



Nazwa zamierzenia budowlanego:

„Przebudowa i rozbudowa zespołu budynków Instytutu Historycznego Uniwersytetu Wrocławskiego przy ul. Szewskiej 49 / ul. Kuźnicznej 29a i b we Wrocławiu wraz z przyłączami”

Obiekt

Budowa budynku Instytutu Historycznego Uniwersytetu Wrocławskiego oraz budowa Centrum Współpracy Polsko-Ukraińskiej z częścią dydaktyczną i Biblioteką Wydziału Nauk Historycznych i Pedagogicznych Uniwersytetu Wrocławskiego przy ul. Kuźnicznej 29b we Wrocławiu

Adres obiektu:

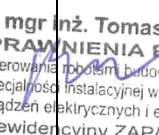

ul. Kuźnicza 29b we Wrocławiu, działka nr 47, cz. dz. nr 48, 49, 46/2, 22/2 AM-26, obręb Stare Miasto
Kategoria obiektu budowlanego - IX

INWESTOR:

Uniwersytet Wrocławski 50-137 Wrocław, pl. Uniwersytecki 1

PROJEKT WYKONAWCZY

BRANŻA BMS:

Imię i nazwisko	Zakres opracowania	Specjalność i nr uprawnień	Data opracowania	podpis
Tomasz Błaszczuk	projektant	Do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i energetycznych ZAP/0098/PBE/20	Listopad 2024	 mgr inż. Tomasz Błaszczuk UPRAWNIENIA BUDOWLANE do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr ewidencyjny ZAP/0180/QWOE/14
Bogumił Kozłowski	sprawdzający	Do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i energetycznych 137/01/DUW	Listopad 2024	 inż. Bogumił Kozłowski uprawnienia budowlane bez ograniczeń w zakresie instalacji elektrycznych nr ewid. uprawn. 137/01/DUW

Klasyfikacja robót wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV):

CPV 45310000-3 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
CPV 32441300-9 System telemetryczny

OŚWIADCZAMY, że niniejszy projekt wykonawczy został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.
Ponadto oświadczamy, że dokumentacja jest opracowana zgodnie z umową, wewnętrźnie skoordynowana technicznie oraz jest kompletna z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.



Spis treści

1 WSTĘP	4
1.1 PRZEDMIOT OPRACOWANIA	4
1.2 ZAKRES OPRACOWANIA.....	4
1.3 ZAKRES ROBÓT	4
1.4 Wykaz instalacji przewidzianych do zarządzania i monitoringu poprzez system BMS:	4
1.5 Opis rozwiązania, budowa systemu BMS:	4
2 SZCZEGÓŁOWY OPIS ZAKRESU, WYMAGAŃ TECHNICZNYCH I FUNKcjONALNYCH DLA SKŁADNIKÓW SYSTEMU	5
2.1 BMS - system zarządzania i nadzoru nad budyniem	5
2.2 STEROWANIE I MONITORING INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH I OŚWIETLENIA W ZAKRESIE WSPÓŁPRACY Z BMS.....	7
2.3 CENTRALE WENTYLACYJNE	7
2.4. WSPÓŁPRACA Z AGREGATEM WODY LODOWEJ.....	8
2.5 INSTALACJA KLIMAKONWEKTORÓW	9
2.6 CENTRALA ODDYMIANIA COD.....	9
2.7 CENTRALA PRZEWIETRZANIA OGRODU ZIMOWEGO CP	10
2.8 KURTyny P-POŻ	10
2.9 LICZNIKI ENERGII WODY I CIEPŁA	10
3. ROZDZIELNICE ELEKTRYCZNE	10
3.1 CENTRALA CM MONITORINGU OPRAW AW EW (SIEĆ)	11
3.2 CENTRALA CDP - DETEKcja DYMU PAPIEROSOWEGO W POKOJACH GOŚCINNYCH.....	11
3.3 SYSTEM KONTROLI DOSTĘPU KD	11
3.4 DEPOZYTOR KLUCZY	11
3.5 CENTRALA SYSTEMU SYGNALIZACJI I WŁAMANIA CA.....	12
3.6 SYSTEM CTV	12
3.7 SYSTEM OGRZEWANIA RYNIEN	12
3.8 MULTIMEDIA AV.....	12
3.9 WINDA	12
3.10 POMPOWNIE ŚCIEKÓW, HYDROFOR, POMPOWNIA DESZCZOWA, POMPE P.POŻ	12
4. WYKAZ OKABLOWANIA DO MONITOROWANIA POSZCZEGÓLNYCH INSTALACJI I URZĄDZEŃ:.....	13
5. WYTYCZNE DLA BRANŻ.....	14
6. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DLA SKŁADNIKÓW BUDYNKOWEGO SYSTEMU AUTOMATYKI I BMS.	14
Oprogramowanie sterowników i stacji operatorskiej	15
Sterowniki	15
Sygnały	15
Okablowanie	15
Szafy zasilająco-sterujące	16
Ochrona przeciwporażeniowa	16
Materiały i urządzenia	16
UWAGA:	16



Załączniki:

- 1. Schematy szafy TBMS-1**
- 2. Schematy szafy TBMS 0**
- 3. Schematy szafy TBMS 1**
- 4. Schematy szafy TBMS 2**
- 5. Schematy szafy TBMS 3**
- 6. Schematy szafy TBMS 4**
- 7. Schematy szafy TBMS 5**
- 8. Schemat topologii systemu BMS**
- 9. Lista punktów AV - Tabela integracji BMS z urządzeniami AV (multimedia)**
- 10. Dokumenty formalne – zaświadczenia i uprawnienia projektantów**



BUDOWA BUDYNKU DYDAKTYCZNEGO WYDZIAŁU NAUK HISTORYCZNYCH I PEDAGOGICZNYCH UW
WRAZ Z PRZEBUDOWĄ ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH DZIEDZIŃCA,
Wrocław ul. Kuźnicza 29b. dz.nr 47, cz. dz.48, 49, 46/2, AM 26 obręb Stare Miasto

1 Wstęp

1.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy systemu BMS dla nadzoru i zarządzania instalacjami technicznymi budynku dydaktycznego dla potrzeb UW

1.2 Zakres opracowania

Opracowanie określa sposób wykonania systemu BMS oraz warunki techniczne i funkcjonalne jakie ma spełniać. Podłączenia i integracji systemu ze wszystkimi instalacjami, systemami i urządzeniami budynkowymi objętymi przedmiotowym systemem szczegółowo opisanymi niżej w treści. Określa też funkcje, które system ma spełniać i cele którym to ma służyć.

1.3 Zakres robót

Kompleksowe wykonanie systemu BMS dla budynku. W szczególności: prefabrykacja szaf TBMS -1 do 5, ich montaż na obiekcie, ułożenie i podłączenie przewodów sterowniczych, sygnalizacyjnych oraz komunikacyjnych między szafami i urządzeniami. Dostawa niezbędnego sprzętu, materiałów i urządzeń pomocniczych (np. czujniki zalania pomieszczeń). Ułożenie sieci połączeń magistralnych niezbędnych dla funkcjonowania systemu BMS. Zakres prac obejmuje również zaprogramowanie, konfigurację, instalację niezbędnego oprogramowania i uruchomienie wszystkich dostarczonych urządzeń w szczególności: sterowników, urządzeń komunikacyjnych, serwera/stacji operatorskiej w zakresie niezbędnym do poprawnej pracy systemu (w tym w szczególności: wykonanie grafik i schematów synoptycznych dla wszystkich objętych systemem instalacji, konfigurację progów, stanów i komunikatów alarmowych, poziomów dostępu do systemu dla operatorów, testy funkcjonalne oraz szkolenie obsługi systemu, wykonanie dokumentacji powykonawczej, wykonanie i przekazanie inwestorowi kopii zapasowych, ustawień, konfiguracji programów uruchomionego systemu.). Dokumentacja powykonawcza powinna również zawierać adresację wszystkich urządzeń i nastawy parametrów komunikacji poszczególnych sieci.

