**załącznik nr 1a do SWZ**

**Szczegółowy opis systemu, instalacji i urządzeń.**

**ZAKRES nr I**

**(objęty gwarancją jakości do dnia 27 sierpnia 2029 roku)**

System chłodzenia serwerów, oparty jest na technologii wodnego chłodzenia pośredniego. Chłód wytwarzany jest za pośrednictwem agregatów wody lodowej
a następnie poprzez medium (35% glikol etylenowy), dystrybuowany jest
do modułów chłodzących LCP w serwerowni oraz central klimatyzacyjnych
z chłodnicami glikolowymi, zlokalizowanymi w pomieszczeniu UPS.

Układ wyposażony jest w trzy agregaty wody lodowej, o mocy 215[kW] każdy, których sterowanie zostało ustawione w trybie pracy redundantnej. Obieg medium chłodniczego, odbywa się za pomocą zespołu pompowego, zbudowanego na bazie pomp obiegowych WILO, działającej w trybie pełnej redundancji. System w celu zmaksymalizowania bezpieczeństwa pracy serwerowni, wyposażono w dwa autonomiczne obiegi oraz w stację BUW (automatycznego uzupełniania zładu).
W instalacji, na każdym z obiegów, znajdują się zbiorniki buforowe o pojemności 2,5[m3] każdy. W celu utrzymania odpowiedniego ciśnienia w układzie, na każdym z obiegów zainstalowane jest naczynie przepompowe (wyrównawcze) typu Reflex.

Na wypadek awarii agregatów wody lodowej i gwałtownemu wzrostowi temperatury czynnika w układzie, system wyposażony jest w awaryjny wymiennik wody wodociągowej. Układ zasilany jest z głównego przyłącza wody wodociągowej
na obiekcie.

W serwerowni, znajdują się szczelne rzędy szaf RACK, pomiędzy którymi zainstalowane są 42 szt. międzyrzędowych klimatyzatorów LCP firmy Rittal. Sterowanie klimatyzacją odbywa się automatycznie z możliwością wprowadzenia przez Użytkownika zmian nastaw.

Szafy RACK, na wypadek aktywacji systemu gaszenia kubaturowego czy
na wypadek przekroczenia dopuszczalnej temperatury wewnątrz szafy, wyposażone są w drzwi z automatycznym rozszczelnieniem (ADO).

Całość systemu nadzorowana jest przez układ automatyki, który odpowiada
za prawidłową pracę m.in. węzła wody lodowej, awaryjne przełączanie obiegów czy przełączanie na układ awaryjnego chłodzenia.

**Elementy składowe**

1. **Węzeł wody lodowej wraz ze znajdującym się w nim wyposażeniem, w tym agregatami wody lodowej i armaturą, w którego w skład wchodzą między innymi:**

- agregat wody lodowej firmy Thermolux SCHWGX 180H MAX-VD (215[kW]) –
3 szt.;

- wzbiorcze naczynie przepompowe Staico G800 – 2 szt.;

- zbiornik buforowy o pojemności 2,5[m3] - 2 szt.;

- pompa obiegowa WILO IL-E 50/210-11/2 – 4 szt.;

- pompa obiegowa do systemu automatyki Wilo Stratos GIGA 2.0 65/1-12/1,1 –
2 szt.;

- układ automatycznego uzupełniania zładu (35% glikol etylenowy) BUW
o pojemności czynnej 1[m3] – 1 szt.;

- układ awaryjnego chłodzenia poprzez wodę wodociągową o wydajności 10[l/s] wraz z wymiennikiem płytowym LE400-170L-2-DN 100.SS – 1 szt.;

- system połączeń rurowych, wykonany z rur PEHD oraz PE, zabezpieczonych
w całości izolacją zimnochronną;

- zawory odcinające, zwrotne, odwadniające, regulacyjne, motylkowe, kulowe, bezpieczeństwa termometry, manometry;

- instalacja wody lodowej mieści ok 7,8[m3] czynnika chłodniczego opartego
o 35% glikol etylenowy.

