezpieczone antykorozyjnie,
  - wszystkie elementy łączeniowe (śruby, nakrętki, podkładki etc.) muszą być ze stali nierdzewnej,

- e. konstrukcje wsporcze rurociągów chłodniczych,
- f. konstrukcje wsporcze pomp, zbiorników, zaworów etc.,
- g. przejścia rurowe przez ścianę zewnętrzną z atestowanym uszczelnieniem wodo- i gazo-szczelnym,
- h. nasadzenia krzewów maskujących ogrodzenie i chiller od strony ul. Strzegomskiej. Rodzaj i lokalizację nasadzeń należy uzgodnić z Zamawiającym. Krzewy należy nasadzić w powiązaniu z istniejącymi oraz w takiej odległości, aby nie ograniczały dopływu powietrza chłodzącego do nowej wytwornicy,
- i. prace odtworzeniowe (szpachlowanie, tynkowanie, malowanie etc.),
- j. sprzątnięcie końcowe pomieszczeń i terenu objętych pracami.

### 3.2. INSTALACJE ELEKTRYCZNE

W ramach realizacji zadania Wykonawca zmodyfikuje istniejącą instalację elektryczną zasilania CPD II w zakresie:

- a. wykonanie szafki automatyki RAKS1 sterującej pracą nowego układu wytwornic chłodu, pomp obiegowych, chłodnicy wentylatorowej, zaworów mieszających układu z EWWP145 oraz elementów wykonawczych:
  - instalacja bezkontaktowych mierników przepływu na wyjściach z wytwornic oraz za pompami obiegowymi sprzęgła hydraulicznego. Mierniki z wyświetlaczami (lokalizacja na ściennic do ustalenia z Zamawiającym), wyjściem 4-20mA oraz dwoma stykami sygnalizacyjnymi. Przetworniki instalowane w rurociągach nie mogą mieć elementów ruchomych podlegających konserwacji,
  - instalacja przetworników temperatury Pt1000 w miejscach charakterystycznych układu chłodzenia,
  - instalacja termometrów wychyłowych ze stali nierdzewnej w miejscach charakterystycznych układu chłodzenia,
  - instalacja manometrów wychyłowych ze stali nierdzewnej w miejscach charakterystycznych układu chłodzenia,
  - instalacja automatycznych zaworów odcinających do awaryjnego przełączania wytwornic (czas zadziałania zaworu  $\leq 30$  sekund),
  - instalacja modułowego systemu pomiaru zużycia energii i parametrów sieci z dostępem sieciowym np. Socomec Digiware D-50 lub równoważny z przetwornikami pomiaru prądu na zasilaniu:
    - nowej wytwornicy chłodu z FC,
    - szafy RGKS1R,
    - szafy RAKS1,
  - wyposażenie umożliwiające zdalny nadzór w systemie StruxureWare™ np. moduł NBRK0451 z rozszerzeniami (lub równoważny),
  - zasilanie automatyki z szafy RS\_UPS, zasilanie elementów wykonawczych z szafy RGKS1R,
- b. instalacja nowej rozdzielnicy zasilania układu chłodzenia RGKS1R (zasilanie z pola rezerwowego rozdzielnicy RGS1R). Wymagane kable N2XH,

- c. przełączenie zasilania chiller EWWP145 (po jego relokacji) do nowej rozdzielnicy RGKS1R,
- d. przełączenie zasilania chiller EWWP130 do istniejącej szafy automatyki (po jej rozbudowie o dodatkowe zabezpieczenie),
- e. instalacja nowej szafki automatyki sterującej RAKS1 - zasilić z nowej rozdzielnic RGKS1R i RS\_UPS. Wymagane kable N2XH,
- f. przełączenie zasilania pomp obiegowych wytwornicy EWWP145 do nowej szafki automatyki RAKS1. Zastosować kable H07RN-F,
- g. wykonanie nowej linii zasilającej wytwornicę chłodu (zasilanie rezerwowane). Zasilanie z uwolnionego odpływu szafy RGS1R. Wymagane kable typu H07RN-F,
- h. wykonanie linii zasilającej nowy system pomp na wyjściu sprzęgła hydraulicznego. Wymagane kable typu H07RN-F.