1.4 Wykaz instalacji przewidzianych do zarządzania i monitoringu poprzez system BMS:

1. Centrale wentylacyjne,
2. Agregat wody lodowej
3. Klimakonwektory,
4. Centrala oddymiania COD
5. Centralę przewietrzania ogrodu zimowego CP
6. Liczniki energii (energii elektrycznej, zużycia wody, energii cieplnej)
7. Tablice elektryczne/rozdzielnice
8. Analizatory sieci
9. Centrala CM monitoringu oprav AW EW
10. Centrala CDP - Detekcja dymu papierosowego w pokojach gościnnych
11. System kontroli dostępu KD
12. Depozytor kluczy
13. Centrala systemu sygnalizacji i włamania CA
14. CCTV – monitoring BMS
15. System ogrzewania rynien
16. Multimedia AV
17. Oświetlenie ogólne wewnętrzne i zewnętrzne
18. Winda
19. Pompownie ścieków, Hydrofor, pompownie deszczową, pompę p.poż
20. Instalacja klap. p.poż
21. Klimatyzator w pom. T-1/CD

1.5 Opis rozwiązania, budowa systemu BMS:

W pomieszczeniach technicznych na każdej kondygnacji przewidziano montaż szaf piętrowych (łącznie 7 szt.) zawierających sterowniki z modułami wejść i wyjść do bezpośredniego monitorowania i sterowania urządzeń i instalacji znajdujących się na poszczególnych piętrach (poprzez sygnały binarne i analogowe).

Natomiast podłączenie do systemu wszystkich urządzeń posiadających interfejsy komunikacyjne zaprojektowano z wykorzystaniem kilku sieci. Zależnie od rodzaju interfejsu sieci te są oparte o skrętkę 2-przewodową (RS485 dla Modbus RTU lub BACnet MS/TP a także MBUS) lub o Ethernet i komunikację wykorzystującą IP. Do połączenia sterowników wszystkich szaf szafy piętrowych wykorzystano sieć Ethernet.

Urządzenia z interfejsami szeregowymi będą obsługiwane z portów sterowników w szafach TBMS-1 i TBMS5. Szafa TBMS-1 zawiera również moduł MBUS do komunikacji z licznikami.



Szafa TBMS5 zawiera główny sterownik systemowy, który oprócz obsługi modułów I/O ma spełniać dodatkowe funkcje:

- 1 Integrację (wymianę danych z innymi urządzeniami i systemami). Sterownik ma posiadać wydajną komunikację po portach RS485 i obsługę w/w protokołów komunikacyjnych
- 2 Ponieważ depozytor kluczy ma być źródłem sygnałów o stanie stanu zajętości pomieszczeń sterownik ten musi mieć zdolność uzyskania tych informacji innymi metodami niż popularne w automatyce, standardowe protokoły komunikacji ponieważ nie są one implementowane w dyspozytorach. Dlatego zaprojektowano sterownik, który umożliwia obsługę REST API, MQTT a także dzięki technologii Docker umożliwia uruchamianie aplikacji integracyjnych zarówno własnych jak i obcych. Tak funkcjonalność będzie również użyteczna do nadzoru innych systemów budynkowych, które nie udostępniają potrzebnych sygnałów i informacji bezpośrednio.
- 3 - Buforowanie rejestrowanych danych i alarmów
- 4 - Zdalny dostęp do sieci sterowników na potrzeby serwisu i diagnostyki
- 5 - Współpraca z serwerem BMS

Zaprojektowano sterownik od następujących parametrach:

Komunikacja:

- Prędkość połączenia Ethernet 10/100/1000 Mbps
- Adresowanie IPv4 lub nazwa hosta Profil BACnet BACnet Building Controller (BBC)),
- AMEV AS-A and AS-B BACnet Listing BTL, WSP B-BC
- Możliwość przesyłania danych BACnet BBMD routing BACnet MS/TP do BACnet/IP
- BACnet Transport Layer IP & MS/TP BACnet MS/TP lub Modbus RTU
- 1x RS-485 szeregowy port komunikacyjny,
- Możliwość obsługi modułów I/O, RS485 oraz MBUS
- Web Server Protocol HTML5
- Interfejs aplikacji Web Serwera REST API
- RS-485 EOL i rezystor biasu Wybierane przełącznikiem suwakowym
- RS-485 Prędkość transmisji 9600, 19 200, 38 400 lub 76 800 bps
- Modbus TCP Urządzenia muszą znajdować się na tej samej podsieci

Sprzęt:

- Mikroprocesor Cztero-rdzeniowy 1.6 GHz 64 bit
- Pamięć 2G B RAM
- 20GB Flash
- Zegar (RTC) Zegar z podtrzymaniem akumulatorowym obsługuje synchronizację czasu w sieci SNTP
- Bateria RTC Czas ładowania 20 godzin, 20 dni
- Ethernet 2x RJ-45 Ethernet (10/100/1000 Mbps)
- Zasilanie 24V AC

Dla ujednolicenia sprzętu wszystkie sterowniki w szafach piętrowych mają posiadać kompatybilne ze sobą moduły I/O i zasilacze. Wszystkie te szafy wyposażono w transformatory 230/24C AC do zasilania urządzeń napięciem bezpiecznym.

Na komputerze w portierni budynku zostanie zainstalowane oprogramowanie serwera BMS. Będzie ono zawierać webową wizualizację, menedżera alarmów i rejestracji. Dzięki temu obsługa systemu będzie możliwa zarówno bezpośrednio z tego komputera jak i zdalnie z dowolnego komputera w sieci budynkowej przez przeglądarkę internetową. Będzie również możliwość powiadamiania użytkownika o alarmach poprzez e-maile i SMS. Bramka SMS będzie obsługiwana przez oprogramowanie zainstalowane na serwerze. Komunikacja z bramką po IP. Zostanie ona zamontowana w szafie TBMS5 i ma być wyposażona w antenę zapewniającą skuteczne i pewne połączenie z siecią komórkową - w razie potrzeby zewnętrznej.

2 Szczegółowy opis zakresu, wymagań technicznych i funkcjonalnych dla składników systemu

2.1 BMS - system zarządzania i nadzoru nad budynkiem

Podstawowe funkcje systemu BMS:

- zdalne zarządzanie instalacjami poprzez nastawianie parametrów, harmonogramów, załączanie i wyłączanie urządzeń wpływających na zużycie energii i mediów lub komfort użytkowników oraz wymuszania określonych trybów pracy (np. obniżenie nocnych, weekendowych, wyłączeń itp.);
- graficzna prezentacja stanów pracy instalacji objętych systemem
- informowanie o wystąpieniu alarmów, awarii i sytuacji nieprawidłowej pracy (zerwanie pasków klinowych wentylatora, zanieczyszczenie filtrów, przekroczenie zadanych odchylek temperatury, awarii agregatu zasilania pomieszczenia...);
- zliczanie i rejestracja czasu pracy elementów mechanicznych ulegających zużyciu i generowanie stosownych komunikatów informujących obsługę o konieczności przeprowadzenia okresowych przeglądów i konserwacji
- rejestrowanie i graficzna prezentacja danych historycznych w wybranych, istotnych parametrów technologicznych instalacji;



- odczyty i rejestracje liczników mediów

Elementy systemu:

Zaprojektowany system jest systemem otwartym (opartym o standardowe mechanizmy wymiany danych i sygnały), umożliwiającym swobodną rozbudowę i zastępowalność urządzeń w ramach standardów wymiany informacji.

Zasadniczymi elementami systemu są:

- Stacja operatorska i serwer (Oprogramowanie daje możliwość stworzenia serwera wirtualnego)
- Sterownik poziomu zarządzania,
- Sterowniki poziomu automatyki,

Za pomocą systemu BMS wszystkie w/w istotne dla funkcjonowania budynku instalacje i urządzenia będą mieć możliwość zdalnego monitorowania (niektóre również zarządzania i sterownia).

