
Zamawiający:



Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

ul. Wieniawskiego 1

61-712 Poznań

Obiekt:

Collegium Biologicum

ul. Uniwersytetu Poznańskiego 6

61-614 Poznań

Nazwa zamówienia:

Modernizacja nadrzędnego systemu BMS w budynku Collegium Biologicum przy ul.
Uniwersytetu Poznańskiego 6 w Poznaniu

Nazwa opracowania:

PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY (PFU)

Branża:

**Aparatura Kontrolno-Pomiarowa i Automatyka (AKPiA)
oraz System Zarządzania Budynkiem (BMS)**

opracował:

mgr inż. Adam Cugier

SPIS TREŚCI:

Spis treści:	2
1. Przedmiot zamówienia	3
2. Podstawa opracowania	4
3. Część opisowa	4
3.1. Stan istniejący	7
3.2. Wymagania zamawiającego	17
3.2.1. Ogólne wymagania dla realizacji zadania	17
3.2.2. Szczegółowe wymagania dla systemu BMS	19
4. Warunki do złożenia oferty, wykonania zadania i odbioru robót	21
4.1. Odbiór robót	23
4.2. Dokumenty do odbioru robót	23
5. Część informacyjna	24

1. PRZEDMIOT ZAMÓWIENIA

Przedmiotem niniejszego zamówienia jest realizacja zadania pn. „Modernizacja nadrzędnego systemu BMS w budynku Collegium Biologicum przy ul. Uniwersytetu Poznańskiego 6 w Poznaniu”.

Niniejsze PFU opisuje zadanie składające się z:

- a) wykonania Projektu Wykonawczego (2 egzemplarze wersji papierowej oraz 2 egzemplarze wersji elektronicznej) modernizacji polegającej na:
 - wymianie w warstwie nadrzędnej systemu BMS wraz z pełną integracją z urządzeniami w warstwie sterowania,
 - wykonania nowych synoptyk,
 - zabudowie 11 szt. nowych sterowników z komunikacją LonWorks w 11 rozdzielnicach RW1-RW11 obsługujących wentylację,
 - zabudowie nowego sterownika w rozdzielnicy RWC obsługującej węzeł cieplny,
 - zabudowie nowego sterownika w rozdzielnicy RW12 obsługującej pomieszczenia wirusologii,
- b) dostarczenia i zainstalowania niezbędnego oprogramowania systemu BMS wraz z wszelkimi licencjami,
- c) dostarczenia i zainstalowania licencji Modbus RTU dla integracji agregatu wody lodowej i dwóch analizatorów parametrów sieci,
- d) dostarczenia i zainstalowania wszelkich komponentów i urządzeń niezbędnych do przeprowadzenia integracji nadrzędnego systemu BMS,
- e) dostarczenia stacji roboczej wraz z systemem operacyjnym i niezbędnym oprogramowaniem (wraz z licencjami) dla zainstalowania nowego nadrzędnego systemu BMS,
- f) wykonania i uruchomienia wszystkich kompletnych instalacji,
- g) wykonania Dokumentacji Powykonawczej dla wszystkich instalacji odwzorowujących stan po przeprowadzonej kompleksowo modernizacji (2 egzemplarze wersji papierowej oraz 2 egzemplarze wersji elektronicznej).

Projekty, jak i realizacja całego zadania na wszystkich etapach podlegają weryfikacji przez przedstawicieli Zamawiającego zgodnie z opisem w Specyfikacji Warunków Zamówienia (SWZ) i niniejszym PFU.

Wszystkie dokumenty przetargowe należy czytać i traktować jako całość opisującą szczegółowo kompletne zadanie.

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą opracowania niniejszego PFU było wykorzystanie następujących dokumentacji oraz opracowań:

- Dokumentacji Powykonawczej z zakresu AKPiA i BMS dla budynku Collegium Biologicum,
- ustalenia międzybranżowe ze służbami eksploatacji budynku Collegium Biologicum,
- obowiązujące normy i przepisy,
- wytyczne projektowo-montażowe dla aparatury kontrolno-pomiarowej i automatyki (AKPiA) oraz systemów sterowania.

3. CZĘŚĆ OPISOWA

Niniejsze PFU opisuje istniejący stan aparatury kontrolno-pomiarowej i automatyki (AKPiA), jak również istniejącego systemu BMS w budynku Collegium Biologicum oraz wymagania Zamawiającego dla przedmiotowego zadania przeprowadzenia kompleksowej modernizacji i integracji nadrzędnego systemu BMS.

W obecnym stanie nadrzędny system BMS jest tylko częściowo sprawny, ponieważ awarii uległa większość LON switchy. Z tego powodu większość magistral LON jest niewidoczna i z istniejącej stacji roboczej, na której zainstalowany jest nadrzędny system BMS, jest możliwy dostęp jedynie do ograniczonej ilości synoptyk systemu BMS. Użytkownicy muszą więc obsługiwać gros central wentylacyjnych i klimatyzacji lokalnie. Zaleca się migrację do Schneider Electric EcoStruxure Building Operation oraz zastosowanie sterowników AS umożliwiających w przyszłości przeprowadzanie kolejnych etapów modernizacji, polegających na przechodzeniu z protokołu LonWorks na protokoły IP, takie jak BACnet IP i Modbus TCP/IP. Poniżej podano kolejne argumenty potwierdzające konieczność wykonania migracji:

- zakończenie wsparcia technicznego przez producenta systemu TAC Vista z końcem stycznia 2021 roku,
- brak kompatybilności istniejącego systemu TAC Vista z najnowszymi i wspieranymi systemami operacyjnymi (np. Microsoft Windows 11, Microsoft Windows Server 2022),
- zagrożenie płynności pracy wysoce zaawansowanych technologicznie, specjalistycznych laboratoriów badawczych z najwyższej klasy aparaturą naukową,

- niespełnianie nowych wytycznych w zakresie cyberbezpieczeństwa systemów i aplikacji jak np. aktualny i wspierany system operacyjny, szyfrowana transmisja HTTPS w najnowszym standardzie TLS, zgodność z normą ISO 27034 dotyczącą bezpieczeństwa aplikacji, funkcje, rejestracje zdarzeń ze znacznikiem czasu i użytkownika, wymuszona cykliczna zmiana haseł zgodna z zasadami IT, automatyczne wylogowanie czasowe,
- wycofanie sterowników serii TAC Xenta z oferty handlowej oraz brak zamienników. Istniejący system TAC Vista uniemożliwia stosowanie najnowszych rozwiązań z zakresu serwerów i sterowników SmartX,
- zakończenie wsparcia dla wycofywanego oprogramowania firmy trzeciej LNS/LonMaker, co skutkuje problemami z wymianą serwisową, dodawaniem nowych urządzeń oraz obsługą techniczną,
- niestabilna komunikacja w sieci LonWorks, problemy z magistralami.

W związku z tym, nadrzędnym celem przedmiotowego zadania modernizacyjnego jest przywrócenie komunikacji na niewidocznych magistralach, monitoring zmiennych pomiarowych i sygnałów sterujących w czasie rzeczywistym, możliwość zadawania w sposób zdalny trybów pracy poszczególnych podsystemów i urządzeń, harmonogramowanie pracy poszczególnych podsystemów i urządzeń, alarmowanie oraz możliwość archiwizacji i tworzenia trendów.

W tym celu Zamawiający przewiduje zastosowanie nowych sterowników AS z LonWorks, wymianę stacji roboczej (komputera) zlokalizowanej w portierni wraz z wszelkim niezbędnym oprogramowaniem i licencjami (w tym system operacyjny), na którym zainstalowany zostanie nowy system BMS (wraz z wszelkimi niezbędnymi licencjami sprzętowymi i programowymi) oraz po integracji z urządzeniami w warstwie sterowania wykonane zostaną nowe synoptyki systemu nadrzędnego, o analogicznej funkcjonalności do aktualnych synoptyk, przedstawionych na rysunkach w dalszej części opracowania.

W zakresie Wykonawcy jest przygotowanie odpowiedniej koncepcji migracji. Powinna opisywać nową architekturę systemu i zawierać specyfikacje ilościowe urządzeń niezbędnych do przeprowadzenia zadania migracji.

