

Załącznik nr 2 do umowy: \_\_\_\_\_

# PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY

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

**Podzadanie:** Modyfikacja systemu klimatyzacji CPD Świdnicka 53

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



**Adres obiektu:** CPD I, ul. Świdnicka 52; 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 Uprawnienia 2342/Lb/74
2. mgr inż. Filip Hartukowicz

## ***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 I – Świdnicka 52.....	4
1.2.1. Uwarunkowania wytrzymałościowe.....	4
1.3. Opis techniczny systemu chłodzenia CPD I – stan istniejący.....	5
1.3.1. Zasilanie systemów chłodzenia.....	6
1.3.2. Konfiguracja szaf w CPD I.....	6
1.3.3. Automatyka sterująca.....	6
1.4. Ogólne właściwości funkcjonalno – użytkowe.....	6
1.4.1. Wymagania podstawowe.....	6
1.4.2. Wymagania funkcjonalno – użytkowe systemu chłodzenia technologicznego.....	7
1.5. Szczegółowe właściwości funkcjonalno – użytkowe.....	8
1.5.1. Jednostki rzędowe.....	8
1.5.2. Sterowanie.....	9
1.5.3. Automatyka kontrolno – sterująca systemu chłodzenia.....	9
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, wymagania minimalne.....	11
2.3. Dokumentacja powykonawcza.....	11
3. Prace instalacyjne.....	12
3.1. Ogólnobudowlane.....	12
3.2. Instalacje elektryczne.....	12
3.3. Instalacje sanitarne.....	12
3.4. Prace pozostałe.....	13
4. Wymagania dotyczące robót.....	13
4.1. Przekazanie terenu, organizacja robót.....	13
4.2. Zabezpieczenie terenu objętego pracami.....	13
4.3. Wymagania dotyczące ochrony środowiska.....	14
4.4. Wymagania dotyczące ochrony przeciwpożarowej.....	14
4.5. Sprzęt i maszyny.....	14
4.6. Bezpieczeństwo i higiena pracy.....	14
4.7. Ochrona i utrzymanie robót.....	15
4.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej.....	15
5. Wymagania dotyczące odbioru prac.....	15
5.1. Wymagania ogólne.....	15
5.2. Instalacje sanitarne.....	15
5.3. Instalacje elektryczne.....	15
6. Wymagania dotyczące materiałów.....	16

6.1.	Wymagania ogólne .....	16
6.2.	Przechowywanie i składowanie materiałów .....	16
6.3.	Transport .....	16
7.	Cześć informacyjna .....	17

# 1. Część opisowa

## 1.1. OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Przedmiotem zamówienia jest wykonanie modernizacji systemu chłodzenia technologicznego w obiekcie CPD I Centrum Usług Informatycznych (dalej 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 I – ŚWIDNICKA 52

Budynek, w którym przeprowadzone mają być prace jest wielokondygnacyjnym budynkiem biurowym z okresu międzywojennego. Budynek po remoncie.

CPD I zlokalizowane jest na pierwszym piętrze budynku, powierzchnia – ok. 35 m<sup>2</sup>, wysokość całkowita pomieszczenia ok. 3,5 m, sufit podwieszany pełniący rolę kanału powrotnego ciepłego powietrza do jednostki FM40, podłoga technologiczna Wappex o wysokości brutto 30 cm.

CPD I wyposażone jest w gazowy system gaśniczy, działający system chłodzenia technologicznego (zgodnie z opisem stanu istniejącego (pkt 1.3)).

Schemat układu chłodzenia z wytwornicą ERAF0521A (rys.1).

Aktualny układ pomieszczenia CPD I wraz z jednostkami chłodzącymi znajduje się w ekspertyzie technicznej OBI Renoma (do wglądu u Zamawiającego).

### 1.2.1. Uwarunkowania wytrzymałościowe

Wykonawca musi uzyskać pozytywną opinię do posiadanej przez Zamawiającego ekspertyzy technicznej stropu/lub nową ekspertyzę techniczną stropu pomieszczenia CPD. Zakres opracowania musi obejmować sprawdzenie stanu granicznego nośności i użytkowości poszczególnych elementów konstrukcji stropu. Celem opracowania jest ocena nośności stropu pomieszczenia CPD (stopień wykorzystania elementów konstrukcji stropu w aspekcie SGN) z uwzględnieniem aktualnych obciążeń technologicznych; w odniesieniu do obliczeń poprzedniej ekspertyzy, a w szczególności planowanej modyfikacji rozmieszczenia szaf RACK oraz instalacji nowej jednostki rzędowej. Ponadto opracowanie musi zawierać informację o maksymalnym dopuszczalnym obciążeniu pojedynczych szaf (EVA, R1-R10) / rzędu szaf serwerowych (EVA, R1-R5, R6-R10).