Stanowisko operatora przewidziano na komputerze stacji operatorskiej w portierni. Niezależnie od tego będzie możliwa również zdalna obsługa systemu z dowolnego stanowiska w sieci poprzez standardową przeglądarkę internetową. Operator systemu ma mieć zdalny dostęp do bieżących, aktualnych informacji o stanach pracy urządzeń i instalacji poprzez ich wizualizację. Ma również mieć możliwość optymalnego zarządzania zużyciem energii poprzez wpływanie na sposób i czas pracy głównych odbiorników (zdalne włączanie i wyłączanie, modyfikacja nastaw parametrów i harmonogramów czasowych, wybór trybów pracy), bieżącą informację o zaistniałych stanach alarmowych, dostęp do rejestracji wybranych, istotnych parametrów pracy. W systemie musi również istnieć możliwość zdefiniowania raportów. Raporty mogą obejmować np. miesięczne zużycia energii, ew. inne zdarzenia i informacje. Wszystkie parametry będą rejestrowane z możliwością przeglądania rejestrów do 10 lat wstecz. Należy przewidzieć odpowiednią pojemność dysku komputera oraz optymalną strukturę zapisu danych. Szacuje się, że na ten cel może być potrzebne ok 150GB pojemności dyskowej (zwyfikować przy wyborze oprogramowania).

System BMS ma także sygnalizować alarmy i rejestrować alarmy o awariach, przekroczeniach parametrów, usterkach urządzeń i podsystemów i innych istotnych dla użytkownika zdarzeniach. Alarmy powinny być sygnalizowane na grafikach oraz dostępne w postaci komunikatów w konsoli alarmowej menedżera alarmów, gdzie operator ma mieć możliwość dostępu do szczegółowych informacji o alarmie, potwierdzenia go, wprowadzenia własnych notatek/komentarzy. Zapisy o alarmach mają być dostępne w postaci listy umożliwiającej ich filtrowania wg. różnych kryteriów (takich jak czas, stan, kategoria, aktywność, ilość wystąpień, potwierdzenie itp.). Powinien być również dostęp do historycznych zapisów o alarmach.

Zależnie od rodzaju alarmu sposób jego sygnalizacji może być zróżnicowany. Dla parametrów i stanów wyświetlanych na grafikach stan alarmowy powinien być sygnalizowany czerwonym kolorem tła. Alarmy powinny zostać podzielone na kategorie: eksploatacyjne i krytyczne.

- Krytyczne (Skutkuje np. wyłączeniem elementu z eksploatacji i wymaga pilnych działań)

- Eksploatacyjne (Sygnalizacja nieprawidłowości, która wymaga sprawdzenia przez służby eksploatacyjne, np.: brudny filtr, czas na okresowy przegląd po wypracowaniu ресурсu godzin...)

Wybrane alarmy powinny być również możliwe do zasygnalizowania poprzez wysłanie e-maila na określony adres oraz zostać przekazywane na wskazany nr. tel. komórkowego poprzez SMS.

Wizualizacja odbywać się będzie poprzez system animowanych grafik synoptycznych zawierających aktualizowane na bieżąco wartości istotnych parametrów eksploatacyjnych, Lokalizacja wszystkich stanów i parametrów urządzeń objętych systemem powinna zostać naniesiona na rzutach pięter a dla urządzeń/podsystemów dla których to niemożliwe lub nieadekwatne, jednoznacznie przedstawiona na ekranach prezentujących w czytelnej i jednoznacznej formie parametry (np. dedykowane ekrany zawierające listy, tabele itp.).

Grafiki będą pogrupowane na zasadzie menu zagnieżdżonych (od ogólnych do szczegółowych), posiadających linki między sobą co zapewni operatorowi szybki i intuicyjny dostęp.

Grafiki będą przedstawiać schematy ideowe poszczególnych elementów instalacji oraz: dynamicznie odświeżane pola liczbowe z wartościami analogowymi (temperatury,ysterowania zaworów, stany załączenia itp.) zawierające:

- Animowane symbole sygnalizujące pracę wentylatorów, pomp, klap i innych urządzeń,
- Symbole o dynamicznie zmienianej barwie, sygnalizujące pracę i awarię pozostałych urządzeń,
- Elementy pozwalające uprawnionym operatorom na przełączenie w ręczny tryb pracy i załączanie w tym trybie urządzeń,

Operator systemu, z poziomu grafik, będzie miał możliwość:

- zmiany wartości zadanych,
- zmiany harmonogramów czasowych,
- potwierdzania alarmów

System powinien umożliwiać bezpieczny dostęp do instalacji poprzez Webserwer za pomocą przeglądarki internetowej z wielu stanowisk jednocześnie zarówno z sieci wewnętrznej jak i z publicznej sieci Internetowej. Dodatkowe stanowiska nie mogą podlegać licencjonowaniu ani opłatom z tym związanym.

Dostęp poprzez Internet powinien umożliwiać również zdalnego serwisowania (w tym diagnostyki, przeprogramowania, przekonfigurowania urządzeń) oraz zdalnego wsparcia technicznego podczas pierwszych miesięcy eksploatacji. Zapewni to również skrócenie czasu serwisu i obniżenia jego kosztów w przyszłości.

System BMS musi mieć możliwość późniejszej swobodnej rozbudowy o dodatkowe urządzenia i funkcjonalności.



Oprogramowanie dla systemu BMS musi być dostarczone w najnowszej dostępnej chwili wykonania systemu wersji i wyczerpywać wszystkie składniki oprogramowania niezbędne dla spełnienia opisanych w projekcie funkcjonalności. Dostarczona licencja powinna zawierać pakiet aktualizacyjny dla oprogramowania BMS na okres minimum 5 lat.

Kontrola dostępu do systemu BMS

System uprawnień i zabezpieczeń umożliwił korzystanie z systemu tylko osobom upoważnionym. Aby rozpocząć pracę w systemie operator będzie musiał podać swój login i hasło. Administrator systemu będzie miał możliwość określenia, dla każdego operatora, odpowiedniego zakresu uprawnień. Uprawnienia operatora określają jego możliwości w zakresie wykonywania określonych operacji i poleceń w systemie (może np.: tylko oglądać, zmieniać nastawy, zmieniać tryb pracy urządzeń, potwierdzać alarmy, wymuszać stany załączenia urządzeń itp.) System musi posiadać rejestr logowania wszystkich operatorów i działań przez nich wykonanych.

Komunikacja pomiędzy urządzeniami.

Wszystkie sterowniki posiadają interfejsy magistral IP oraz szeregowych (RS485) pozwalający na obsługę: Modbus RTU i BACnet MS/TP,

Sterowniki strefowe, aplikacyjne i moduły wejść/wyjść do zbierania sygnałów będą komunikować się między sobą oraz ze sterownikami systemowymi magistralą. Połączenia sterowników systemowych oraz stacji operatorskich i serwerów zostaną wykonane siecią Ethernet.

Jeżeli zajdzie konieczność ciągłej wymiany informacji pomiędzy urządzeniami pracującymi w różnych protokołach to musi być ona zrealizowana sprzętowo za pomocą sterownika systemowego (bez udziału komputera PC).

Magistrale szeregowie (oparte na RS485 oraz Mbus) przeprowadzić przez pomieszczenia techniczne na wszystkich kondygnacjach (poprzez listwy krosowe w szafach TBMSx.) aby była możliwość wpięcia liczników i analizatorów oraz ew. innych urządzeń w przyszłości. Wszystkie kable komunikacyjne dla BACnet MS/TP i Modbus RTU układać w topologii magistrali (bez odgałęzień, ringów i gwiazd). W każdym kablu magistrali przewidziano rezerwową parę przewodów dla umożliwienia podłączenia przyszłych urządzeń po innym protokole lub innego wykorzystania (na potrzeby komunikacji) .

Dla zapewnienia przyszłej możliwości integracji z innymi istotnymi i pożądanymi urządzeniami lub systemami obiektu, które nie będą posiadały interfejsu komunikacyjnego w wybranym standardzie, system BMS musi posiadać wbudowane mechanizmy umożliwiające rozszerzenie ich możliwości o obsługę innych występujących w urządzeniach i instalacjach budynkowych protokołów komunikacji poprzez doinstalowanie driverów lub interfejsów lub zaprogramowania przez wykonawcę odpowiedniego mechanizmu w sterowniku systemowym.