Należy przewidzieć dostawę i instalację następującego asortymentu:

- licencje systemowe jak: Enterprise Server, licencje sterowników AS-P i AS-B,
- sterowniki systemu EcoStruxure Building Operation takie jak: AS-P oraz AS-B wraz z dedykowanymi podstawkami i zasilaczami,
- licencje dla podłączanych magistral jak: LON, Modbus, BACnet,

- opcjonalnie licencje integracyjne takie jak: Smart Connector, SAML, SQL, Timescale DB do wyboru przez Zamawiającego,
- kompleksowy asortyment instalacyjny branży elektrycznej, niskoprądowej oraz pokrewnych, jak: zabezpieczenia elektryczne, kable, przewody, złączki, podstawy przyłączeniowe i inne,
- zasilacze dla nowych sterowników AS w systemie awaryjnego podtrzymania zasilania,
- opcjonalnie dedykowany panel operatorski z dostępem do BMS za pośrednictwem przeglądarki webowej wraz z przewodami dla każdej maszynowni wentylacyjnej.

Wymagania sprzętowe i systemowe dla WorkStation są następujące:

- procesor Intel Core i5 o częstotliwości taktowania 3,0 GHz lub lepszy,
- pamięć 8 GB lub więcej,
- systemy operacyjne: Microsoft Windows 10 (64-bitowy; Pro, Enterprise), Microsoft Windows 11 (Pro, Enterprise; EcoStruxure Building Operation w wersji 4.0.2 i nowszej), Microsoft Windows Server 2012 R2 (64-bitowy; Datacenter, Standard, Essentials oraz Foundation), Microsoft Windows Server 2016 (Datacenter, Standard oraz Essentials), Microsoft Windows Server 2019 (Datacenter, Standard oraz Essentials), Microsoft Windows Server 2022 (Datacenter, Standard oraz Essentials; EcoStruxure Building Operation w wersji 4.0.2 i nowszej),
- wersje Visio (WorkPlace Tech Editor): Microsoft Office Visio 2016 (32-bitowy), Microsoft Office Visio 2019 (32-bitowy), Microsoft Office Visio 2021 (32-bitowy), Microsoft Office Visio Plan 2 (32-bitowy),
- wymagane oprogramowanie dodatkowe: Microsoft .NET Framework 4.7.2 i nowszy.

Wymagania sprzętowe i systemowe dla Enterprise Server są następujące:

- procesor Intel Core i5 o częstotliwości taktowania 3,0 GHz lub lepszy,
- pamięć 16 GB lub więcej,
- pojemność 1 TB lub więcej,
- dysk SSD klasy Enterprise,
- RAID,
- systemy operacyjne: Microsoft Windows 10 (64-bitowy; Pro, Enterprise), Microsoft Windows 11 (Pro, Enterprise; EcoStruxure Building Operation w wersji 4.0.2 i nowszej), Microsoft Windows Server 2012 R2 (64-bitowy; Datacenter,

Standard, Essentials oraz Foundation), Microsoft Windows Server 2016 (Datacenter, Standard oraz Essentials), Microsoft Windows Server 2019 (Datacenter, Standard oraz Essentials), Microsoft Windows Server 2022 (Datacenter, Standard oraz Essentials; EcoStruxure Building Operation w wersji 4.0.2 i nowszej),

- wymagane oprogramowanie dodatkowe: Microsoft .NET Framework 4.7.2 i nowszy.

3.1. STAN ISTNIEJĄCY

Aktualna wizualizacja wszystkich systemów w budynku Collegium Biologicum zrealizowana jest na oprogramowaniu TAC Vista IV. Centrale wentylacyjne obsługiwane są poprzez sterowniki TAC Xenta zabudowane w rozdzielnicach sterujących zlokalizowanych w maszynowniach. Sieć LonWorks oparta jest na LON switchach.

System BMS integruje podsystemy ze szczególnym uwzględnieniem i wyodrębnieniem obiektów oraz urządzeń na:

- węzeł cieplny,
- centrale wentylacyjne,
- klimakonwektory,
- trzy agregaty wody lodowej, przy czym trwa wymiana dwóch,
- dygestoria wraz ze współpracującymi wentylatorami wyciągowymi (monitoring sygnału pozwolenia na pracę wentylatora),
- dwa analizatory parametrów sieci zamontowane w stacji transformatorowej.

Poszczególne elementy systemów zintegrowane zostały w systemie BMS z podziałem na określone maszynownie wentylacyjne:

- maszynownia nr 1:
 - linia wentylacyjna nawiewno-wywiewna NW1.1,
 - linia wentylacyjna nawiewno-wywiewna NW1.2,
 - linia wentylacyjna nawiewno-wywiewna NW1.4,
 - linia wentylacyjna nawiewno-wywiewna NW2.1,
 - linia wentylacyjna nawiewno-wywiewna NW2.2,
 - linia wentylacyjna nawiewno-wywiewna NW2.3,
 - linia wentylacyjna nawiewno-wywiewna NW1.10,
 - linia wentylacyjna nawiewno-wywiewna NW1.11,
 - linia wentylacyjna nawiewno-wywiewna NW1.1.1,
 - linia wentylacyjna nawiewna N0.1.2,

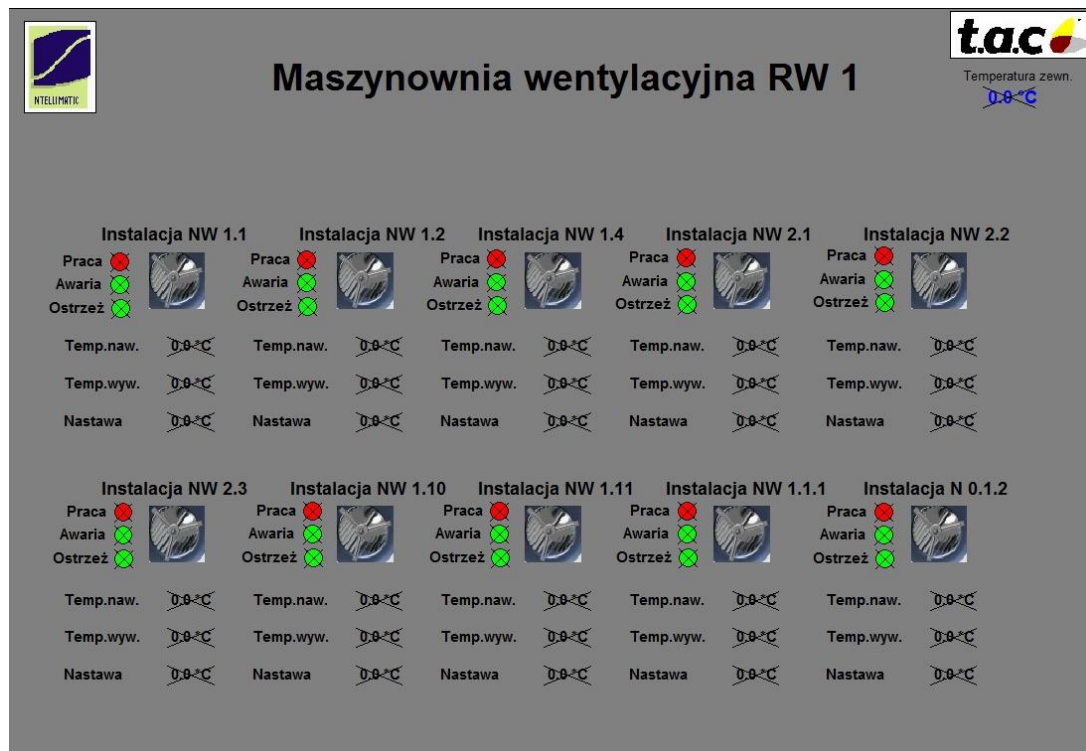
- maszynownia nr 2:
 - linia wentylacyjna nawiewno-wywiewna NW0.1,
 - linia wentylacyjna nawiewno-wywiewna NW1.3,
 - linia wentylacyjna nawiewno-wywiewna NW1.5,
 - linia wentylacyjna nawiewno-wywiewna NW1.7,
 - linia wentylacyjna nawiewno-wywiewna NW1.8,
 - linia wentylacyjna nawiewno-wywiewna NW1.9,
 - linia wentylacyjna nawiewno-wywiewna NW2.4,
 - linia wentylacyjna nawiewno-wywiewna NW2.5,
- maszynownia nr 3:
 - linia wentylacyjna nawiewno-wywiewna NW2.9,
 - linia wentylacyjna nawiewno-wywiewna NW3.3,
 - linia wentylacyjna nawiewno-wywiewna NW3.4,
 - linia wentylacyjna nawiewna NK2.9,
 - linia wentylacyjna nawiewna NK2.P,
 - wentylatory dachowe W2.8.3 i W2.8.4 obsługujące dygestoria,
 - wentylatory dachowe W2.9.1 – W2.9.5 (5 szt.) obsługujące dygestoria,
 - wentylatory dachowe W3.3.1 – W3.3.3 (3 szt.) obsługujące dygestoria,
 - wentylatory dachowe W3.4.1 – W3.4.3 (3 szt.) obsługujące dygestoria,
- maszynownia nr 4:
 - linia wentylacyjna nawiewno-wywiewna NW2.6,
 - linia wentylacyjna nawiewna NK1.P,
 - linia wentylacyjna nawiewno-wywiewna NW2.7,
 - linia wentylacyjna nawiewno-wywiewna NW2.8,
 - linia wentylacyjna nawiewno-wywiewna NWS3,
 - linia wentylacyjna wywiewna WS1,
 - wentylatory dachowe W2.6.1 – W2.6.3 (3 szt.) obsługujące dygestoria,
 - wentylatory dachowe W2.8.1 i W2.8.2 obsługujące dygestoria,
- maszynownia nr 5:
 - linia wentylacyjna nawiewno-wywiewna NW3.1,
 - linia wentylacyjna nawiewno-wywiewna NW3.2,
 - linia wentylacyjna nawiewna NK2.1.1,
 - wentylator dachowy W2.1.1 obsługujący dygestorium,
 - linia wentylacyjna nawiewno-wywiewna NWS2,
- maszynownia nr 6:

- linia wentylacyjna nawiewno-wywiewna NW210,
- linia wentylacyjna nawiewno-wywiewna NW211,
- linia wentylacyjna nawiewno-wywiewna NW212,
- linia wentylacyjna nawiewno-wywiewna NW213,
- linia wentylacyjna nawiewno-wywiewna NW214,
- linia wentylacyjna nawiewno-wywiewna NW305,
- linia wentylacyjna nawiewno-wywiewna NW306,
- linia wentylacyjna nawiewno-wywiewna NWS5,
- linia wentylacyjna nawiewno-wywiewna NW03,
- linia wentylacyjna nawiewno-wywiewna NW02,
- linia wentylacyjna nawiewno-wywiewna NW07,
- linia wentylacyjna nawiewno-wywiewna NW112,
- linia wentylacyjna nawiewno-wywiewna NW113,
- linia wentylacyjna nawiewno-wywiewna NW114,
- wentylator wywiewny W117,
- linia wentylacyjna nawiewno-wywiewna NW119,
- linia wentylacyjna nawiewna NK11,
- wentylatory wywiewne z dygestoriów D119a i D119b,
- linie wentylacyjne nawiewne N05a, N05b i N06c,
- wentylatory wywiewne W05, W05a, W05b i W06c,
- maszynownie nr 7 i 8:
 - linia wentylacyjna nawiewno-wywiewna NW126,
 - linie wentylacyjne nawiewne NK14, NK15, NK25, NK26, NK31, NK35, NK13, NK16, NK24, NK34, NK12, NK16, NK22,
 - wentylatory wywiewne z dygestoriów D124a, D124b, D124c, D124d, D124e, D124f, D124g, D124h, D124j, D222a, D222b, D217a, D217b, D307a, D307b, D308a, D134a, D04, D314a, D314b, D132, D127, D128, D126a, D126b, D126c, D126d, W316, W217a, W308a,
 - linia wentylacyjna nawiewno-wywiewna NW222,
 - linia wentylacyjna nawiewno-wywiewna NW128,
 - linia wentylacyjna nawiewno-wywiewna NW127,
 - linia wentylacyjna nawiewno-wywiewna NW215,
 - linia wentylacyjna nawiewno-wywiewna NW217,
 - wentylatory wywiewne W04, W06,
 - linia wentylacyjna nawiewno-wywiewna NW307,

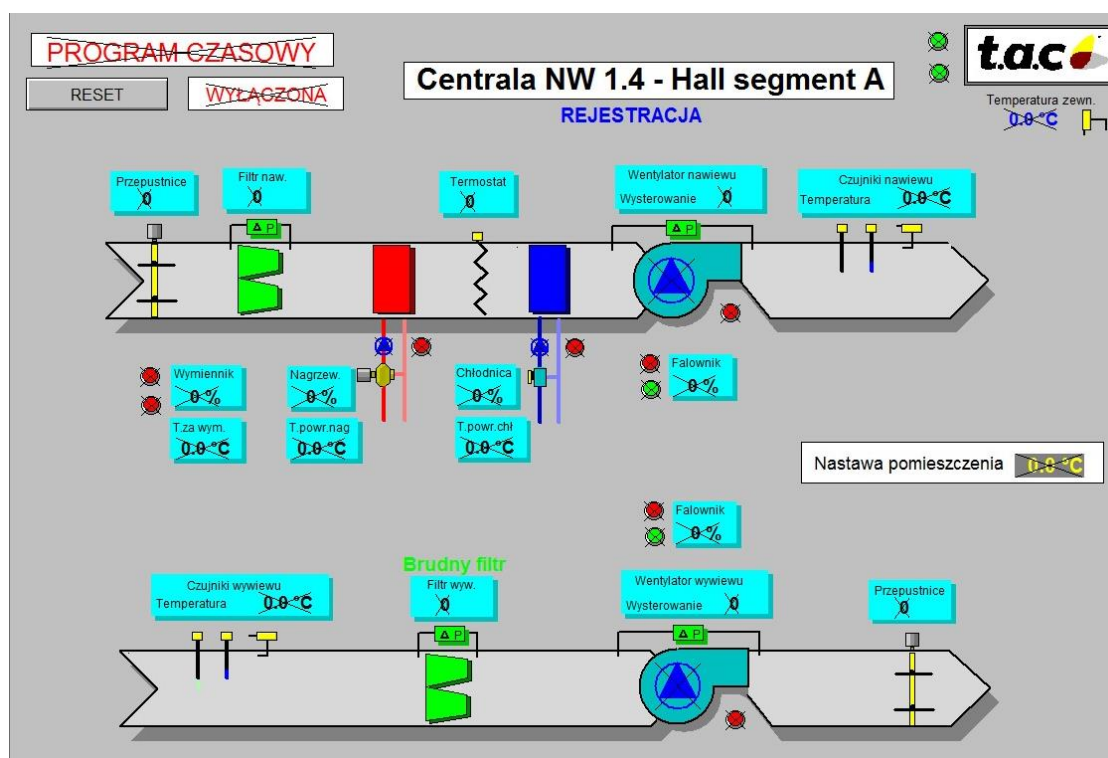
- linia wentylacyjna nawiewno-wywiewna NW308,
- linia wentylacyjna nawiewno-wywiewna NW310,
- linia wentylacyjna nawiewno-wywiewna NW313,
- linia wentylacyjna nawiewno-wywiewna NW314,
- linia wentylacyjna nawiewno-wywiewna NWS11,
- linia wentylacyjna nawiewno-wywiewna NW118,
- linia wentylacyjna nawiewno-wywiewna NW120,
- linia wentylacyjna nawiewno-wywiewna NW124,
- linia wentylacyjna nawiewno-wywiewna NWS8,
- linia wentylacyjna nawiewno-wywiewna NW5,
- linia wentylacyjna nawiewno-wywiewna NW05a,
- linia wentylacyjna nawiewno-wywiewna NW121,
- maszynownia nr 9:
 - linia wentylacyjna nawiewno-wywiewna NW122,
 - linia wentylacyjna nawiewno-wywiewna NW309,
 - linia wentylacyjna nawiewna NK33,
 - linia wentylacyjna nawiewno-wywiewna NW220,
 - linia wentylacyjna nawiewno-wywiewna NW219,
 - linia wentylacyjna nawiewno-wywiewna NW123,
 - wentylator wywiewny WS6,
- maszynownia nr 10:
 - linia wentylacyjna nawiewno-wywiewna NW221,
 - linia wentylacyjna nawiewno-wywiewna NW311,
 - linia wentylacyjna nawiewno-wywiewna NW312,
 - linia wentylacyjna nawiewna N125,
 - wentylatory wywiewne z dygestoriów D122a, D122b, D219a, D219b, D219c, D219d, D220a, D220b, D220c, D220d, D220e, D220f, D220g,
- maszynownia nr 11:
 - linia wentylacyjna nawiewno-wywiewna NW129,
 - linia wentylacyjna nawiewno-wywiewna NW130,
 - linia wentylacyjna nawiewno-wywiewna NW131,
 - linia wentylacyjna nawiewno-wywiewna NW223,
 - linia wentylacyjna nawiewno-wywiewna NW224,
 - linia wentylacyjna nawiewno-wywiewna NW08,
 - linia wentylacyjna nawiewno-wywiewna NW09,

- maszynownia nr 12:
 - linia wentylacyjna nawiewno-wywiewna NW118A,
 - wentylator wywiewny z dygestorium W118A.