**2**. **Zespół modułów chłodzących (wymienników ciepła) LCP firmy Rittal – 42 szt., z których każdy wyposażony jest między innymi w:**

 - wymienniki ciepła;

 - zespołu wentylatorów wraz z falownikami;

 - czujników temperatury i wilgotności;

- panelu kontrolnego sterującego pracą zainstalowanych w module podzespołów
i przekazującego sygnały alarmowe oraz niezbędne dane o panujących wewnątrz szafy warunkach środowiskowych do systemu nadzoru (BMS);

- wewnętrznych połączeń rurowych dostarczających glikol i odprowadzających skropliny.

**3**. **System detekcji wycieku** firmy ANDEL, składa się z 450[m] taśmy sensorycznej, zamontowanej bezpośrednio pod rurociągami, zaworami kulowymi itp. Automatyka systemu, oparta jest na rozdzielnicy RZS-DET oraz centrali CGP FL24/X
i podzielona jest na **22 strefy**.

**4**. **Komputerowy system wizualizacji wraz z systemem automatyki sterującej**, którego zadaniem jest zobrazowanie na monitorze komputera, zlokalizowanego
w studio monitoringu, pracy całego systemu chłodzenia serwerów. System automatyki steruje między innymi pracą agregatów wody lodowej, pomp obiegowych czy klimatyzacji precyzyjnej i detekcją wycieku oraz przekazuje informacje o sygnałach alarmowych powodujących wyłączenie serwerów
w przypadku wystąpienia awarii.

**Zakres czynności serwisowych**, które Wykonawca zobowiązuje się przeprowadzić wynika z Dokumentacji Techniczno-Ruchowej urządzeń i obejmuje między innymi:

1. **Agregaty wody lodowej:**

- przeprowadzenie oględzin urządzenia pod kątem występowania jakichkolwiek nieprawidłowości, np. niezidentyfikowane szumy, wyraźnie wyczuwalne zapachy rozgrzanej izolacji lub inne nie będące wynikiem prawidłowego działania urządzenia,

- przeprowadzenie pomiaru ciśnienia ssania i tłoczenia układów chłodniczych;

- wykonanie pomiaru temperatury par przegrzanych, cieczy przechłodzonej, przegrzania, dochłodzenia oraz końca skraplania,

- przeprowadzenie testu szczelności układu chłodniczego przy użyciu detektora elektronicznego,

- przeprowadzenie pomiaru poboru prądu przez urządzenie,

- przeprowadzenie pomiaru rezystancji oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,

- wyczyszczenie filtrów wodnych,

- wyczyszczenie wymiennika ciepła (skraplacz),

- sprawdzenie stanu technicznego oraz w przypadku konieczności, dokręcenie wszystkich śrub mocujących przewody elektryczne,

- sprawdzenie prawidłowości działania czujników temperatury i przetworników ciśnienia,

- sprawdzenie prawidłowości działania elektroniki sterującej,

- sprawdzenie stanu technicznego i prawidłowości działania pomp,

- w przypadku konieczności, uszczelnienie drobnych wycieków czynnika chłodniczego nie wymagających zrzutu zładu z instalacji,

- sprawdzenie stanu technicznego izolacji cieplnej,

- przeprowadzenie testu redundancji agregatów i pomp.

**2. Węzeł wody lodowej wraz z automatyką sterowania (rozdzielnica RZS-WL 1.1):**

- przeprowadzenie oględzin rurociągów pod kątem wycieków na połączeniach
i zaworach odcinających,

- przeprowadzenie oględzin rurociągów pod kątem uszkodzeń izolacji zimnochronnej,

- sprawdzenie ciśnienia czynnika chłodniczego w instalacji poprzez kontrolę wskazań manometrów,

- sprawdzenie stanu technicznego i prawidłowości działania naczyń wzbiorczych poprzez kontrolę wskazań manometrów,