2.2 Sterowanie i monitoring instalacji elektrycznych i oświetlenia w zakresie współpracy z BMS

Przewidziano współpracę systemu BMS i układów monitoringu energetycznego w zakresie następujących funkcji:

- Monitorowanie parametrów sieci zasilającej
- Monitorowanie obecności napięcia i alarmów z rozdzielnic piętrowych
- Zdalny odczyt i rejestracja zużycia energii
- Wizualizację wszystkich monitorowanych parametrów na stacji operatorskiej BMS.

Przewidziano następujące funkcje sterowania oświetleniem:

- Sterowanie oświetlenia zewnętrznego, (szerszy opis w pk.3.1)
- Sterowanie oświetlenia komunikacji, (szerszy opis w pk.3.1)
- Sterowanie oświetleniem pomieszczeń przy zastosowaniu sterowników specjalizowanych A+V (zakres AV). W zakresie BMS tylko wizualizacja monitorowanych stanów pracy na stacji operatorskiej BMS i kontrola stanu opraw DALI (poprzez bramkę z systemu AV)

Sygnały wg listy.

Wizualizacja stanów pracy z podziałem na piętra i pomieszczenia.

Lokalizacje: pomieszczenia techniczne wg. rysunków branży IE..

2.3 Centrale wentylacyjne

Fabryczne układy automatyki central wentylacyjnych będą realizować komplet funkcji niezbędnych do prawidłowej pracy centrali oraz utrzymania właściwych parametrów powietrza.

Muszą one zapewniać współpracę z innymi urządzeniami oraz z systemem BMS przy użyciu standardowego, otwartego protokołu komunikacyjnego (BACnet IP lub Modbus IP). Dla uproszczenia budowy i serwisu systemu oraz eliminacji kosztów integracji, wszystkie centrale muszą obsługiwać ten sam, wybrany protokół komunikacji. Za jego pomocą dostępne będą dla BMS następujące informacje o stanach, nastawach i parametrach pracy central wentylacyjnych:



- stan pracy wentylatorów centrali
- pomiary i regulacja temperatury powietrza
- ysterowanie zaworów i przepustnic powietrza
- ysterowanie złączaniem wentylatorów (prędkością i wydatkiem jeśli centrala takie sterowanie posiada)
- stan zabezpieczenia nagrzewnicy przed zamarzaniem
- stan zabezpieczenia wymienników odzysku przed oblodzeniem
- stan pracy odzysku oszczędzania energii (jeśli centrala posiada)
- pomiary i regulację wilgotności powietrza (jeśli posiada-opcja)
- pomiar i regulację strumienia powietrza (jeśli posiada-opcja)
- pomiar i regulację ciśnienia powietrza w kanałach (jeśli posiada-opcja)
- sterowanie prędkością obrotową wentylatorów (jeśli posiada-opcja)
- monitorowanie stężenia CO₂ (jeśli posiada-opcja)
- monitorowanie temperatur czynnika grzewczego i chłodniczego (jeśli posiada-opcja)

Alarmy;

- alarmowanie znacznych odchyłek od wartości zadanych
- alarmy związane z groźbą zamarzania nagrzewnicy,
- alarmy o zabrudzeniu filtrów
- alarmy o awarii pracy wentylatorów i pomp (jeśli występują pompy)
- alarmy wyłączenia pożarowego
- alarm o groźbie oblodzenia wymiennika odzysku
- alarm o zadziałaniu zabezpieczeń elektrycznych w rozdzielnicy centrali (jeśli posiada-opcja)
- rejestracja czasów pracy

Alarmy będą prezentowane na grafikach synoptycznych i listach alarmowych na stacji operatorskiej BMS.

W zależności od producenta standard wyposażenia i wykonania automatyki centrali bywa zróżnicowany. Niemniej jednak jako minimalne wymagania w tym zakresie muszą zostać zrealizowane co najmniej następujące funkcje:

1. Sygnalizacja stanu załączenia każdej z central wentylacyjnych, potwierdzenia jej pracy
2. Sygnalizacja awarii
3. Aktualne temperatury i ich nastawy, otwarcia zaworów, stany filtrów i zabezpieczeń.
4. Zdalne sterowanie pracą centrali.
5. Sterowanie od harmonogramów możliwych do ustawienia w BMS.
6. Ustawienie harmonogramu pracy poprzez BMS
7. Możliwość ręcznego, zdalnego wymuszenia pracy każdej z central wentylacyjnych poza jej harmonogramem czasowym,.
8. Możliwość zdalnego nastawiania temperatur zadanych, jakie poszczególne centrale mają utrzymywać i podgląd wartości rzeczywistych temperatur nawiewów i wywiewów.

Jeśli dana centrala wentylacyjna została wyposażona funkcje i pomiary oznaczone powyżej jako opcjonalne to te informacje należy wprowadzić do systemu BMS.

Lokalizacja: V piętro - wg rysunków branży sanitarnej.

2.4. Współpraca z agregatem wody lodowej

Agregaty zwykle działają w pełni autonomicznie i nie wymagają zewnętrznych sygnałów sterujących. Sterownik agregatu ma być wyposażony w interfejs BACnet IP lub Modbus IP, za pomocą którego zostanie podłączony do BMS. (Dostawa karty po stronie HVAC.)

Spośród dostępnych w sterownikach agregatów parametrów zostaną wybrane główne, istotne dla eksploatacji parametry takie jak:

- Temperatury wody
- Temperaturę zadaną
- Alarmy
- Stan pracy (Gotowość, Awaria,)
- Praca Pomp (jeśli dostępne)
- Praca sprężarek (jeśli dostępne)
- Czasy pracy (jeśli dostępne)

Zwizualizować wszystkie parametry i stany a alarmowe dodatkowo przetwarzać jako alarmy w systemie BMS.

Użytkownik powinien mieć możliwość zmiany nastawy temperatury zadanej agregatu i ew. odstawienia agregatu na okres braku zapotrzebowania na chłód o ile pozwalają na to warunki eksploatacji.



2.5 Instalacja klimakonwektorów .

Układy automatyki dla urządzeń strefowych mają realizować komplet funkcji niezbędnych do utrzymania właściwych parametrów komfortu cieplnego w obsługiwanych pomieszczeniach.

Aby jednocześnie zapewnić minimalne zużycie energii musi istnieć możliwość skutecznego, zdalnego zarządzania nimi. W tym celu sterowniki układów strefowych muszą umożliwiać współpracę z systemem BMS przy użyciu standardowego, otwartego protokołu komunikacji. Wybrano BACnet MS/TP. Ponieważ BACnet MS/TP wykorzystuje fizyczny standard RS485 zaprojektowana sieć będzie mogła być alternatywnie wykorzystana do urządzeń z Modbus RTU.

Warunkiem dopuszczalności stosowania określonych sterowników klimakonwektorów jest przede wszystkim wymagana przez inwestora funkcjonalność w zakresie zarządzania nimi.

Wymagania:

Monitoring stanów pracy i parametrów, monitoring zadajników, wprowadzanie ograniczeń dla zadajników indywidualnych, możliwość automatycznego przełączania komfort/standby zależnie od zajętości pomieszczeń (poprzez BMS na podstawie sygnału z depozytora kluczy), dodatkowo możliwość sterowania ręcznego z BMS oraz od harmonogramów przełączanie w tryb oszczędnościowy (lub wyłączanie) w określonych porach.

Niezależnie od typu i producenta, urządzeń układ automatyki klimakonwektora powinien posiadać co najmniej następujące funkcje:

- Sterowanie załączaniem urządzeń (sterowanie ręczne, zdalne, czasowe)
- Pomiar i regulacja temperatury powietrza w pomieszczeniu poprzez sterowanie zaworami i prędkością wentylatora,
- Sterowanie prędkością obrotową wentylatorów (3 biegi wentylatora lub płynnie)

Nie dopuszcza się więc użycia termostatów bimetalicznych ani nawet elektronicznych, jeśli nie posiadają: możliwości zdalnego przywracania do normalnej pracy, wymuszenia trybu pracy (np.: dzień/noc/przerwa i usuwania tych wymuszeń), przestawienia, włączenia/wyłączenia, możliwości zdalnej zmiany harmonogramów pracy ani ograniczenia zakresu nastaw użytkownika, ponieważ stałe pozostawianie urządzeń w niektórych trybach pracy przez czas dłuższy niż to konieczne jest źródłem poważnych strat energii.