Przykładowe synoptyki wizualizujące pracę systemów i urządzeń w budynku Collegium Biologicum przedstawione zostały odpowiednio na rysunkach 1-13.



Rysunek nr 1. Synoptyka systemu BMS obrazująca wizualizację pracy instalacji obsługiwanych przez maszynownię wentylacyjną RW1.



Rysunek nr 2. Synoptyka systemu BMS obrazująca wizualizację pracy centrali NW1.4.

Lp.	Nazwa	Opis	Aktualny status/wartość
1	Grzanie	Wartość parametru regulacji grzanie	0.00%
2	Chłodzenie	Wartość parametru regulacji chłodzenie	0.00%
3	Wymiennik	Wartość parametru regulacji wymiennik	0.00%
4	Nastawa nawiewu	Wartość wyliczona nastawy nawiewu	0.00°C
5	Temperatura Nawiew	Pomiar czujnika temperatury nawiewu	0.00°C
6	Temperatura Wywiew	Pomiar czujnika temperatury wywiewu	0.00°C
7	Temperatura Pomieszczenie	Pomiar czujnika temperatury pomieszczenia	0.00°C
8	Temperatura za nagrzewnicą	Temperatura powrót nagrzewnicy	0.00°C
9	Temperatura za chłodnicą	Temperatura powrót chłodnicy	0.00°C
10	Temperatura za wymiennikiem	Temperatura za wymiennikiem	0.00°C
11	Prac Auto	Status przełączenia trybu AUTO	0
12	Praca Ręcznie	Status przełączenia trybu RĘCZNIE	0
13	Wyłączenie AOR	Status przełączenia trybu WYŁĄCZONY	0
14	Alarm Krytyczny	Sygnalizacja alarmu krytycznego	0
15	Alarm Ostrzeżenie	Sygnalizacja alarmu ostrzeżenie	0
16	Czujnik CO	Pomiar czujnika jakości powietrza	0.00 ppm
17	Kasowanie Alarmów	Reset programowy alarmów centrali	0

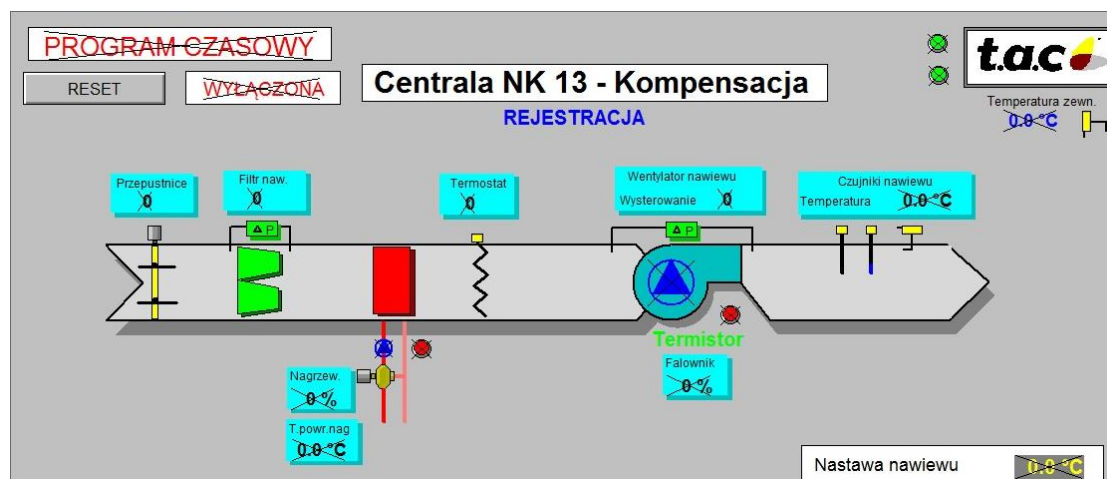
Rysunek nr 3. Synoptyka systemu BMS obrazująca parametry centrali NW1.4.

Lp.	Nazwa	Opis	Aktualny status/wartość
1	Temperatura Max	Maksymalna temperatura nawiewu	0.00 °C
2	Temperatura Min	Minimalna temperatura nawiewu	0.00 °C
3	Nastawa Pomieszczenia	Nastawa ręczna temperatury pomieszczenia	0.00 °C
4	Temperatura Max alarm	Maksymalna temperatura alarmowa	0.00 °C
5	Temperatura Min alarm	Minimalna temperatura alarmowa	0.00 °C
6	Temperatura Min wymiennik	Minimalna temperatura za wymiennikiem	0.00 °C
7	Nastawa różnicy	Nastawa delta T (pomiar - ostrzeżenie)	0.00 °C
8	Limit Temp Zewn Pompa	Nastawa temp. zewn. załączenia pompy CT	0.00 °C
9	Limit zamrożenie	Minimalna alarmowa temp. powrotu CT	0.00 °C

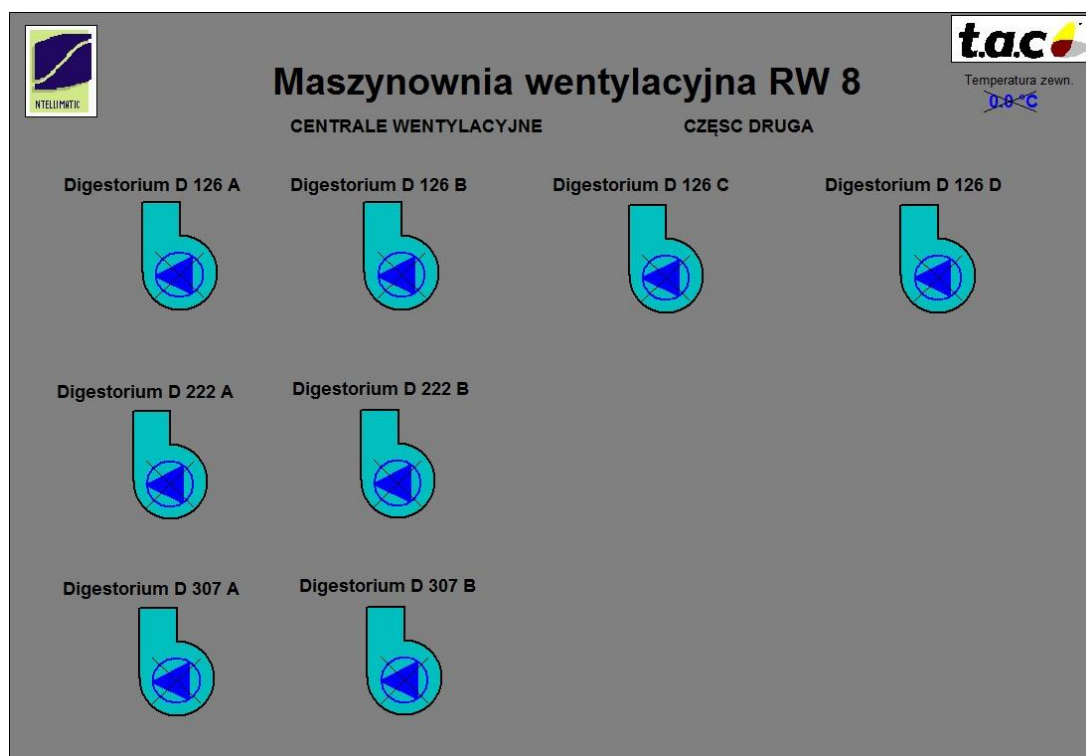
Rysunek nr 4. Synoptyka systemu BMS obrazująca nastawy centrali NW1.4.