Ekspertyza musi zostać sporządzona zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienie branżowe. Zamawiający przekaże Wykonawcy aktualne zestawienie obciążenia poszczególnych szaf RACK znajdujących się w CPD. Zamawiający przekaże Wykonawcy (do wglądu) dokument „Ekspertyza stropu pomieszczenia”, wykonany przez OIB „RENOMA”.

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

Szafy RACK (10 sztuk w konfiguracji dwurzędowej, UPS, biblioteka taśmowa oraz macierz dyskowa) Centrum Przetwarzania Danych położonego przy u. Świdnickiej 53 są chłodzone w oparciu o dwa niezależne systemy:

- a. podstawowy oparty o urządzenie APC FM40M-AGB-ESD- Network Air FM ( $Q_{CH}=40kW$ ) – system zamkniętych korytarzy/stref z nadmuchem powietrza pod podłogę techniczną; w obrębie szaf RACK obieg wspomagany przez urządzenia APC Rack Air Distribution Unit (ACF002) oraz APC Rack Side Air Distribution Unit (ACF202, dla urządzeń Cisco). Skraplacz umieszczony jest na dachu obiektu. Jednostka wyposażona w nawilżacz i grzałki oporowe,
- b. Wspomagający z wytwornicą chłodu firmy Schneider-Uniflair typ ERAF0521A ( $Q_{CH}=50kW$ ) – system zamkniętych korytarzy/stref, szafy rzędowej z nadmuchem powietrza w płaszczyźnie pionowej z jednostki klimatyzacji rzędowej APC ARC103 (jednostka zlokalizowana w zespole szaf R1 –R5).

System wspomagający z ERAF0521A przejmuje rolę wiodącą przy temperaturach zewnętrznych poniżej 10°C. Odprowadzenie skroplin i wody popłucznej z nawilżacza pompką do instalacji wodociągowej.

Zasilanie czynnikiem chłodniczym odbywa się od dołu szaf (instalacja prowadzona jest pod podłogą techniczną). Zasilanie w wodę również od dołu pod podłogą technologiczną.

Wytwornica chłodu z układem chłodzenia naturalnego (Free-Cooling) typu ERAF0521A w konfiguracji:

- a. podwójne pompy obiegowe pracujące naprzemiennie,
- b. oddzielna pompa dla układu free-cooling,
- c. elektroniczny zawór rozprężny EEV,
- d. moduł komunikacji TCP/IP z oprogramowaniem do systemu Struxureware™,
- e. zdalny panel kontrolny ECH400.

Urządzenie posiada funkcjonalność szybkiego startu po zaniku zasilania oraz logikę zabezpieczającą przed blokowaniem urządzenia przy uszkodzeniu mniej krytycznych czujników wewnętrznych.

Pomiędzy urządzeniem ERAF0521A, a jednostką klimatyzacji rzędowej ARC103 zastosowano rury, osprzęt i armaturę PVC-U (rury bezkiesielichowe PN16 firmy Lareter, kształtki Hidroten®, system klejony), wewnątrz CPD I rury Cu. Wszystkie uszczelnienia zaworów oraz elementów złącznych posiadają atesty do pracy z czynnikiem zawierającym glikol etylenowy / propylenowy (uszczelnienia EPDM). Filtr siatkowy MESH50 z przyłączami opaskowymi typu Netvitc®, zawory kulowe PVCu typu EXV firmy Marley. Układ posiada odgałęzienia rezerwowe przeznaczone do rozbudowy systemu klimatyzacji rzędowej szaf RACK (jak pokazano na schemacie (rys.1)).

Jednostka ERAF0521A zasilana również w chłód klimakonwektory w pomieszczeniach obsługi CUI.

Układ sterowania, wentylatory oraz pompy obiegowe urządzenia ERAF0521 zasilone zostały ze źródła gwarantowanego (UPS). Wytwornica ERAF0521A, jednostka klimatyzacji rzędowej ARC103 odwzorowane zostały w zintegrowanym środowisku nadzoru StruXureWare™ posiadanym przez Zamawiającego.