Jeżeli sterownik klimakonwektora nie ma wbudowanych niektórych spośród w/w funkcji należy je doprogramować na sterowniku systemowym.

Dla każdego klimakonwektora należy wykonać wizualizację stanów i parametrów jego pracy obejmującą: temperaturę mierzoną i zadaną, stany otwarcia zaworów,ysterowanie wentylatorów, aktualny tryb pracy, stan zajętości pomieszczenia na podstawie sygnału od depozytora kluczy.

Na ekranie muszą być elementy umożliwiające: zdalną blokadę zadajnika, ustawienie limitów nastaw, pełne zdalne (nadrzędne) sterowanie trybem pracy klimakonwektora, ustawienie wartości zadanej. Musi także istnieć możliwość ustanowienia w razie konieczności sterowania trybem pracy wybranych klimakonwektorów od harmonogramu czasowego.

Sterowanie trybami pracy klimakonwektorów.

Przełączanie trybu pracy klimakonwektorów pomiędzy czuwaniem a komfortem będzie odbywać się w oparciu o sygnał stanu zajętości pomieszczenia, który zostanie wypracowany na podstawie informacji z depozytora kluczy. Pomieszczenie będzie uznawane za zajęte od chwili pobrania klucza i wtedy wszystkie jego klimakonwektory zostaną przełączone w tryb „komfort”. Pozostanie w tym trybie do chwili zdania klucza. Wówczas przejdzie w tryb czuwania. System BMS musi pozwalać operatorowi zmienić ten tryb ręcznie.

Sygnał z depozytora kluczy będzie uzyskiwany na podstawie komunikatów otrzymywanych z systemu KD z którym ma on być zintegrowany (lub bezpośrednio z depozytora zależnie od wyboru konkretnego urządzenia lub sposobu jego integracji). Po protokole TCP na wskazany port będą transmitowane ramki zawierające dane identyfikacyjne klucza i jego status (pobrano/oddany) które będą dekodowane w sterowniku systemowym w celu wypracowania sygnału o stanie zajętości pomieszczenia. Sposób wymiany danych w celu uzyskania potrzebnych informacji nie jest tutaj bezwzględnie narzucony i stanowi propozycję rozwiązania. Funkcjonalność ta może zostać realizowana także w inny sposób (np. inną drogą, innym protokołem, np. MQTT, poprzez obsługę REST API..., - zależnie od możliwości i funkcji dostępnych w konkretnie wybranych urządzeniach). Aby to jednak było możliwe depozytor musi oczywiście udostępniać potrzebne informacje a sterownik systemowy wybrany do realizacji zadania musi pozwalać na wykonanie i uruchomienie na nim potrzebnego do tego celu oprogramowania (drivera, aplikacji itp.)

Lokalizacja: wg rysunków branży sanitarnej.

2.6 Centrala oddymiania COD

System oddymiania będzie monitorowany przez BMS –

Sygnały:

- Centrala COD: Alarm i Awaria,
- Otwarcie/zamknięcie kłapy oddymiającej – obydwa skrajne położenia okien dymowych. Sygnały z wyłączników krańcowych przy siłownikach okien.
- Awaria zasilaczy pożarowych 2 szt.



Zwizualizować wszystkie stany a alarmowe dodatkowo przetwarzać jako alarmy w systemie BMS.

Lokalizacja: V piętro.

2.7 Centrala przewietrzania ogrodu zimowego CP

Monitorowanie przez BMS

Sygnały:

- Centrala CP Alarm i Awaria,
- Otwarcie/zamknięcie okna dachowego w świetliku. Obydwa skrajne położenia okna. Sygnały z wyłączników krańcowych przy siłownikach okna.

Zwizualizować wszystkie stany a alarmowe dodatkowo przetwarzać jako alarmy w systemie BMS.

Lokalizacja: III piętro.

2.8 Kurtyny p-poż

Monitorowanie przez BMS sterowników napędu danej kurtyny

Sygnały: – awaria / alarm.

Nr 1 Nawiew ogrodu zimowego

Nr 2 Okno pomieszczenia portiera – monitoring BMS

Zwizualizować wszystkie stany a alarmowe dodatkowo przetwarzać jako alarmy w systemie BMS.

Lokalizacja: parter.

2.9 Liczniki energii wody i ciepła

Przewidziano podłączenie do systemu wszystkich liczników mediów;

1. Główny pomiar energii elektrycznej projektowanego budynku znajduje się w budynku Wydziału Prawa (Uniwersytecka 7-10) jest wraz z zasilaniem prowadzony jest kabel teleinformatyczny zewnętrzny (żelowany) podwójnie ekranowany drut 4x2x0,8, bezhalogenowy; kabel ten zostanie doprowadzony do szafki TBMS-1 w pom -1/03 – poza zakresem wykonawcy BMS. W jego zakresie jest jednak jego podłączenie i uruchomienie komunikacji z licznikiem. Projektuje się komunikację po protokole Mbus. W tym celu sterownik szafki BMS-1 wyposażono w moduł komunikacyjny MBUS pozwalający na obsługę 60 max. liczników.
2. We wszystkich tablicach piętowych Tx znajdują się analizatory sieci. W TG - M4M lub DMTME (pozostałe) z których pomiary energii także zostaną wprowadzone do BMS. Komunikacja po protokole Modbus.
3. Licznik w T1– doprowadzić KT-L1 z TBMS-1 – wpiąć przez magistralę Modbus RTU
4. Licznik w T4.1 (w T4) – doprowadzić KT-L2 z TBMS4 wpiąć przez -magistralę Modbus RTU
5. Liczniki ciepła i wody. Jako standard obowiązujący dla liczników ciepła i wody przyjęto Mbus. Dla licznika ciepła wyprowadzić do BMS również : obie temperatury, delta t, przepływ, moc chwilową, sygnalizację usterki. Dla liczników zasilanych bateryjnie należy dobrać zalecaną przez producenta częstotliwość odczytów, która nie powoduje nadmiernego zużycia baterii. W BMS: odczyty i wizualizacja bieżących, rejestracja zużycia, monitoring awarii.

Jeśli liczniki posiadają sygnalizację usterki – należy ją sygnalizować w BMS jako alarm.

Zwizualizować wszystkie potrzebne parametry a stany alarmowe dodatkowo przetwarzać jako alarmy w systemie BMS.

Lokalizacje:

Energia elektryczna – zgodnie z lokalizacją poszczególnych tablic oraz główny pomiar zdalny jak w p1.
Energia cieplna i woda – kondygnacja -1 (szczegóły zgodnie z projektami branżowymi)

3. Rozdzielnice elektryczne.

W każdej rozdzielnicy zawierającej ochronnik przepięciowy przewidziano monitorowanie jego stanu.

Monitoring rozdzielnicy głównej TG i rozdzielnic piętowych od T-1 do T5 przez BMS. Wszystkie wymienione rozdzielnice wyposażone w analizatory sieci M4M (TG) lub DMTME (pozostałe) są monitorowane przez BMS poprzez te analizatory sieci wyposażone w Modbus RTU.



Przygotować ekrany wizualizacji zawierające parametry pobierane z analizatorów. Na sygnalizowane stany alarmowe założyć alarmy. Utratę komunikacji z analizatorem dłuższą niż 10 min sygnalizować w BMS jako alarm („Zanik zasilania w Tx lub usterka analizatora”).

We wszystkich rozdzielnicach obsługujących rolety przewidziano indywidualny monitoring stanu zabezpieczeń zasilania napędów tych rolet.

W każdej z szafek RBMS0-5 przewidziano w sterownikach wejścia i wyjścia do obsługi jednego lub kilku obwodów oświetlenia. Dotyczy to oświetlenia bytowego hallu na parterze, klatki schodowej i oświetlenia zewnętrznego (wg. listy sygnałów i schematów).

Stany wejść wyjść oraz elementy sterowania tymi obwodami należy zwizualizować na rzutach w BMS. Umożliwić jednocześnie operatorowi zdalne sterowanie tymi obwodami a także zmieniać czasy długości załączeń.