Lp.	Nazwa	Opis	Aktualny status/wartość
1	Grzanie	Nastawa ręczna parametru grzanie	0 %
2	Chłodzenie	Nastawa ręczna parametru chłodzenie	0 %
3	Wymiennik	Nastawa ręczna parametru wymiennik	0 %
4	Pompa nagrzewnicy	Nastawa ręczna pracy pompy nagrzewnicy	0 %
5	Pompa chłodnicy	Nastawa ręczna pracy pompy chłodnicy	0 %
6	Wymiennik	Nastawa ręczna pracy wymiennika (DO)	0 %
7	Wentylator nawiew	Nastawa ręczna pracy wentylator nawiewu	0 %
8	Wentylator wywiew	Nastawa ręczna pracy wentylator wywiewu	0 %
9	Falowniki	Nastawa ręczna falowniki Naw / Wyw	0 %
10	Kasowanie Forsowania	Kasowanie forsowania WSZYSTKICH wyjść	!

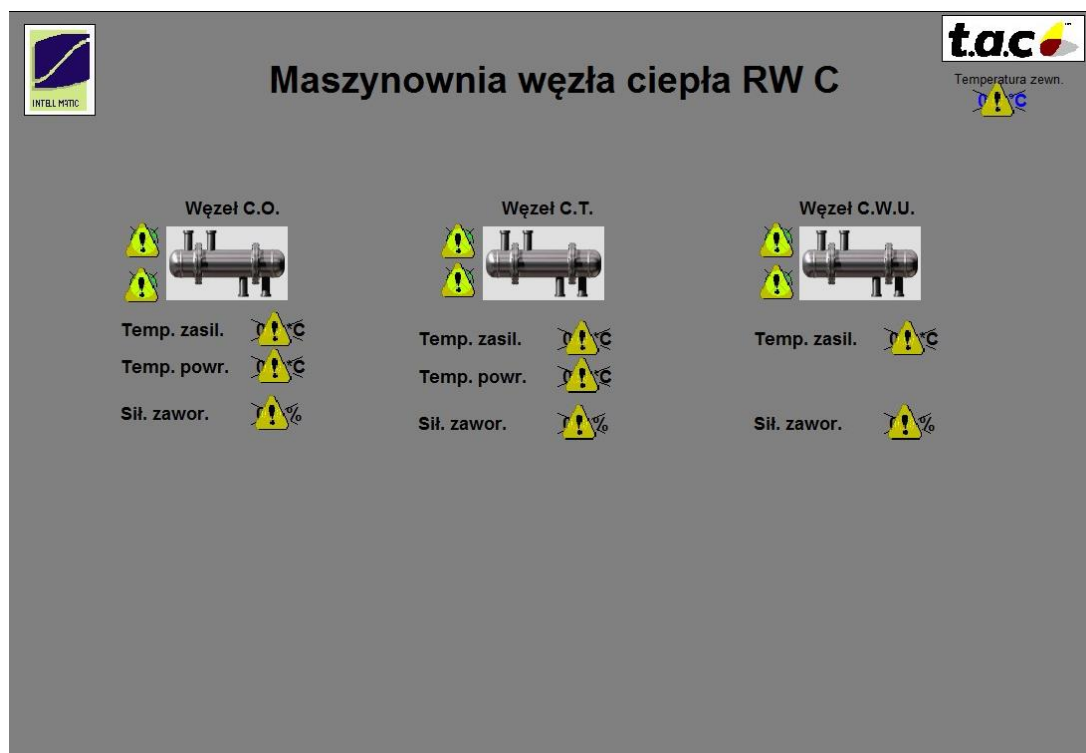
Rysunek nr 5. Synoptyka systemu BMS obrazująca forsowanie wyjść centrali NW1.4.



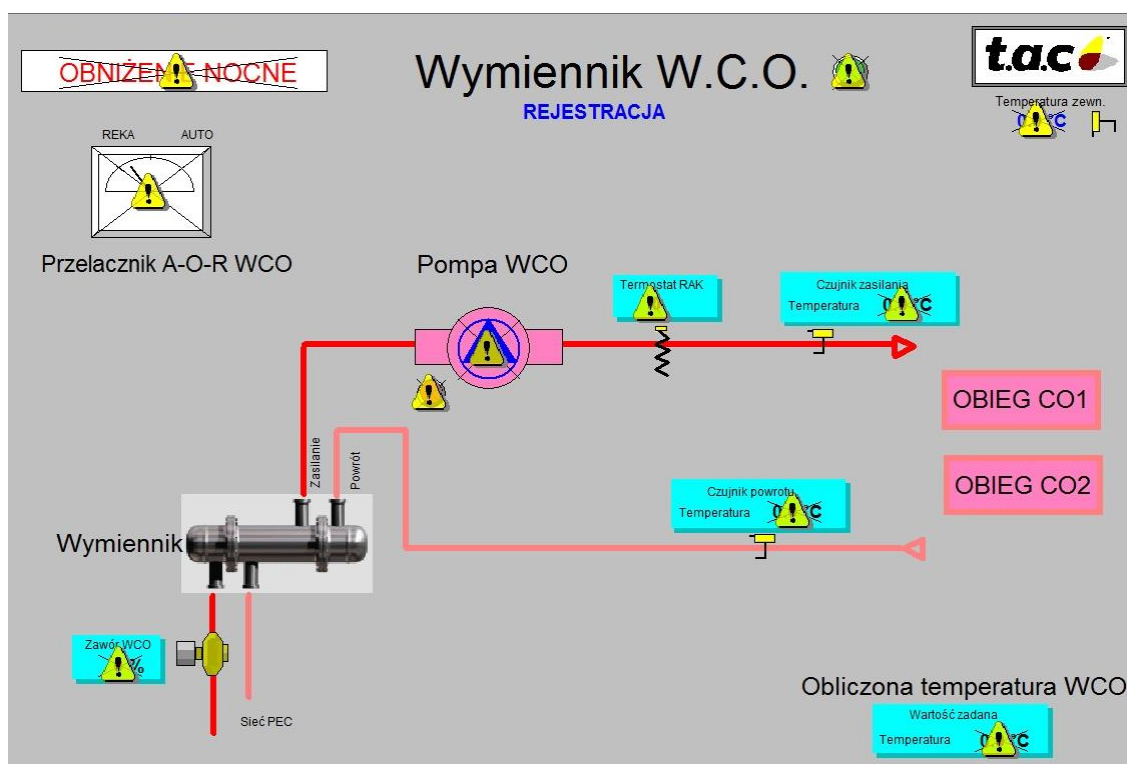
Rysunek nr 6. Synoptyka systemu BMS obrazująca wizualizację pracy centrali NK13.



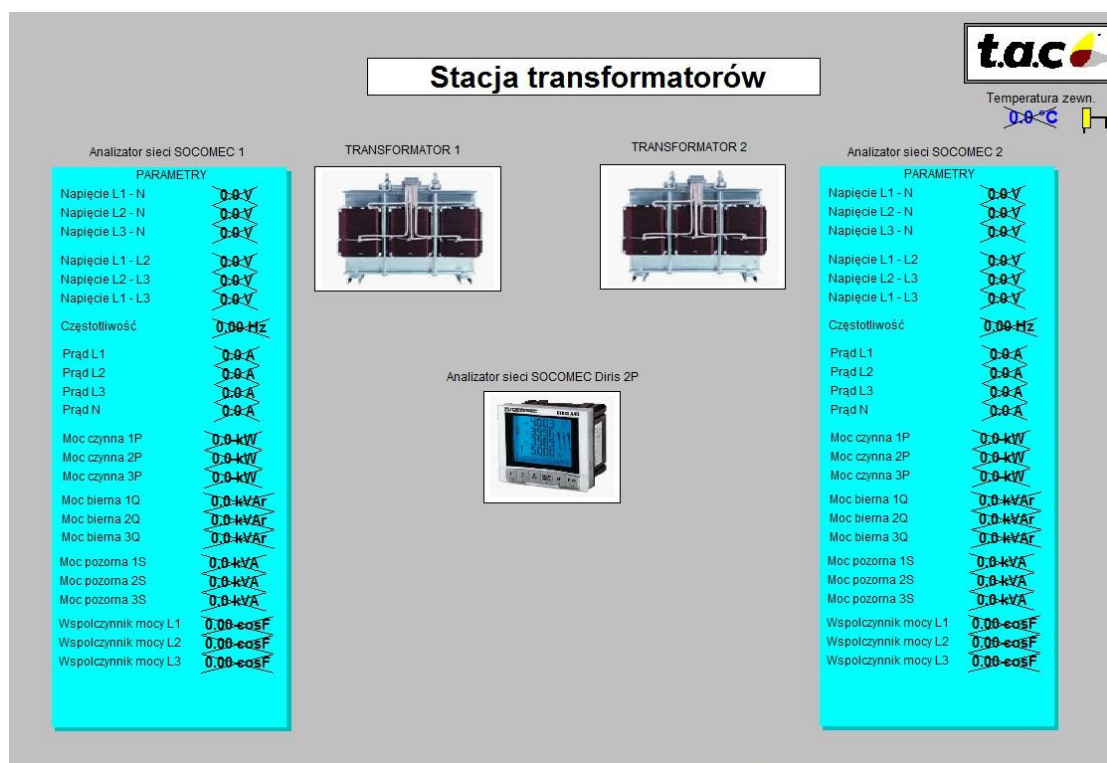
Rysunek nr 7. Synoptyka systemu BMS obrazująca wizualizację pracy dygestoriów obsługiwanych przez maszynownię wentylacyjną RW8.