### 3.3. INSTALACJE SANITARNE

W ramach realizacji zadania Wykonawca zmodernizuje i rozbuduje istniejący układ hydrauliczny w zakresie:

- a. dostawa oraz instalacja nowej wytwornicy czynnika chłodzącego (model referencyjny: TRAF1742A firmy Schneider-Electric (lub równoważny)),
- b. wykonanie instalacji hydraulicznych zewnętrznych/wewnętrznych (pomieszczenie 27),
- c. przeniesienie orurowania do klimakonwektorów pomieszczeń CUI na rozdzielacz nr 1,
- d. instalacja układu sprzęgła hydraulicznego,
- e. instalacja oraz uruchomienie układu pomp obiegowych z kolektorem zbiorczym, zaworami zwrotnymi odcinającymi na wyjściu sprzęgła hydraulicznego. Pompy w układzie 1+1 sterowane falownikowo,
- f. wykonanie nowego podwójnego systemu rurociągów dystrybucji czynnika chłodzącego w CPD II. Rurociągi należy wykonać przed frontami szaf w sposób zapewniający dostęp do zaworów i armatury. Rurociągi wyposażać w zawory odcinające sekcyjne w systemie Netvitc® lub równoważnym np. Victaulic®, Gruvlok®,
- g. na odejściach zasilania do poszczególnych jednostek należy zamontować zawory równoważenia przepływu z odczytem oraz kulowe (rozbieralne) zawory odcinające PVC-U z uszczelnieniem EPDM, (typ referencyjny: VXE firmy Marley (lub równoważny)). Na powrocie z szaf ACRC103 należy zainstalować analogiczne zawory odcinające. Zawory muszą być zamontowane w sposób umożliwiający łatwy dostęp manipulacyjny i serwisowy. W każdej sekcji szaf należy zabudować jedno przyłącze rezerwowe (lokalizacja do ustalenia z Zamawiającym),
- h. zabudowa na konstrukcjach wsporczych naczyń wzbiorniczych i buforowych zgodnie z Projektem,
- i. Wymiana istniejących przyłączy elastycznych do jednostek ACRC103 na nowe w klasie minimum PN16. Przyłącza muszą być fabrycznie zakończone odpowiednimi śrubunkami oraz posiadać długość tak dobraną, aby nie występowały dodatkowe łuki. Przyłącza należy przy zaworach zamocować mechanicznie w sposób chroniący zawory przed uszkodzeniem przy „uderzeniach hydraulicznych”,
- j. przełączenie jednostek ACRC103 na nowy układ rurociągów,
- k. uruchomienie nowych rurociągów chłodniczych – przed napełnieniem wymagane dokładne płukanie instalacji czystą wodą. Nowe rurociągi zasilane tymczasowo bezpośrednio z nowej wytwornicy,

- l. opróżnienie i demontaż istniejących rurociągów w CPD II. Demontaż kolektora nr 2 (R2.1, R2.2),
- m. zamiana miejscami jednostek EWWP130 z EWWP145. Wykonanie nowych przyłączy i orurowania dla jednostki EWWP145,
- n. uruchomienie jednostki EWWP130, uruchomienie centrali wentylacyjnej i klimakonwektorów.

### 3.4. PRACE POZOSTAŁE

W pomieszczeniu CPD II należy wykonać zabudowę ciepłych korytarzy w następujący sposób:

- a. podstawowy rząd szaf RACK (S01-S18) należy doposażyć w systemową zabudowę stałą z drzwiami uchylnymi zaopatrzonymi w zamek patentowy. Zawiasy na łożyskach. Systemowe rozwiązanie prowadzenia drabinek kablowych:

- drzwi (model referencyjny: ACDC1016 firmy APC),



- dedykowane panele dachowe dla jednostek ACRC103 (model referencyjny: ACDC1018 firmy APC),
  - dedykowane panele dla szaf RACK (model referencyjny: ACDC1015 firmy APC),
- b. uzupełnienie brakujących paneli uszczelniających 1U (model referencyjny: AR8136BLK firmy APC),
  - c. strefę ciepłą w części bocznej należy wydzielić za pomocą antyelektrostatycznych pasów folii EXTRUFLEX mocowanych na systemowych zawieszach ze stali nierdzewnej.