W sterownikach zaprogramować następujące algorytmy sterowania:

- W obwodach zawierających czujniki obecności/ruchu – załączanie na ustalony czas od chwili otrzymania sygnału wzbudzenia z czujnika.
- W obwodach zawierających dodatkowo monostabilne łączniki ściennie (lub same łączniki) - załączanie na ustalony czas od chwili naciśnięcia łącznika. Czasy ustawić doświadczalnie na podstawie czasu potrzebnego do przejścia drogi objętej danym obwodem oświetlenia. Dla układu sterowania oświetleniem hallu na parterze zastosowano łącznik bistabilny w portierni i oświetlenie ma działać tak długo dopóki jest on załączony (niezależnie od stanu czujników) .
- Dla oświetlenia zewnętrznego zaprogramować jego sterowanie wg. zegara astronomicznego (czasy wschodów i zachodów słońca) z możliwością ustawienia czasu przerwy nocnej.
- Należy umożliwić indywidualne sterowanie poszczególnymi obwodami (wymuszenia).

W niektórych pomieszczeniach zaprojektowano sterowanie oświetleniem bezpośrednio z paneli systemów multimedialnych (zakres projektu Multimediów). Dla tych obwodów BMS jedynie sygnalizuje stany tego oświetlenia. Szczegółowy wykaz w liście punktów dotyczących integracji systemu multimedialnego.

Zwizualizować wszystkie stany a alarmowe dodatkowo przetwarzać jako alarmy w systemie BMS.

Lokalizacje wg. projektu IE. (lokalizacja tablic – rzuty: część dot. zasilania, łączniki i czujniki oświetlenia – rzuty: część dot. oświetlenia)

3.1 Centrala CM monitoringu oprav AW EW (Sieć)

Centrala oprav awaryjnych będzie monitorowana poprzez interfejs komunikacyjny BACnet IP. Należy pobrać z niej sygnały o stanach i awariach, zwizualizować w BMS i sygnalizować alarmy o ich wystąpieniu.

3.2 Centrala CDP - Detekcja dymu papierosowego w pokojach gościnnych

Ta centrala posiada zarówno zasilanie jak i sygnalizację niskim napięciem (<10V DC) dlatego zaprojektowano ich monitorowanie za pomocą analogowych wejść napięciowych sterownika szafki RBMS0. Przewidziano monitorowanie: stan, napięcia zasilania i sygnałów od poszczególnych czujników. Sygnały należy zwizualizować i sygnalizować zarówno stany alarmowe centrali jak i nieprawidłowe zasilanie.

Lokalizacje wg. rysunków projektu IE w zakresie instalacji TT. (lokalizacja centrali – portiernia, czujniki dymu – pokoje gościnne IVp.)

3.3 System kontroli dostępu KD

Ten system posiada własne oprogramowania do wizualizacji i zarządzania dlatego w BMS przewidziano jedynie sygnalizację usterki/awarii w KD. Można ją uzyskać jako komunikat o zdarzeniu w systemie poprzez TCP skierowany na ustalony port lub REST API. Adresy, strukturę ramki i ew. inne szczegóły uzgodnić z dostawcą/wykonawcą KD na etapie realizacji.

Zwizualizować stany alarmowe i przetwarzać jako alarmy w systemie BMS.

Lokalizacja: Portiernia

3.4 Depozytor kluczy

Bezpośredni monitoring depozytora kluczy zaprojektowano poprzez kontrolę stanu jego dwóch beznapięciowych wyjść binarnych: Awaria oraz Sabotaż. Wejścia do tego celu znajdują się w sterowniku szafki RBMS0.

Niezależnie od tego depozytor jest podłączony siecią z komputerem na którym będzie działać dedykowane dla niego oprogramowanie i zintegrowany ze sterownikiem systemowym BMS w celu uzyskiwania sygnałów o zajętości pomieszczeń – opisane wyżej. Nie przewiduje się powielania w BMS innych informacji z depozytora.

Zwizualizować wszystkie stany a alarmowe dodatkowo przetwarzać jako alarmy w systemie BMS.

Lokalizacja: Portiernia



3.5 Centrala systemu sygnalizacji i włamania CA

Przewidziano monitorowanie awarii tej centrali po interfejsie komunikacyjnym poprzez sieć ethernetową budynku.

Stany alarmowe przetwarzać jako alarmy w systemie BMS.

Lokalizacja: Portiernia

3.6 System CTV

Przewidziano monitoring awarii rejestratora przez BMS. Wobec braku sygnału o awarii monitorowanie czy serwer CCTV jest on-line.

3.7 System ogrzewania rynien

Monitoring w BMS poprzez kontrolę stanów sygnał alarmu z regulatorów ogrzewania w T2, T3 i T5 wprowadzonych na wejścia binarne sterowników w szafkach RBMS w pobliżu w/w tablic. Na te sygnały w BMS założyć alarmy.

Lokalizacja: W tablicach na kondygnacjach 2,4 i 5.

3.8 Multimedia AV

Urządzenia AV – monitorowanie przez BMS stanu urządzeń: włączony/brak komunikacji; (takich jak kamery, nadajniki, odbiorniki, monitory stacjonarne,...). W/w informacje pobierane będą po protokole BACnet IP poprzez bramkę komunikacyjną (dostawa - branża Multimediiów). Informacje o stanach zwizualizować w BMS.

Lokalizacja: Pomieszczenia zgodnie z tabelą.

3.9 Winda

Monitoring w BMS poprzez kontrolę stanów beznapięciowych styków sterownika windy.

Dostępne będą następujące sygnały: awaria, drzwi, jazda. Wprowadzić na wejścia binarne sterownika w szafie RBMS5.

Zwizualizować wszystkie stany a alarmowe dodatkowo przetwarzać jako alarmy w systemie BMS.

Lokalizacja: Sterowniki windy – ostatnia kondygnacja

3.10 Pompownie ścieków, hydrofor, pompownia deszczowa, pompę p.poż

Przewidziano współpracę systemu BMS i automatyki instalacji wod-kan w zakresie następujących funkcji:

- Monitorowania zestawu hydroforowego (praca, awaria/gotowość)
- Pompownie ścieków i pompownia deszczowa – monitorowanie stanu awaria / gotowość, monitorowanie poziomu maksymalnego, zalanie pomieszczenia. W pomieszczeniach w których znajdują się pompownie należy zamontować czujniki zalania i podłączyć do BMS.
- Monitorowanie pompy przeciwpożarowej (awaria/gotowość, stan pracy)
- Zliczanie zużycia wody
- Wizualizację parametrów na stacji operatorskiej BMS
- Alarmowanie o wykrytych stanach awaryjnych w/w urządzeń instalacji

Zwizualizować wszystkie stany a alarmowe dodatkowo przetwarzać jako alarmy w systemie BMS.

Lokalizacje: pomieszczenia poziom -1 zgodnie projektem branży sanitarnej cz. Wod.Kan.

3.11 Monitorowanie stanu urządzeń (sygnały ON/OFF) uwagi ogólne.

Ponieważ dostępność i rodzaj sygnałów na potrzeby monitorowania w różnych urządzeniach zależeć będzie od ich ostatecznego wyboru a stąd od rozwiązań producentów dostępnych na moment realizacji, przewidziano pewną rezerwę wejść w sterownikach/modułach każdej z szafek BMS, która pozwoli na wprowadzenie sygnałów o stanie ich pracy/awarii lub innych istotnych sygnałów.

W zakresie wykonawcy będzie dopasowanie w razie konieczności standardów/poziomów tych sygnałów poprzez zużycie odpowiednich przekaźników lub separatorów.

W sterownikach/modułach dostępne będą również rezerwowe, beznapięciowe wyjścia binarne, które można będzie w razie potrzeby wykorzystać w przyszłości np. zdalnego kasowania alarmów niektórych urządzeń oraz ew. zdalnego sterowania dla ułatwienia eksploatacji.