- sprawdzenie stanu technicznego zbiorników buforowych, pod kątem stanu powłoki antykorozyjnej urządzenia, połączeń spawanych, połączeń śrubowych oraz gwintowanych, wraz ze sprawdzeniem prawidłowości działania zaworów odpowietrzających i bezpieczeństwa,

- sprawdzenie stanu technicznego i prawidłowości działania wymienników;

- sprawdzenie stanu technicznego i prawidłowości działania zaworów klapowych
i elektrozaworów,

- sprawdzenie stanu technicznego i prawidłowości działania zaworu bezpieczeństwa,

- sprawdzenie stanu technicznego filtrów i ich ewentualne czyszczenie mechaniczne,

- sprawdzenie prawidłowości działania stacji automatycznego uzupełniania zładu (BUW), wykonanie kontroli nastaw ciśnienia, w przypadku konieczności, uzupełnić zbiornik 35% glikolem etylenowym do poziomu wskazanego w DTR urządzenia,

- sprawdzenie prawidłowości działania automatyki sterującej pracą węzła chłodu, wraz z przeprowadzeniem symulacji pracy układu w trybie manualnym,

- sprawdzenie **1 raz w roku** prawidłowości działania awaryjnego układu chłodzenia wodą wodociągową. **Test należy przeprowadzić poprzez system BMS oraz ręcznie**.

**Zakres czynności serwisowych prowadzonych przy pompach obiegowych firmy WILO:**

- sprawdzenie stanu technicznego i prawidłowości działania pomp obiegowych,

- sprawdzenie prawidłowości działania redundancji pomp obiegowych,

- sprawdzenie stanu technicznego uszczelnień mechanicznych,

- sprawdzenie stanu połączeń mechanicznych i elektrycznych, w razie konieczności należy usunąć luzy,

- przeprowadzenie pomiaru poboru prądu przez urządzenie,

- sprawdzenie prawidłowości działania falowników.

**3.** **Zespół modułów chłodzących (wymienników ciepła) LCP:**

- sprawdzenie stanu technicznego i prawidłowości działania modułów chłodzących, ogólne oględziny urządzeń pod kątem występowania jakichkolwiek nieprawidłowości, np. niezidentyfikowanych szumów, dźwięków, zapachów rozgrzanej izolacji itp.,

- sprawdzenie prawidłowości działania i stanu technicznego zaworów regulacyjnych, kontroli nastaw,

- sprawdzenie stanu technicznego i drożności instalacji odprowadzającej skropliny,

- sprawdzenie prawidłowości działania panelu kontrolnego, zwłaszcza pod kątem sygnalizowania alarmów i poprawności odczytów sygnałów przekazywanych
do stacji monitorującej (BMS),

- sprawdzenie prawidłowości działania i stanu technicznego zainstalowanych czujników przede wszystkim: temperatury, wilgotności, ppoż.

- sprawdzenie prawidłowości działania systemu automatycznego otwarcia drzwi ADO.

**4.** **System detekcji wycieku:**

- sprawdzenie prawidłowości działania centrali detekcji wraz z przeglądem historii alarmów i ich ewentualnym usunięciem,

- sprawdzenie stanu technicznego baterii wraz z wykonaniem niezbędnych pomiarów,

- sprawdzenie stanu technicznego taśmy sensorycznej na całej jej długości wraz
z odczytem rezystancji dla każdej strefy oddzielnie,

- przeprowadzenie symulacji zalania strefy wskazanej przez Użytkownika.
Po wykonanej symulacji, strefa nie może wykazywać zalania.

**5. Komputerowy system wizualizacji wraz z systemem automatyki sterującej.**

**5.1**. **Systemy składają się z następujących elementów:**

* jednostki centralnej z monitorami w pom. monitoringu,
* rozdzielnica zasilająco – sterująca RZS – WL1 oraz RZS – WL1.1. zainstalowana w węźle wody lodowej,
* rozdzielnica zasilająco – sterująca RZS – WL2 zainstalowana w budynku nr 5,
* rozdzielnica zasilająco – sterująca RZS – DET wraz z centralą CGP FL24/X firmy Andel, zainstalowana w budynku nr 5,
* elementów dodatkowych w postaci zasilaczy, switch-a, połączeń światłowodowych i elektrycznych, urządzeń przekształcających sygnał elektryczny na światłowodowy i odwrotnie itp.