## 4. Wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania prac. Ponadto Wykonawca będzie wykonywał roboty zgodnie z przyjętymi w Polsce normami, instrukcjami i przepisami. Wykonawca przedstawi Zamawiającemu do zaakceptowania harmonogram robót, wykaz materiałów, urządzeń i technologii stosowanych przy wykonaniu prac.

Obiekt, w którym wykonywane będą roboty pracuje całodobowo w związku z czym Wykonawca w wycenie ryczałtowej musi uwzględnić konieczność wykonywania niektórych prac poza normalnymi godzinami pracy, także w soboty i w niedziele.

### 4.1. PRZEKAZANIE TERENU, ORGANIZACJA ROBÓT

Zamawiający przekaze Wykonawcy teren budowy w terminie określonym w umowie o wykonanie przedmiotowych prac oraz wskaże punkty poboru wody, energii elektrycznej oraz miejsce, gdzie Wykonawca będzie mógł ustawić kontenery socjalne i sanitarne dla jego pracowników. Pobór mediów dla celów realizacji prac jest nieodpłatny.

Zamawiający nie zapewnia pomieszczeń socjalnych i magazynowych. Wykonawca jest zobowiązany do organizacji placu i zaplecza budowy na własny koszt. Zamawiający nie zapewnia dozoru mienia Wykonawcy. Zamawiający wymaga również bieżącego usuwania z pomieszczeń i terenu gruzu i odpadów do pojemnika ustawionego na zewnątrz Obiektu (lokalizacja do uzgodnienia z Administratorem). Ponadto na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę dostarczonych materiałów, urządzeń oraz wykonanych prac do czasu odbioru końcowego. Uszkodzone lub zniszczone podczas prac elementy oraz urządzenia „obce” Wykonawca naprawi lub odtworzy na własny koszt.

### 4.2. ZABEZPIECZENIE TERENU OBJĘTEGO PRACAMI

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu objętego przedmiotowym zadaniem w okresie trwania realizacji przedsięwzięcia, aż do zakończenia i odbioru końcowego prac. Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywał tymczasowe urządzenia zabezpieczające, znaki ostrzegawcze oraz wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, pracowników oraz osób trzecich.

Wykonawca musi przewidzieć i wykonać zabezpieczenie zainstalowanych i funkcjonujących urządzeń i systemów w czasie wykonywanych prac remontowo - instalacyjnych przed uszkodzeniem, zapyleniem i zalaniem – warunek ten dotyczy w szczególności urządzeń i systemów w pomieszczeniach CPD II oraz z nią związanych. Koszt zabezpieczenia terenu objętego pracami musi zostać uwzględniony w cenie ryczałtowej.

### 4.3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE OCHRONY ŚRODOWISKA

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W czasie trwania prac wykonawca będzie podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół budynku. Wykonawca będzie również unikać uszkodzeń i uciążliwości dla osób lub własności społecznej wynikających z nadmiernego hałasu, wibracji, zanieczyszczenia lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania. Tym samym prace generujące duży hałas np. przewiertny przez przegrody, będą wykonywane w czasie uzgodnionym z Zamawiającym. Stosując się do tych wymagań, Wykonawca będzie miał szczególny wzgląd na lokalizację magazynów, składowisk oraz dróg dojazdowych a także na środki ostrożności i zabezpieczenia przed zanieczyszczeniem zbiorników, cieków wodnych oraz powietrza pyłami, substancjami toksycznymi i gazami.

#### **4.4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE OCHRONY PRZECIWOŻAROWEJ**

Wykonawca zobowiązany jest przestrzegać przepisów o ochronie przeciwpożarowej. Materiały łatwopalne będą składowane przez Wykonawcę w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

Wszelkie prace w Obiekcie wymagające użycia otwartego ognia lub powodujące powstawanie dymu muszą być wcześniej uzgadniane z Zamawiającym celem dezaktywacji systemu SSP.