Wydzielenie korytarzy/stref wykonane zostało z pasków folii Extruflex w wykonaniu antyelektrostatycznym i samogasnącym. Pasy folii zostały podwieszane na szynach systemowych poniżej konstrukcji sufitu podwieszanego. Połączenie jednostki FM40 z przestrzenią ponad sufitową (kanał powrotny ciepłego powietrza) wykonane zostało również z pasów folii Extruflex™.

### **1.3.1. Zasilanie systemów chłodzenia**

Źródłem zasilania gwarantowanego jest system UPS Symmetra PX 40 z systemowym modułem PDU dystrybucji zasilania. Moduł PDU wyposażony jest w szyny ABB SmisLine umożliwiające montaż aparatury zabezpieczającej tego systemu bez konieczności wyłączenia zasilania CPD I.

### **1.3.2. Konfiguracja szaf w CPD I**

CPD I – w pomieszczeniu CPD I ustawione jest 10 szaf RACK w konfiguracji wyspowej, UPS (APC Symmetra 40kVA), biblioteka taśmowa oraz macierz dyskowa. Układ pomieszczenia pokazano na rzucie (rys.3).

W każdej szafie R1 – R10 zainstalowane są moduły nawiewu dolnego APC Rack Air Distribution Unit (ACF002). W szafie R1 zastosowano dodatkowo układ APC Rack Side Air Distribution Unit (ACF202BLK) wspomagający chłodzenie przełączników Core firmy Cisco.

### **1.3.3. Automatyka sterująca**

Wszystkie jednostki systemu chłodzenia technologicznego wyposażone są w zintegrowane sterowniki mikroprocesorowe z wyświetlaczem LCD. Każde z urządzeń działa autonomicznie.

Jednostka FM40, wytwornica ERAF0521A oraz jednostka klimatyzacji rzędowej ARC103 odwzorowane zostały w zintegrowanym środowisku nadzoru StruXureWare™ posiadanym przez Zamawiającego.

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

Celem modernizacji systemu chłodzenia technologicznego jest optymalizacja zużycia energii poprzez rozbudowę układu chłodzenia naturalnego (Free-Cooling) oraz zabezpieczenie przed skutkami awarii „wysłużonej” jednostki FM40.

Zamawiający zakłada m.in.:

- a. instalację nowego urządzenia typu InRow w rzędzie szaf R6-R10 (urządzenie z pełnym odwzorowaniem w środowisku StruXureWare™) oraz wymianę istniejącego ACRC103 na nowe w rzędzie szaf R1-R5,
- b. relokację zdemontowanego ACRC103 do CPD II wraz z jego instalacją (szczegóły Załącznik nr 3 PFU modyfikacji systemu klimatyzacji CPD Strzegomska 148),
- c. modyfikację istniejącego układu klimatyzacji tj. jednostka FM40 pracująca jako backup jednostki podstawowej ERAF0521A,
- d. uzupełnienie (przy pasów folii typu EXTRUFLEX) wydzielenia strefy ciepło /zimno w obrębie szaf R5-R10.

### **1.4.1. Wymagania podstawowe**

Zamawiający przewiduje możliwość przerwy technologicznej w pracy CPD I na czas relokacji szaf. Wyłączenie możliwe będzie poza godzinami pracy CUI.

Wszystkie prace muszą być prowadzone w sposób minimalizujący ryzyko utraty ciągłości pracy lub przegrzania sprzętu serwerowego.