4. Wykaz okablowania do monitorowania poszczególnych instalacji i urządzeń:

1. Szafki TBMSx na każdym piętrze - do każdej z szafek (od TBMS-1 do TBMS5) doprowadzić KT-BMS z CD przewód UTP LSOH kat6a (LAN budynkowy)
2. Liczniki energii elektrycznej monitorowane przez BMS – wyposażone w port RS-485, protokół Modbus RTU.
Zainstalowane dla:
 - T1 (w TG) – doprowadzić KT-L1 z TBMS-1 - magistralę Modbus RTU
 - T4.1 (w T4) – doprowadzić KT-L2 z TBMS4 -magistralę Modbus RTUKabel komunikacyjny ekranowany np. BiT E-BUS-H 2 x 2 x 0.8
3. Monitoring rozdzielnic głównej TG i rozdzielnic piętrowych od T-1 do T5– wszystkie rozdzielnie wyposażone w analizatory sieci M4M (TG) lub DMTME (pozostałe). Wszystkie rozdzielnie piętrowe są monitorowane przez BMS poprzez analizatory sieci, posiadające Modbus RTU. Do każdego analizatora doprowadzić KT z szafki piętrowej TBMSx – magistralę Modbus
4. Centrala CM monitoringu oprav AW EW – monitorowana przez BMS. Do CM doprowadzić KT UTP LSOH kat6a z CD
5. Centrala COD oddymiania i zasilacze pożarowe – monitorowana przez BMS. Do COD doprowadzić KT z TBMS5 – kabel wielożyłowy bezhalogenowy 7x1. Siłowniki okna dymowego (wyłączniki krańcowe) kabel wielożyłowy bezhalogenowy nieekranowany 5x1
6. Centrala CP przewietrzania ogrodu zimowego – monitorowana przez BMS. Do CP doprowadzić KT z TBMS3 – kabel sygnałowy wielożyłowy nieekranowany np. LiYY 5x1. Siłowniki okna (wyłączniki krańcowe po obu stronach) kabel wielożyłowy nieekranowany 5x1
7. Detekcja dymu papierosowego w pokojach gościnnych – Centrala CDP monitorowana przez BMS. Do CDP doprowadzić KT z TBMS0 – kabel sygnałowy wielożyłowy ekranowany 3x1
8. System kontroli dostępu KD – monitorowany przez BMS. Dane do BMS z serwera integracji KD po IP.
9. Depozytor kluczy – monitoring BMS. Do urządzeń na portierni doprowadzić KT z TBMS0 – kabel sygnałowy wielożyłowy bezhalogenowy nieekranowany 3x1
10. Centrala systemu sygnalizacji i włamania CA - monitorowana przez BMS. Do CA doprowadzić KT z CD – UTP LSOH kat6a z CD.
11. CCTV – monitoring BMS. Do rejestratora doprowadzić KT z CD – UTP LSOH kat6a z CD
12. Winda – monitoring BMS. Do układu sterowania windy na +5 doprowadzić KT z TBMS5 – kabel sygnałowy wielożyłowy bezhalogenowy nieekranowany 5x1
13. System ogrzewania rynien – monitoring BMS. Do DEVI Reg w T2, T4 i T5 doprowadzić KT z odpowiednio TBMS2,4 i 5 kabel wg. projektu BMS
14. Multimedia AV – monitoring BMS poprzez sieć i bramkę BACnet IP -
15. Oświetlenie ogólne wewnętrzne i zewnętrzne – sterowanie BMS. Do łączników i czujek doprowadzić KT z TBMSx odpowiadających za sterowanie oświetleniem na danej kondygnacji kabel sygnałowy wielożyłowy bezhalogenowy nieekranowany 2x1.
16. Wszystkie klimakonwektory połączyć magistralą BACnet MS/TP z szafką TBMS5
kabel: komunikacyjny bezhalogenowy, ekranowany np. BiT E-BUS-H 2 x 2 x 0.8
17. Pompownie ścieków, Hydrofor, pompownie deszczową, pompę p.poż podłączyć KT z TBMS-1 kabel sygnałowy wielożyłowy bezhalogenowy nieekranowany ilość żył zależnie od ilości sygnałów + 1 (wg zestawienia).
18. Styki wyłączników krańcowych kontroli położenia wszystkich klap p.poż na poszczególnych kondygnacjach podłączyć odpowiednio do szafek TBMSx na danej kondygnacji -. kabel sygnałowy wielożyłowy bezhalogenowy nieekranowany 3x1. Szczegółowa lokalizacja klap zgodnie z rysunkami kanałów w projekcie branży wentylacyjnej.
19. Centrale wentylacyjne i agregat wody lodowej – od każdego tych z urządzeń doprowadzić KT-BMS przewód UTP LSOH kat6a do TBMS5. Także zakres wykonawcy BMS.
20. Oświetlenie:
Kabel sygnałowy wielożyłowy bezhalogenowy nieekranowany 2x1 dla następujących urządzeń:
 - hall wejściowy na parterze – łącznik monostabilny i czujki obecności; podłączone do sterownika BMS, znajdującego się w szafce TBMS0
 - schody klatki schodowej – łączniki monostabilne na wszystkich piętrach podłączone do sterownika BMS, znajdującego się w szafce TBMS0 na danej kondygnacji.
 - spoczniki klatki schodowej przed windą - czujki ruchu podłączone do sterownika BMS, znajdującego się w szafce TBMS danego piętra
 - korytarze od poziomu +1 – czujki ruchu podłączone do sterownika BMS, znajdującego się w szafce TBMS1
 - Przewody sterujące do styczników sterowania oświetleniem w tablicach piętrowych ze wszystkich szafek TBMS zgodnie z listą sygnałów.

Niniejszy wykaz rozpatrywać łącznie ze schematem topologii oraz dokumentacją branż powiązanych. W szczególności instalacji elektrycznych w zakresie zasilania i teletechniki gdzie znajdują się rzuty z lokalizacjami wszystkich obsługiwanych urządzeń..



5. Wytyczne dla branż

Branża Elektryczna i teletechniczna:

- Doprowadzi zasilanie do szaf BMS-1 do BMS5
- Liczniki EE i analizatory powinny zostać wyposażone w interfejsy komunikacyjne w jednym ze standardów: Modbus, BACnet, Mbus .
- Ochronniki przepięciowe w tablicach elektrycznych powinny posiadać styk sygnalizacji sprawności ochronnika
- Zabezpieczenia obwodów zasilania rolet powinny tablicach elektrycznych posiadać styki pomocnicze do monitorowania ich zadziałania.
- Centrala oprav awaryjnych powinna zostać wyposażona w interfejs komunikacyjny w jednym z w /w standardów
- Centrale oddymiania i przewietrzania ogrodu zimowego będą posiadały styki do monitorowania stanów pracy/awarii
- Okna dymowe i przewietrzające będą posiadały dostępne dla BMS styki wyłączników krańcowych (wbudowane w siłowniki lub zewnętrzne)
- Centrala dymu papierosowego będzie posiadała wyjścia niskonapięciowe prądu stałego (0-10V) lub beznapięciowe.
- Centrala oprav awaryjnych musi posiadać interfejs komunikacyjny BACnet IP
- System AV dostarczy bramkę do integracji z BMS i udostępni poprzez nią sygnały o stanie obsługiwanych urządzeń w sieci budynkowej w standardzie BACnet IP
- Sterowniki układu podgrzewania rynien będą posiadały styki do monitorowania stanu alarmu
- Centrala SSWIN zostanie wyposażona w kartę komunikacyjną Ethernet

Branża sanitarna

- Dostarczy agregat wody lodowej wraz kartą komunikacyjną (Bacnet IP)
- Dostarczy centrale wentylacyjne z automatyką pozwalającą na komunikację z BMS (Bacnet IP lub Modbus IP)
- Dostarczy klimakonwektory z kartami komunikacyjnymi (Bacnet MS/TP)
- Dostarczy klapy p.poż. posiadające styki sygnalizujące ich zamknięcie i otwarcie
- Dostarczy licznik ciepła i wodomierz posiadający komunikację w standardzie Mbus
- Dostarczy klimatyzator wyposażony w kartę rozszerzeń posiadającą co najmniej sygn. sygnalizacji awarii
- Dostarczy urządzenia pompowni wyposażone co najmniej w sygnalizację stanów awaryjnych w postaci styków beznapięciowych lub posiadających jeden w /w interfejsów komunikacyjnych. Pompownie: ścieków i pompownia deszczowa powinna umożliwić monitorowanie stanu: awaria / gotowość i monitorowanie poziomu maksymalnego. Pompa przeciwpożarowa powinna umożliwiać monitorowanie stanu (awaria/gotowość).