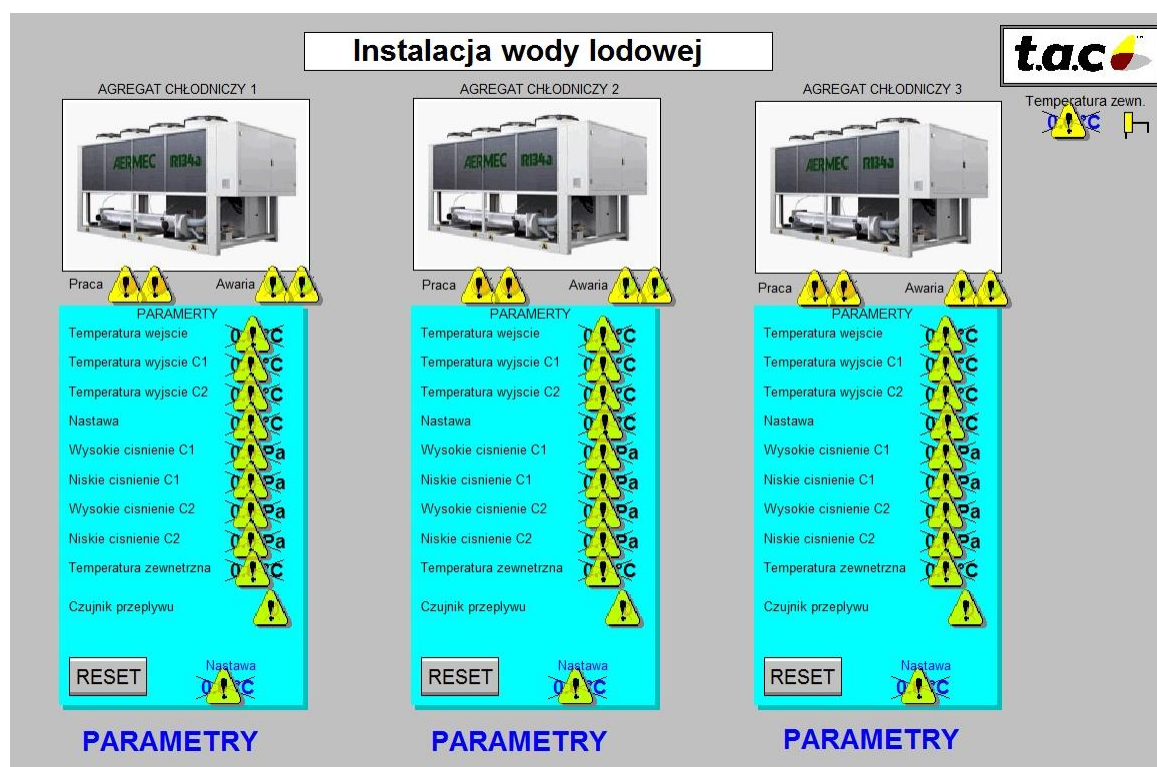
Rysunek nr 8. Synoptyka systemu BMS obrazująca wizualizację pracy węzła ciepłego.



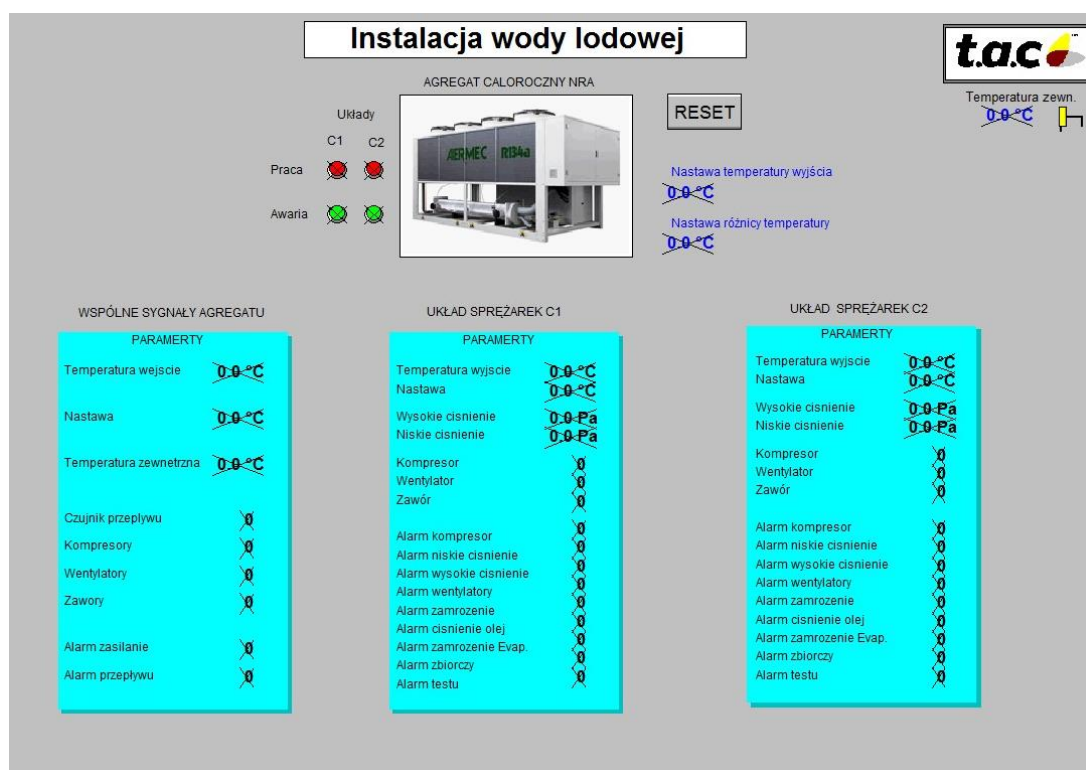
Rysunek nr 9. Synoptyka systemu BMS obrazująca wizualizację pracy obiegu c.o.



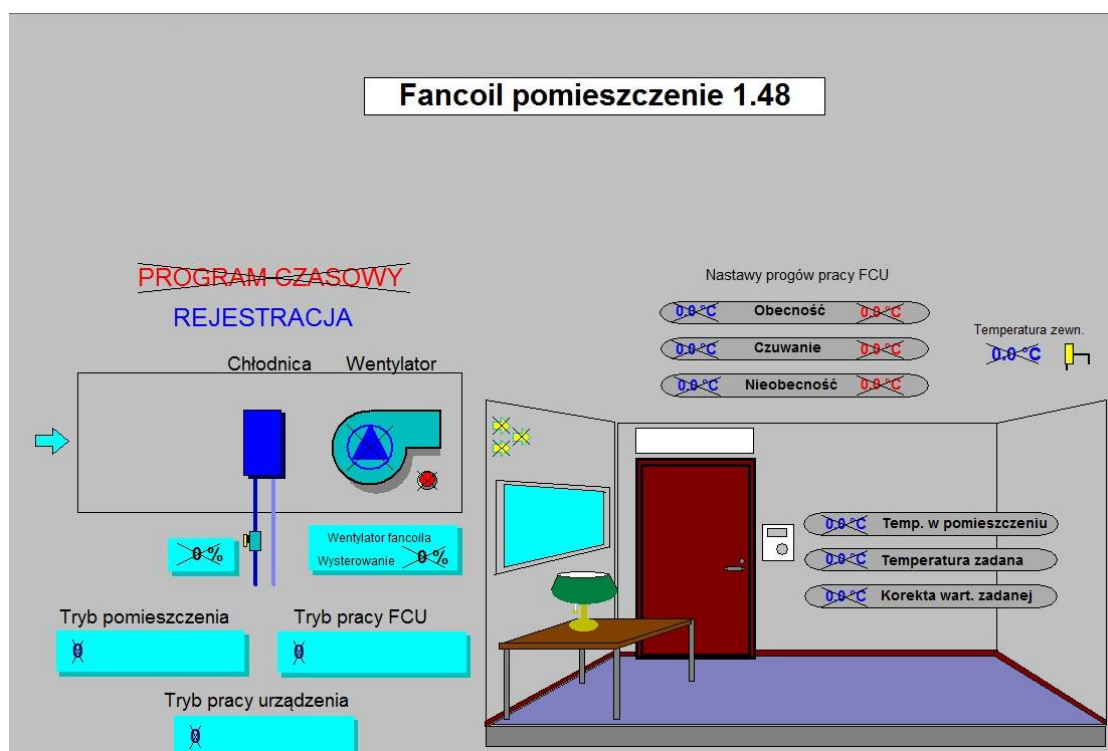
Rysunek nr 10. Synoptyka systemu BMS obrazująca wizualizację pracy analizatorów parametrów sieci.