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

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

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

- System musi zapewnić odprowadzenie zysków ciepła od urządzeń IT w ilości minimum 40 kW, co wraz z pozostałymi zyskami ciepła daje łącznie około 50 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 być pozbawiony tzw. pojedynczego punktu awarii, przez co Zamawiający rozumie taki System, w którym uszkodzenie jednego z jego elementów nie powoduje zaprzestania działania całego Systemu i nie spowoduje wzrostu temperatury w dowolnym punkcie na wlocie do urządzeń IT do poziomu wyższego niż 27°C (zgodnie z zaleceniami ASHRAE oraz Uptime Institute);
- Parametry pracy systemu muszą być tak dobrane, aby zminimalizować zjawisko wykrapłania wody;
- System musi umożliwiać odwilżanie pomieszczenia CPD I;
- Rurociągi chłodnicze należy wykonać z materiału PVC-U, ABS lub Climatherm®;
- Instalacja ma być wykonana z rur i armatury z tworzywa ABS lub PVC-u klejonych, odpornych na temperaturę powietrza zewnętrznego, promieniowanie UV oraz temperaturę czynnika chłodniczego w rurach do -30°C. Klasa wszystkich rur użytych na obiekcie minimum PN16. Klasa armatury minimum PN10 dla temperatury +20°C;
- Średnice rurociągów chłodniczych należy dobierać dla prędkości przepływu czynnika w rurach 0,6-1,4 m/s;
- Wszystkie zastosowane materiały, armatura oraz uszczelnienia muszą być atestowane do pracy z czynnikiem chłodzącym zawierającym glikol (stężenie minimum 35%);
- Wszystkie elementy konstrukcyjne instalacji hydraulicznych muszą być wykonane z fabrycznych elementów ze stali ocynkowanej (Niczuk, MEFA, Hilti). Cięcia muszą być zabezpieczone antykorozyjnie farbą cynkową, wszystkie zakończenia profili zabezpieczone systemowymi zaślepkami;
- Wszystkie śruby, nakrętki i podkładki mogące być narażone na działanie czynników zewnętrznych, wody, skroplin, bądź czynnika chłodzącego muszą być wykonane ze stali nierdzewnej;
- Wszystkie gwinty z tworzywa muszą być fabrycznie wzmacniane elementami metalowymi;
- Nowe jednostki należy połączyć z istniejącym układem przyłączami elastycznymi EPDM w klasie minimum PN16;
- Jednostki rzędowe InRow muszą być wyposażona w układ zapewniający samoczynne uruchomienie (autostart) po zaniku zasilania z uprzednio nastawionymi parametrami – funkcja ta musi być realizowana przez wewnętrzny układ sterowania;
- 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 równoważne)). Na powrocie z jednostek rzędowych należy zainstalować analogiczne zawory odcinające. Zawory muszą być zamontowane w sposób umożliwiający łatwy dostęp manipulacyjny i serwisowy;

- Nowe jednostki rzędowe muszą posiadać zdwojony układ zasilania z automatycznym przełączaniem źródeł zasilania;
- Należy zastosować fabryczne elementy montażowe i dopasowujące do istniejących szaf RACK (APC NetShelter VX);
- Dostarczyć oraz uzupełnić brakujące zaślepki 1U w szafach R1-R10 (typ referencyjny: AR8136ABLK firmy APC (lub równoważne));
- Dostarczyć oraz uzupełnić brakujące paski folii wydzielających strefę ciepłą / zimną w CPD (uzupełnienie wynikające z montażu dodatkowego urządzenia typu InRow).

## 1.5. SZCZEGÓŁOWE WŁAŚCIWOŚCI FUNKCJONALNO – UŻYTKOWE

### 1.5.1. Jednostki rzędowe (typ referencyjny: ACRC301H firmy APC (lub równoważne))

- Szerokość jednostki  $\leq 300\text{mm}$ ;
- Głębokość  $\leq 1000\text{mm}$ ;
- Wysokość dopasowana do pozostałych szaf w CPD I (dedykowany moduł (typ referencyjny: ACAC10005 firmy APC (lub równoważne)));
- Jawna wydajność chłodnicza minimum 33 kW dla parametrów czynnika chłodzącego (EG 35%) 10/15°C i temperatury powrotu +32°C;

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

- Urządzenie wyposażone w zawór trójdrogowy sterowany szybkim siłownikiem ze sprężyną powrotną;
- Maksymalny przepływ powietrza  $\geq 7100\text{m}^3/\text{h}$ ;
- Wentylatory zasilane napięciem DC zamontowane w modułach umożliwiającym szybką wymianę bez konieczności wyłączenia jednostki;
- Płynna regulacja wydajności wentylatorów w zakresie min. 30%-100%;
- Urządzenie wyposażone w fabryczne elementy poziomujące;
- Obudowa oraz moduły wentylatorowe wyciszone okładziną z pianki kauczukowej;
- Sterownik mikroprocesorowy z wyświetlaczem graficznym i obsługą dotykową;
- Wewnętrzna magistrala do komunikacji pomiędzy jednostkami;
- Funkcjonalność pracy grupowej jednostek – optymalizacja pracy systemu;
- Jednostka rzędowa musi być wyposażona fabrycznie w:
  - tacę ociekową z czujnikiem zapełnienia,
  - pompkę skroplin,
- Jednostki należy wyposażyć w systemy prowadzenia okablowania montowane na dachach i dostosowane do istniejących na sąsiednich szafach (dedykowany moduł (typ referencyjny: ACAC10001 firmy APC (lub równoważne))).