#### **4.5. SPRZĘT I MASZYNY**

Wykonawca jest zobowiązany do używania sprzętu, który jest wymagany technologicznie przy tego rodzaju pracach. Liczba i wydajność sprzętu powinny gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z zasadami sztuki budowlanej. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Każde urządzenie dla którego wymagane są dodatkowe certyfikaty, atesty, UDT etc. musi być wyposażone w tabliczkę informacyjną zawierającą wszystkie dane pozwalające potwierdzić aktualność dokumentów. Potwierdzone za zgodność z oryginałem przez kierownika budowy kopie dokumentów dopuszczających do pracy zarówno sprzęt jak i operatora muszą być do wglądu w biurze budowy.

#### **4.6. BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY**

Wykonawca przed przystąpieniem do realizacji prac zobowiązany jest do opracowania i zatwierdzenia u Kierownika Projektu planu BIOZ. Plan BIOZ uwzględniać musi również maszyny i urządzenia wykorzystywane w trakcie realizacji prac. Dodatkowo przed przystąpieniem do prac o zwiększonym ryzyku przygotować należy i zatwierdzić u właściwego inspektora nadzoru z ramienia Zamawiającego dokument IBWR.

Podczas realizacji prac Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących Bezpieczeństwa i Higieny Pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia i nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca dostarczy na teren objęty pracami i będzie utrzymywał wyposażenie konieczne dla zapewnienia bezpieczeństwa, a także zapewni wyposażenie pracowników w wymaganą odzież i sprzęt ochronny. Wykonawca jest zobowiązany zachować szczególną ostrożność podczas prowadzenia robót wewnątrz budynku oraz przy prowadzeniu prac na wysokości. Uznaje się, że wszystkie koszty związane z wypełnieniem wymagań bezpieczeństwa określonych powyżej, są uwzględnione w cenie ryczałtowej.

#### **4.7. OCHRONA I UTRZYMANIE ROBÓT**

Wykonawca będzie odpowiadał za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia prac do czasu odbioru ostatecznego. Po zakończeniu robót Wykonawca zobowiązany jest do uporządkowania terenu objętego pracami i usunięcia negatywnych skutków realizacji zamierzenia w obrębie wszystkich terenów objętych skutkami przeprowadzonych prac.

#### **4.8. OCHRONA WŁASNOŚCI PUBLICZNEJ I PRYWATNEJ**

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji i urządzeń zlokalizowanych na terenie prac. Z uwagi na powyższe zapewni on właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania prac. W przypadku ich uszkodzenia Wykonawca powiadomi bezzwłocznie Zamawiającego oraz będzie z nim współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane jego działaniem uszkodzenia instalacji.

## 5. Wymagania dotyczące odbioru prac

### 5.1. WYMAGANIA OGÓLNE

Zamawiający powoła inspektorów nadzoru robót branżowych.

Wykonawca zobowiązany jest zgłaszać Zamawiającemu do odbioru z wyprzedzeniem minimum dwóch dni roboczych wszelkie prace zanikowe i ulegające zakryciu. Zamawiający przystąpi do odbioru tych prac niezwłocznie, lecz nie później niż w dniu odbioru. Wykonawca ma obowiązek prowadzenia pełnej dokumentacji fotograficznej tych prac. Nieprzystąpienie przez Zamawiającego do odbioru ww. prac upoważnia Wykonawcę do jednostronnego odbioru. W tym przypadku Wykonawca sporządzi protokół z odbioru tych prac zawierający pełną dokumentację fotograficzną oraz wyniki sprawdzeń i badań odbiorczych.

Całość systemu musi przejść nadzorowany ruch próbny w czasie minimum 72 godzin.

### 5.2. INSTALACJE SANITARNE

Odbiorowi podlegać będą kolejne etapy realizacji prac. Wykonawca zobowiązany jest w szczególności do:

- a. prowadzenia dokumentacji fotograficznej realizowanych prac instalacyjnych,
- b. posiadania do wglądu dokumentów dostaw potwierdzających pochodzenie oraz daty produkcji i dostawy materiałów,
- c. okazania na każde wezwanie oraz dołączenia do dokumentacji powykonawczej atestów, certyfikatów, świadectw, dopuszczeni etc. dla dostarczonych i zainstalowanych materiałów,
- d. wykonywania prób szczelności instalacji zarówno powietrznych jak i wodnych. Szczegóły prób ustalić z Inspektorem Nadzoru. Minimalny czas próby to 24 godziny.