Rysunek nr 11. Synoptyka systemu BMS obrazująca wizualizację pracy instalacji WL.



Rysunek nr 12. Synoptyka systemu BMS obrazująca wizualizację pracy agregatu wody lodowej.



Rysunek nr 13. Synoptyka systemu BMS obrazująca wizualizację pracy klimakonwektora w pomieszczeniu nr 1.48.

3.2. WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO

3.2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DLA REALIZACJI ZADANIA

W trakcie realizacji zadania modernizacji systemu nadrzędnego BMS dla budynku Collegium Biologicum Zamawiający wymaga pełnej funkcjonalności systemu BMS realizującego podstawowe zadania:

- pełna i ciągła wizualizacja wszystkich procesów na przygotowanych, specjalnie przeznaczonych synoptykach,
- realizacja funkcji archiwizowania (wybór przez użytkownika),
- realizacja funkcji raportowania (wybór przez użytkownika),
- realizacja funkcji alarmowania (w krytycznych dla obiektu sytuacjach); alarmy muszą podzielone być na kilka grup, jak np. informujące, ważne, krytyczne; wszystkie muszą mieć funkcję akceptacji przez uprawnionego użytkownika,
- użytkownicy systemu podzieleni na określone grupy z rozgraniczonymi prawami dostępu oraz uprawnieniami.

Na serwerze/stacji roboczej musi zostać zainstalowany wraz z niezbędnymi licencjami system operacyjny Microsoft Windows 11 Professional.

Wykonawca zapewnić musi pełną funkcjonalność danego rozwiązania, w tym przede wszystkim zrealizować musi:

- odpowiednią wewnętrzną sieć transmisji pomiędzy wszystkimi elementami zdecentralizowanej struktury w hierarchicznym systemie sterowania,
- odpowiednią topologię i połączenia pomiędzy wszystkimi systemami i podsystemami (w przypadku pracy normalnej i zapewnionego zasilania zagwarantowany musi być ciągły w czasie odczyt danych i monitorowanie wszystkich procesów),
- odpowiednie połączenia, integrację i wzajemną komunikację poprzez moduły komunikacyjne w standardowych protokołach komunikacyjnych ze wszystkimi zrealizowanymi w warstwie sterowania podsystemami i układami oraz urządzeniami z lokalnymi systemami sterowania,
- dostarczenie i zapewnienie odpowiednich licencji (ze względu na liczbę wszystkich zmiennych procesowych) na dane komponenty oprogramowania zintegrowanego systemu zarządzania budynkiem, jak również systemów powiązanych i integrowanych z systemem BMS,
- możliwość lokalnego i zdalnego logowania się do systemu BMS wraz z zapewnieniem odpowiedniego oprogramowania i niezbędnymi licencjami (szczegóły trzeba omówić z Centrum Informatycznym UAM),
- zapewnienie odpowiedniej przestrzeni dyskowej,
- odpowiednią szybkość transmisji, a przede wszystkim niezawodność całego systemu.

Wykonawca dostarczy oraz zamontuje nowe sterowniki AS z LonWorks, dostarczy oraz zainstaluje system Microsoft Windows 11 Professional, nowe oprogramowanie wizualizacyjne wraz z niezbędnymi narzędziami i licencjami, które umożliwią konfigurację sieci LonWorks, wykonanie nowych ekranów synoptycznych, połączeń pomiędzy grafikami a zmiennymi sieciowymi oraz definicję alarmów i trendów.

Oprogramowanie wizualizacyjne musi mieć możliwość tworzenia kont użytkowników z hasłem oraz udzielania i blokowania dostępu do poszczególnych funkcji systemu.

Nazewnictwo urządzeń i instalacji w systemie BMS musi być tożsame z nazewnictwem zastosowanym w dokumentacji powykonawczej.

Zamawiający nie przewiduje dołożenia do systemu BMS serwera sprzętowego – oprogramowanie serwerowe powinno zostać zainstalowane na stacji roboczej.

Wykonawca sporządzi dokumentację powykonawczą i przekaze ją Zamawiającemu w formie papierowej i na nośniku danych w dwóch egzemplarzach. Dokumentacja

będzie obejmować część opisową, a także programy źródłowe, konfigurację sieci oraz kopię zapasową systemu BMS.

Wykonawca przeniesie na Zamawiającego prawa autorskie do napisanych programów.

Wszystkie elementy systemu BMS należy połączyć za pośrednictwem istniejącej dedykowanej sieci. Wszystkie prace z tym związane należy uzgodnić z Centrum Informatycznym UAM (np. sposób doprowadzenia kabli do sterowników). Adresację IP oraz zasady korzystania z ww. sieci ustala Centrum Informatyczne.

3.2.2. SZCZEGÓŁOWE WYMAGANIA DLA SYSTEMU BMS

Przy realizacji modernizacji systemu nadrzędnego BMS Zamawiający wymaga bezwzględnie zachowania pełnej pierwotnej funkcjonalności w tym przede wszystkim:

- pełna i ciągła wizualizacji parametrów pomiarowych oraz sygnałów sterujących,
- realizacja z analogicznym odwzorowaniem synoptyk wizualizacyjnych (schematy) dla central wentylacyjnych:
 - sygnalizacja alarmowa stanu zabezpieczenia przeciwwamrozeniowego (frost na nawiewie),
 - wybór trybu pracy danej centrali wentylacyjnej – automatyczny (harmonogram) lub ręczny (praca ciągła, przełączenie z rozdzielnic),
 - położenia danych przepustnic – otwarcie/zamknięcie,
 - informacje o stanie filtrów – czysty/brudny,
 - wartość temperatury nawiewu,
 - wartość temperatury wywiewu,
 - wartość temperatury za wymiennikiem,
 - wartość temperatury wody na powrocie nagrzewnicy,
 - stopieńysterowania siłownika zaworu nagrzewnicy,
 - stopieńysterowania siłownika zaworu chłodnicy,
 - wartość temperatury wody na powrocie chłodnicy,
 - stopieńysterowania falowników,
 - stopieńysterowania wentylatorów (nawiew, wywiew),
 - stopieńysterowania wymiennika (0-100%),
 - sygnalizacja braku sprężu wentylatorów,
 - statusy sterowania pompami nagrzewnic,
 - statusy sterowania pompami chłodnic,

- stan pracy dwubiegowych silników wentylatorów, sygnalizacja awarii falowników,
 - statusy sterowania wentylatorami wyciągowymi dygestoriów,
 - harmonogramowanie (programy czasowe),
- wartość temperatury zewnętrznej,
- grafiki przedstawiające tabele z parametrami, nastawami i forsowaniem wyjść dla wszystkich central wentylacyjnych, zgodnie z rysunkami nr 3-5,
- synoptyki wszystkich central wentylacyjnych, zgodnie z rysunkami nr 2 i 6,
- grafiki przedstawiające instalacje i urządzenia obsługiwane przez poszczególne maszynownie wentylacyjne RW1-RW12, zgodnie z rysunkami nr 1 i 7,
- grafika przedstawiająca maszynownię węzła cieplnego RWC, zgodnie z rysunkiem nr 8,
- grafiki przedstawiające poszczególne obiegi (c.o., c.t., c.w.u.), zgodnie z rysunkiem nr 9,
- grafika przedstawiająca dane z analizatorów parametrów sieci, zgodnie z rysunkiem nr 10,
- grafiki przedstawiające instalację wody lodowej, zgodnie z rysunkami nr 11 i 12,
- grafiki przedstawiające klimakonwektory obsługujące poszczególne pomieszczenia, zgodnie z rysunkiem nr 13,
- wysterowanie falowników central wentylacyjnych kompensacyjnych po uruchomieniu dygestoriów,
- schemat struktury transmisji danych systemu BMS,
- schemat węzła cieplnego z naniesionymi elementami AKPiA – czujnikami temperatury i siłownikami zaworów zasilania poszczególnych obiegów (c.o., c.t., c.w.u.), pompami oraz wymiennikami wraz z (rysunek nr 9):
 - wyborem trybu pracy węzła cieplnego pomiędzy automatycznym a ręcznym,
 - obniżeniem nocnym.
- grafiki modernizowanego węzła chłodu (przepływomierze, czujniki temperatury, pompy obiegowe, siłowniki i presostaty),
- integracja stacji uzdatniania wody (szczegóły należy ustalić z Zamawiającym).