### 1.5.2. Sterowanie

- Dostępne alarmy:
  - awaria układu chłodzenia,
  - zbyt wysoka temperatura cieczy na zasilaniu,
  - usterka czujnika temperatury na wlocie do szafy,
  - niedrożny filtr powietrza,
  - zbyt duża liczba godzin pracy filtra powietrza,
  - usterka czujnika różnicy ciśnień filtra,
  - usterka czujnika temperatury powietrza zasysanego,
  - usterka czujnika temperatury powietrza powrotnego,
  - wysoka temperatura powietrza zasysanego,
  - wysoka temperatura powietrza powrotnego,
  - usterka wentylatora,
  - wykryto wodę,
  - sprawdzić system zarządzania skroplinami,
  - usterka styku wejściowego,
  - usterka komunikacji wewnętrznej,
  - usterka siłownika zaworu trójdrogowego,
  - usterka czujnika przepływu,
  - usterka czujnika temperatury płynu na wlocie,
  - usterka czujnika temperatury płynu na wylocie,
  - pełna taca na skropliny,
  - usterka toru zasilającego,
  - usterka zasilania wentylatora,
- Pamięć zdarzeń ze znacznikiem daty i czasu;
- Zabezpieczenia sprężarek ze stykami sygnalizującymi zadziałanie;
- Funkcjonalność „szybkiego startu”, pełna moc chłodnicza w czasie krótszym od 120 sekund;
- Funkcjonalność pracy awaryjnej w przypadku uszkodzenia czujnika / przetwornika;
- Jednostka musi być wyposażona w interfejs komunikacyjny umożliwiający podłączenie do LAN, z obsługą protokołu TCP/IP v4 i v6, SNMP v.3 w pełni kompatybilny z posiadanym przez Zamawiającego systemem StruxureWare™;
- 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 sterować:

- a. sterowanie załączeniem jednostek rzędowych InRow,
- b. załączeniem jednostki FM40 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,
  - awarii obydwu jednostek rzędowych InRow,
  - przekroczenia zadanej temperatury w korytarzu zimnym,
  - okresowe uruchomienia testowe,
- c. sterowanie pracą układów wspomagających przepływ powietrza w szafach RACK:
- wyłączenie modułów APC Rack Air Distribution Unit (ACF002) przy wyłączonej jednostce FM40,
  - załączenie modułów APC Rack Air Distribution Unit przy pracującej FM40,
- d. załączenia testowe jednostki FM40,
- e. pomiar temperatury w rejonie UPS, macierzy i biblioteki,
- f. pomiary temperatury i wilgotności w korytarzu zimnym,
- g. funkcje zabezpieczeń,
- h. wysyłanie komunikatów alarmowych do systemu Struxureware™.

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

Jednostki InRow należy wyposażyć w moduł WEB/SNMP/SMTTP do współpracy z będącym w eksploatacji Zamawiającego systemem zdalnego nadzoru i sterownia infrastrukturą fizyczną CPD I StruxureWare™ Data Center Expert 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 jednostek:

- a. informacje statusowe:
- system załączony (wentylatory pracują),
  - alarm zbiorczy,
  - niedrożny filtr,
  - awaria wentylatora (z identyfikacją),
  - detekcja wycieku,
  - przekroczenie temperatury,
  - wyłączenie awaryjne,
- b. dane pomiarowe:
- temperatura czynnika chłodzącego (woda lodowa) na zasilaniu,
  - temperatura czynnika chłodzącego (woda lodowa) na powrocie,
  - temperatura nawiewu,
  - temperatura powrotu,
  - aktualna wydajność wentylatorów,

- aktualna wydajność chłodnicza.

## 2. Prace projektowe

Wykonawca w cenie ryczałtowej dokona wszelkich wymaganych przepisami uzgodnień oraz uzyska wszelkie niezbędne pozwolenia i decyzje administracyjne. Ponadto wymagane jest uzyskanie ekspertyzy technicznej stropu (szczegóły pkt. 1.2.1).

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

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

- a. Projekt linii kablowych z obliczeniami,
- b. dobór zabezpieczeń i zasilania jednostek rzędowych,
- c. Projekt automatyki sterującej zgodnie z wymaganiami,
- d. Projekt systemu monitorowania najważniejszych parametrów pracy automatyki sterującej w systemie StruxureWare™.