**5.2.** **Zakres czynności serwisowych dla jednego serwisu systemów wizualizacji i automatyki sterującej obejmuje między innymi:**

* sprawdzenie prawidłowości wszystkich połączeń elektrycznych
oraz światłowodowych, znalezione luzy lub inne nieprawidłowości należy usunąć,
* sprawdzenie zainstalowanych UPS podtrzymujących zasilanie dla media-conwerterów oraz jednostek centralnych,
* sprawdzenie prawidłowości transmisji sygnałów wizualizacji i alarmowych,
* kontrola wszystkich urządzeń zainstalowanych w szafce sterującej
w węźle wody lodowej, w szczególności sterownika PLC,
* sprawdzenie działania sygnalizacji alarmowej oraz systemu sekwencyjnego wyłączania części serwerów w sposób niepowodujący uruchomienia procesu wyłączania (Wykonawca wykona tą czynność w sposób wskazany przez Zamawiającego),
* kontrola wszystkich funkcji automatycznego sterowania agregatami
i pompami,
* sprawdzenie czy wprowadzone do systemu automatyki parametry są poprawne i odpowiadają założeniom technicznym,
* sprawdzenie komputera służącego do wizualizacji pod kątem poprawności działania oprogramowania,
* wyczyszczenie jednostki centralnej wewnątrz i na zewnątrz,
* kontrola wizualizacji pod kątem zgodności wskazań przyrządów pomiarowych (ciśnieniomierzy, termometrów itp.) z odczytami zobrazowanymi na komputerze.

**ZAKRES nr II**

**1. System zasilania awaryjnego UPS oraz system chłodzenia zasilaczy awaryjnych:**

* 1. **Elementy składowe instalacji chłodzenia to między innymi:**
1. centrala wentylacyjna Hermes APN 4 – 4 szt.,
2. rozdzielnica zasilająco – sterująca RZS – WENT – 1 szt.,
3. dodatkowe wyposażenie takie jak, zawory 3-drogowe, presostaty, termostaty, orurowanie doprowadzające glikol, orurowanie odprowadzające skropliny itd.

**1.2**. **Elementy składowe instalacji bezprzerwowego zasilania UPS:**

1. moduł zasilacza PMC 200 M firmy Rittal – 15 szt.,
2. szafa RACK firmy Rittal z oprzyrządowaniem – 4 szt.,
3. szafa rozdzielcza PDR – 4 szt.,
4. szafa rozdzielcza NET A/B – 2 szt.,
5. szafa zasilania baterii z zabezpieczeniami i wyłącznikami – 2 szt.,
6. szafa wyjścia zasilania z modułów UPS wraz z zabezpieczeniami – 1 szt.,
7. baterie akumulatorowe 40 Ah – 600 szt.,
8. **Zakres czynności serwisowych dla jednego serwisu systemu chłodzenia zasilaczy UPS z wykorzystaniem central wentylacyjnych typu „Hermes” obejmuje między innymi:**
* oględziny zewnętrzne urządzeń pod kątem widocznych uszkodzeń, ubytków
i innych nieprawidłowości,
* sprawdzenie prawidłowości działania i stanu technicznego chłodnic
i oczyszczenie ich z zabrudzeń,
* sprawdzenie wydajności nawiewu,
* sprawdzenie prawidłowości połączeń elektrycznych i poprawienie nieprawidłowych połączeń,
* sprawdzenie prawidłowości mocowań mechanicznych urządzeń i usunięcie występujących luzów lub innych nieprawidłowości,
* kontrola pod kątem wycieków czynnika chłodzącego,
* sprawdzenie prawidłowości działania i stanu technicznego zaworów odcinających oraz regulacyjnych również pod kątem właściwych nastaw,
* sprawdzenie wartości napięć i prądów roboczych silników na I i II biegu,
* odczyt wartości temperatury i wilgotności powietrza w wyrzutniach central,
* sprawdzenie stanu technicznego i prawidłowości działania wentylatorów
wraz z usunięciem występujących zabrudzeń,
* sprawdzenie prawidłowości działania i stanu technicznego presostatów,
* sprawdzenie drożności i prawidłowości działania systemu odprowadzania skroplin,
* wymiana filtrów powietrza (filtry klasy EU4),
* wymiana pasków klinowych wraz z kontrolą naciągu napędu pasowego,
* sprawdzenie poprawności działania urządzeń automatyki i sterowania, w tym szafy sterującej,
* sprawdzenie stanu technicznego i prawidłowości działania czujnika przeciwzamrożeniowego.