### 5.3. INSTALACJE ELEKTRYCZNE

Przed datą odbioru Wykonawca przedłoży do zatwierdzenia dokumentację z pomiarów odbiorczych oraz powykonawczą na warunkach ogólnych uzupełnioną o:

- a. protokół z testów działania automatyki sterującej EWWP145,
- b. protokół z pomiarów ciągłości połączeń wyrównawczych elementów układu hydraulicznego.
- c. protokół z integracji z systemem Struxeware™,
- d. protokół z testów systemu sygnalizacji stanów układu chłodzenia,
- e. wymagane przepisami pomiary instalacji elektrycznej przeprowadzone i zweryfikowane przez osobę z odpowiednimi uprawnieniami branżowymi.

### 5.4. PRACE POZOSTAŁE

Wykonawca zobowiązany jest przed odbiorem dokonać gruntownego sprzątnięcia pomieszczeń i terenu objętych pracami.

## 6. Wymagania dotyczące materiałów

### 6.1. WYMAGANIA OGÓLNE

Przy wykonywaniu robót mogą być zastosowane wyłącznie materiały budowlane dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie. Wszystkie materiały muszą być fabrycznie nowe i nieużywane. Pod pojęciem „fabrycznie nowe” Zamawiający wymaga dostarczenia urządzeń i materiałów wyprodukowanych nie wcześniej niż na 6 miesięcy przed datą dostarczenia na budowę.

Wykonawca zobowiązany jest zatwierdzać wszystkie urządzenia oraz materiały u właściwych Inspektorów Nadzoru w formie „karty materiałowej”.

### 6.2. PRZECHOWYWANIE I SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały i wyroby, do czasu, gdy będą użyte do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniami oraz aby zachowały swoją jakość i właściwości.

### 6.3. TRANSPORT

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną negatywnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Każdorazowy wjazd ciężkiego sprzętu na teren musi być uzgadniany z Administratorem Obiektu.

### 6.4. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie robót zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót, z zachowaniem obowiązujących przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, umową oraz obowiązującymi przepisami m. in. ustawy Prawo budowlane. Wykonawca odpowiada za prowadzenie robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót.

Wszelkie prace „głośne” należy wcześniej uzgodnić z kierownikiem projektu ze strony Zamawiającego oraz Administratorem Obiektu.

## 7. Część informacyjna

Zamawiający oświadcza, że posiada prawo do dysponowania nieruchomością na potrzeby przeprowadzenia prac modernizacyjnych systemu chłodzenia technologicznego.

Wykonawca jest zobowiązany zrealizować przedmiot zamówienia spełniając wymagania ustawy Prawo budowlane (tekst jedn. Dz. U. z 2006r., Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.), rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2002r., Nr 75, poz. 690 z późn. zm.), innych ustaw i rozporządzeń, Polskich Norm, zasad wiedzy technicznej i sztuki budowlanej.

Zamawiający wymaga przedłożenia do akceptacji projektów wykonawczych i szczegółowych specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót przed ich skierowaniem do realizacji, w aspekcie ich zgodności z ustaleniami programu funkcjonalno - użytkowego i umowy.

Projekt należy wykonać z uwzględnieniem branż towarzyszących, w zestawie niezbędnym dla wykonania pełnego zakresu prac remontowo - instalacyjnych systemu klimatyzacyjnego w pomieszczeniach objętych postępowaniem (np. projektu instalacji elektrycznych zasilania i sterowania systemem, konstrukcyjnym etc.).

Wszelkie prowadzone prace nie mogą naruszać umów gwarancyjnych dla systemów posiadanych przez Zamawiającego.

Zamówienie obejmuje kompletne wykonanie w/w instalacji, w tym m. in.: dostawę wszystkich materiałów montażowych i elementów składowych Systemu, dostawę i napełnienie czynnikiem chłodniczym, wykonanie instalacji elektrycznych, przeprowadzenie testów, szkolenie obsługi (3 osoby).

Wszelkie koszty materiałów i prac wymaganych do pełnego uruchomienia systemu (w tym estetycznego wykończenia), a nie wymienionych w opisie zamówienia, pokrywa Wykonawca.