Wytyczne dotyczące integracji w BMS dwóch nowych agregatów wody lodowej:

- włączenie sieci Ethernet do sieci BMS obiektu,

- urządzenia IP w tej sieci powinny mieć adresację zgodną z pulą przydzieloną przez Centrum Informatyczne UAM na potrzeby sieci BMS,
- urządzenia Modbus połączone do konwerterów Modbus RTU / Modbus IP powinny mieć indywidualne adresy, opisane w dokumentacji powykonawczej,
- urządzenia w sieci Ethernet w obrębie wody lodowej powinny być połączone do systemu BMS indywidualnie jako urządzenia Modbus IP,
- w przypadku agregatów oraz bramek Modbus IP powinny one być połączone bezpośrednio z wykorzystaniem listy zmiennych Modbus dla poszczególnych urządzeń,
- w przypadku zestawu pompowego / zestawu wymiennika powinien on być połączony jako urządzenie Modbus IP w oparciu o listę zmiennych ze sterownika Siemens.

Uwaga!

Zamawiający nie wymaga odwzorowania wszystkich synoptyk w sposób identyczny – dotyczy zwłaszcza rysunków nr 3, 4 i 5. Szczegóły nt. ich wyglądu, trendów, alarmów, danych archiwalnych (historycznych pomiarów, nastaw i alarmów) itp., Wykonawca ustali z Zamawiającym i musi uzyskać jego akceptację na etapie Projektu Wykonawczego i wykonawstwa.

4. WARUNKI DO ZŁOŻENIA OFERTY, WYKONANIA ZADANIA I ODBIORU ROBÓT

Przed złożeniem oferty przez Oferenta Zamawiający wymaga bezwzględnie odbycia wizji lokalnej w budynku Collegium Biologicum celem zapoznania się z istniejącą infrastrukturą, topologią wszystkich połączeń sieciowych oraz wszelkimi uwarunkowaniami na obiekcie.

Ze względu na złożoność całej instalacji i niepełną dokumentację powykonawczą, Zamawiający wymaga od potencjalnego Wykonawcy wraz ze złożoną ofertą przedstawienia referencji potwierdzających zaprojektowanie lub wykonanie co najmniej jednej integracji AKPiA do systemu nadrzędnego BMS w obiekcie użyteczności publicznej oraz co najmniej jednej integracji AKPiA do systemu nadrzędnego BMS dla obiektów dydaktyczno-badawczych z laboratoriami z dygestoriami. Co więcej, wymaga się certyfikatu ukończenia szkolenia EcoStruxure Building Operation w wersji 3.0 lub wyższej, dostępu do platformy ecoexpert.se oraz wsparcia technicznego producenta systemu (poświadczonych przez niego pismem), a także dowodu potwierdzającego wykonanie co najmniej jednej migracji TAC Vista do EcoStruxure Building Operation.

Po podpisaniu Umowy na wykonanie przedmiotowego zadania Wykonawca będzie mógł wypożyczyć od Zamawiającego dokumentację powykonawczą. Programy źródłowe do sterowników obiektowych w warstwie sterowania istniejącego systemu są dostępne w sterownikach. Zakłada się ich wykorzystanie. Algorytmy regulacji i funkcjonalność muszą być co najmniej równoważne do obecnych.

Wykonawca zobowiązuje się do wykonania przedmiotu umowy maksymalnie w ciągu trzech miesięcy od daty jej podpisania.

Prace należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami, przepisami prawa i zasadami wiedzy technicznej. Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową i poleceniami Zamawiającego oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót. Wszelkie wymagania Zamawiającego kierowane będą do Wykonawcy za pośrednictwem przedstawicieli Zamawiającego. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę zostaną poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Decyzje Zamawiającego dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót, będą oparte na wymaganiach sformułowanych w umowie, dokumentacji, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Zamawiający uwzględni wyniki badań materiałów i robót, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważane kwestie. Polecenia Zamawiającego będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca. Wykonawca ponosi odpowiedzialność cywilną za ewentualne szkody na osobach i rzeczach, powstałe w związku przyczynowym z realizacją prac.

Materiały i technologie stosowane do wykonania robót muszą posiadać stosowne atesty, aprobaty i certyfikaty zgodnie z obowiązującymi przepisami. Do realizacji umowy należy stosować wyroby budowlane, które:

- są oznakowane CE, co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności z normą zharmonizowaną albo europejską aprobatą techniczną bądź krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, albo
- zostały umieszczone w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, albo

- zostały oznakowane znakiem budowlanym – zgodnie z wzorem określonym w Ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych, albo
- uzyskały aprobatę techniczną.

Wszystkie materiały winien zapewnić Wykonawca (koszt należy uwzględnić w ofercie). Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakichkolwiek źródeł. Wykonawca poniesie wszystkie koszty, a w tym: opłaty, wynagrodzenia i inne koszty związane z dostarczeniem materiałów i urządzeń do robót.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem.

4.1. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego Wykonawca bezzwłocznie zgłasza Zamawiającemu. Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w umowie, licząc od dnia potwierdzenia przez Zamawiającego zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w dalszej części opracowania. Odbioru końcowego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową. W przypadku niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających, komisja przerwie swoje czynności i Zamawiający ustali nowy termin odbioru końcowego. W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacji projektowej, z uwzględnieniem tolerancji, i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu, Zamawiający dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w umowie.

4.2. DOKUMENTY DO ODBIORU ROBÓT

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego robót jest protokół odbioru końcowego robót.

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację powykonawczą z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- protokoły odbioru,
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań,
- instrukcję obsługi systemu BMS,
- atesty jakościowe wbudowanych materiałów,
- dokumentacje techniczno-ruchowe, deklaracje zgodności, deklaracje właściwości użytkowych, karty katalogowe,
- inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego.

W przypadku, gdy według komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego, Zamawiający poinformuje o tym fakcie Wykonawcę, podając swoje zastrzeżenia. Po uzupełnieniu dokumentacji powykonawczej przez Wykonawcę Zamawiający wyznaczy termin odbioru końcowego. Po zrealizowaniu przedmiotowego zadania modernizacji systemu BMS oraz przeprowadzonych z sukcesem wszystkich próbach i testach, Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia szkolenia na istniejącym nowym systemie. W szkoleniu uczestniczyć będą służby eksploatacji budynku Collegium Biologicum oraz wyznaczone osoby przez Zamawiającego. Fakt przeprowadzenia szkolenia powinien być potwierdzony stosownym protokołem wraz z podpisaną listą obecności osób uczestniczących w szkoleniu.

5. CZĘŚĆ INFORMACYJNA

1. Specyfikacja Warunków Zamówienia (SWZ)
2. Obowiązujące przepisy i normy

Projekt wykonawczy oraz wszystkie prace montażowe i instalacyjne wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP i ppoż., a w szczególności z Prawem budowlanym z dnia 07 lipca 1994 roku wraz z późniejszymi zmianami.

Dodatkowo należy prace wykonywać zgodnie ze wszystkimi przywoływanymi obowiązującymi normami, w tym w szczególności:

- PN-IEC 60364 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych,
- normy i wytyczne projektowo-montażowe systemów i urządzeń AKPiA oraz systemów sterowania,
- EN15232 – Energetyczne właściwości budynków – Wpływ automatyzacji, sterowania i technicznego zarządzania budynkami.