**3**. **Zakres czynności serwisowych dla jednego serwisu zespołu zasilaczy awaryjnych UPS firmy Rittal wraz z akumulatorami i oprzyrządowaniem obejmuje między innymi:**

* oględziny urządzeń pod kątem występowania jakichkolwiek nieprawidłowości
np. niezidentyfikowane szumy, dźwięki, wyraźnie wyczuwalne zapachy rozgrzanej izolacji lub inne nie będące wynikiem prawidłowego działania urządzenia itp.,
* sprawdzenie wszystkich logów urządzeń pod kątem występowania alarmów,
w przypadku występowania alarmów zagrażających prawidłowej pracy urządzenia, należy bezzwłoczne przystąpić do lokalizacji awarii i w ramach posiadanych możliwości, awarię usunąć,
* sprawdzenie wszystkich istotnych parametrów pracy urządzenia tj. prądów, napięć, częstotliwości itp. podawanych przez zasilacze do urządzeń komputerowych. Należy sprawdzić wszystkie dostępne dane mówiące
o funkcjonowaniu urządzeń,
* sprawdzenie prawidłowości działania modułów Set-Up Service,
* przeprowadzenie testów poszczególnych modułów zasilających,
* sprawdzenie prawidłowości wszystkich dostępnych połączeń elektrycznych począwszy od zabezpieczenia głównego modułów UPS-ów poprzez szafki rozdzielcze PDR, szafki rozdzielcze NET A/B, szafki podłączenia baterii, szafy wyjścia z UPS oraz akumulatory, stwierdzone luzy lub inne nieprawidłowości należy usunąć,
* demontaż poszczególnych modułów zasilających, poprzez zdjęcie obudowy każdego z nich i wyczyszczenie oraz wizualne i manualne sprawdzenie funkcjonowania poszczególnych podzespołów, w tym także sprawdzenie docisku połączeń elektrycznych, stwierdzone luzy lub inne nieprawidłowości należy usunąć,
* kompleksowe wyczyszczenie szaf RACK i modułów PMC 200 M,
* przeprowadzenie testu baterii akumulatorów,
* przeprowadzenie pomiaru rezystancji wszystkich akumulatorów pod kątem zgodności z DTR urządzenia i przekazanie wygenerowanego protokołu Użytkownikowi,
* sprawdzenie prawidłowości połączeń pomiędzy poszczególnymi akumulatorami a także pomiędzy zestawami akumulatorów,
* zakonserwowanie zacisków akumulatorów środkiem zalecanym przez producenta,
* oczyszczenie baterii akumulatorów i stelaży z kurzu zabrudzeń itp.,
* sprawdzenie stanu technicznego mocowań mechanicznych półek, na których są zlokalizowane zestawy oraz usunięcie znalezionych nieprawidłowości,
* sprawdzenie zgodności typu i wartości zainstalowanych zabezpieczeń
z DTR urządzenia,
* wyczyszczenie wszystkich rozdzielnic ( PDR, NET A/B, szafki od baterii
i szafka wyjścia z UPS) wewnątrz i na zewnątrz z zabrudzeń, kurzu itp.