### 2.2. INSTALACJI CHŁODNICZYCH WEWNĘTRZNYCH, WYMAGANIA MINIMALNE

- a. dobór temperatur czynnika dla różnych obciążeń cieplnych układu,
- b. dobór temperatury czynnika dla funkcji odwilżania,
- c. dobór zaworów równoważących,
- d. dobór i lokalizacja zaworów odcinających i sekcyjnych,
- e. dobór nowych przyłączy elastycznych do jednostek rzędowych,
- f. obliczenia kompensacji temperaturowej rurociągów,
- g. obliczenia punktów stałych instalacji,
- h. dobór izolacji przeciwkondensacyjnej.

### 2.3. DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA

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

- a. schematy powykonawcze wszystkich instalacji,
- b. rzuty z zaznaczeniem wykonanych instalacji oraz lokalizacją zaworów,
- c. protokoły z prób i testów w tym w szczególności:
  - z próby szczelności wszystkich instalacji hydraulicznych (wymagana próba 24 godzinna),
  - automatyki sterującej systemem chłodzenia (symulacja stanów awaryjnych),
- d. protokoły pomiarów odbiorczych wszystkich instalacji,
- e. atesty i certyfikaty zastosowanych urządzeń i materiałów,
- f. inne dokumenty wymagane obowiązującymi przepisami.

## 3. Prace instalacyjne

### 3.1. OGÓLNOBUDOWLANE

Wykonawca zobowiązany jest wykonać:

- a. zabezpieczenie terenu prowadzenia robót,
- b. zabezpieczenie pracującego sprzętu przed wpływem prowadzonych robót,
- c. relokacja szaf serwerowych R6-R8,
- d. wykonanie nowych otworów w płytach podłogi technologicznej,
- e. uzupełnienie brakujących płyt pod szafami,
- f. wzmocnienie konstrukcji poprzez montaż dodatkowych stopek,
- g. sprzątnięcie końcowe pomieszczeń i terenu objętych pracami.

### 3.2. INSTALACJE ELEKTRYCZNE

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

- a. wykonanie automatyki sterującej pracą nowego układu chłodzenia:
  - system wyłączenia jednostki FM40,
  - system blokowania pracy modułów APC Rack Air Distribution Units (moduły przekaźnikowe),
  - system kontroli parametrów pracy układu z ERAF0521A,
  - instalacja przetworników temperatury w miejscach charakterystycznych systemu chłodzenia,
  - wyposażenie umożliwiające zdalny nadzór w systemie StruxureWare™ np. moduł NBRK0451 z rozszerzeniami (lub równoważny),
  - zasilanie automatyki z PDU systemu UPS,
- b. wykonanie zasilania nowej jednostki rządowej:
  - wymagane kable typu H07RN-F,
  - montaż nowych zabezpieczeń SmisLine w szafie PDU,
  - zasilenie z PDU systemu UPS,
- c. wykonanie instalacji wyłączania modułów APC Rack Air Distribution Unit (ACF002),
- d. testy odbiorowe.

### 3.3. INSTALACJE SANITARNE

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

- a. dostawa nowych jednostek rządowych,
- b. demontaż i relokacja do CPD II istniejącej jednostki ACRC103,
- c. montaż zaworów odcinających oraz równoważących,

- d. montaż przyłączy elastycznych,
- e. posadowienie i podłączenie nowych jednostek rzędowych,
- f. uruchomienie układu hydraulicznego,
- g. testy odbiorcze systemu wraz z automatyką.

### **3.4. PRACE POZOSTAŁE**

- a. integracja nowych jednostek w środowisku Struxureware™,
- b. odwzorowanie stanów automatyki w systemie Struxureware™,
- c. testy odbiorowe.

## **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 pomieszczenie magazynowe. Pobór mediów dla celów realizacji prac jest nieodpłatny.

Zamawiający nie zapewnia pomieszczeń socjalnych i magazynowych. 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. 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 I oraz z nią związanych. Koszt zabezpieczenia terenu objętego pracami musi zostać uwzględniony w cenie ryczałtowej.

Zamawiający zwraca uwagę na system gaszenia gazem CPD I.

### **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. przewierthy 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 PRZECIWPOŻAROWEJ**

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 oraz SUG.

### **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 24 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.

## **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.

## 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 (min. 3 osoby).

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