Winda:

Dźwig osobowy powinien zostać wyposażony w sygnalizację awarii, stanu pracy i drzwi w postaci styków beznapięciowych

6. Wymagania szczegółowe dla składników budynkowego systemu automatyki i BMS.

Dla uzyskania wymaganej elastyczności układów automatyki i BMS budynku należy go wykonać z zastosowaniem przeznaczonych do tego celu sterowników swobodnie programowalnych z komunikacją. Ponieważ aktualnie najlepszym i najbardziej popularnym standardem w automatyce budynkowej jest BACnet dlatego został on przyjęty za podstawowy w systemie BMS projektowanego budynku.



Ponieważ nie wszystkie urządzenia (zwłaszcza drobne oraz stosowane równolegle także w przemyśle) posiadają możliwość komunikacji w tym standardzie, jednakże jeżeli ze względu na ich własności funkcjonalne są ich użycie jest pożądane to w takich przypadkach dopuszcza się dla nich stosowanie protokołu Modbus.

Oprogramowanie sterowników i stacji operatorskiej

Oprogramowanie na potrzeby regulacji i zarządzania instalacją będzie zaimplementowane na w/w sterownikach swobodnie programowalnych ponieważ tylko takie zapewniają należyłą elastyczność przy realizacji systemu dla instalacji tej klasy.

Oprogramowanie sterowników musi stwarzać możliwość wykonania algorytmów realizujących następujące funkcje:

- sprawdzanie stanu wejść binarnych (stany alarmowe, zliczanie impulsów, blokady)
- czytanie wejść uniwersalnych (zdefiniowanych zależnie od potrzeb jako analogowe lub binarne)
- ysterowanie wyjść binarnych
- ysterowanie wyjść analogowych
- obsługa alarmów (stany alarmowe mogą być wykrywane poprzez wejścia binarne lub analogowe)
- opóźnianie załączania i wyłączania
- zliczanie impulsów (tylko dla wejść binarnych)
- pomiar czasu pracy urządzeń
- dobowe, tygodniowe i wakacyjne programy czasowe
- optymalizacja rozpoczęcia i zakończenia programów
- praca w sieci zgodnie z odpowiednim protokołem komunikacji
- rotacja pracy urządzeń włączanych kaskadowo bądź wzajemnie rezerwowanych w celu zapewnienia równomiernego ich zużycia z rejestracją wypracowanego czasu
- przekazywanie między sterownikami odpowiednich sygnałów pozwalających na optymalne pod względem energetycznym sterowanie instalacjami (zapotrzebowanie na ciepło, chłód, wydatek, załączenie lub wyłączenie danego układu, zmiana parametrów pracy czy wartości zadanych) Wymiana danych pomiędzy sterownikami musi być możliwa bez udziału stacji operatorskiej.
- zapewnienie operatorowi systemu możliwości dokonania zdalnej zmiany wartości zadanej lub zdalnego wymuszenia pracy określonego układu lub urządzenia wykonawczego.

Sterowniki

Każdy sterownik systemowy ma być wyposażony co najmniej dwa porty Ethernet. oraz port RS485. Sterowniki posiadać będą:

- Możliwość swobodnego programowania,
- Nieulotną pamięć (programu, parametrów, archiwizowanych danych),
- Możliwość samodzielnej pracy niezależnie od komunikacji z pozostałymi sterownikami i jednostką centralną, połączenia z serwerem, chmurą itp.
- Sterowniki systemowe powinny być wyposażone w pamięć, która pozwala na zbuforowanie zgromadzonych przez system parametrów w czasie chwilowej utraty komunikacji z centralnym serwerem bazy danych (np. wyniku zaników zasilania)
- System operacyjny sterownika, program aplikacyjny i dane konfiguracyjne mają być przechowywane w nieulotnej, zapisywalnej pamięci FLASH a zegar RTC podtrzymywany bateryjnie. Czas każdego sterownika ma być zsynchronizowany systemowo.

W celu obniżenia czasochłonności serwisowania instalacji, sterowniki powinny mieć możliwość załadowania programów i konfiguracji poprzez sieć komunikacyjną ze stanowiska centralnego nadzoru i/lub zdalnie poprzez Internet. Dostęp do sterownika musi być chroniony hasłem.

Sygnały

Wejścia sterowników powinny posiadać należyłą rozdzielczość aby obsługiwać możliwie jak najszerszy zakres czujników termistorowych (kilkuset Ohm do kilkuset kOhm) a także sygnały napięciowe i prądowe oraz umożliwiać zdefiniowanie dowolnej charakterystyki rezystancyjnej lub prądowej w co najmniej kilkunastu punktach w zakresie sygnałów standardowych oraz zdefiniowania wejścia jako binarnego.

Sterowniki powinny być wyposażone w wyjścia uniwersalne które mogą pracować jako analogowe (0..10V, 0..20mA) lub jako binarne z możliwościąysterowania przekaźnika.

Wyjścia analogowe muszą posiadać rozdzielczość co najmniej 1%.

Szczegółową listę sygnałów wprowadzonych do BMS wykonawca systemu ustali na podstawie wytycznych poszczególnych branż, właściwości i wymagań dla konkretnych urządzeń po ostatecznym wyborze ich producentów/dostawców.

Okablowanie

Okablowanie realizować w oparciu o trasy kablowe niskoprądowe, elektryczne lub własne.

W budynku należy stosować okablowanie zgodnie z najnowszą dyrektywą CPR oraz normą SEP N SEP-E-007:2017-09. Zależnie od przebiegu kabli uwzględnić wymagania w zakresie doboru odpowiedniej klasy kabla.



Wszystkie kable komunikacyjne dla BACnet MS/TP i Modbus RTU układać w topologii magistrali (bez odgałęzień, ringów i gwiazd). Dla Mbus dopuszczona jest topologia swobodna. Należy zachować ciągłość ekranów oraz przestrzegać odległości od kabli i urządzeń silnoprądowych będących źródłem zakłóceń.

Celem eliminacji zakłóceń podczas układania kabli należy zachować wymagane minimalne odstępstwa pomiędzy kablami danej kategorii sygnału, tj. pomiędzy:

- kat. I (kable kom. i $U \leq 24\text{VAC/DC}$) a kat. II ($U=60\ldots 400\text{VDC}$; $25\ldots 400\text{VAC}$) - min. 10cm;
- kat. III ($25\ldots 400\text{VAC } f > 50\text{Hz}$) a kat. II ($U=60\ldots 400\text{VDC}$; $25\ldots 400\text{VAC}$) - min. 10cm;
- kat. I (kable kom. i $U \leq 24\text{VAC/DC}$) a kat. III ($25\ldots 400\text{VAC } f > 50\text{Hz}$) - min. 20cm;

Ekran kable sygnałowych łączyć z PE tylko po stronie szafy.

Przewody prowadzone na zewnątrz powinny być do tego przeznaczone, w szczególności odporne na promieniowanie UV i właściwie osłonięte. Okablowanie komunikacyjne Ethernet należy prowadzić tak, aby pojedynczy segment nie przekraczał długości 90m.

Szafy zasilająco-sterujące

Dla obniżenia kosztów okablowania i eliminacji zakłóceń w torach pomiarowych szafy zasilająco-sterownicze powinny zostać umieszczone w pomieszczeniach technicznych i maszynowniach możliwie jak najbliżej obsługiwanych przez nie urządzeń i instalacji. Należy zapewnić co najmniej 20% rezerwy miejsca dla umożliwienia rozbudowy i umieszczenia urządzeń zamiennych. Każda rozdzielnica zasilająco-sterownicza powinna być wyposażona wyłącznik główny. Wszystkie obwody powinny posiadać właściwe zabezpieczenia zwarceniowe i przepięciowe. Każda rozdzielnica powinna dodatkowo posiadać w gniazdo serwisowe a większe szafy także oświetlenie wewnętrzne. Obudowy powinny być metalowe, lakierowane, o stopniu ochrony co najmniej IP54 i posiadać zamek. Szafy w wykonaniu zewnętrznym powinny mieć dodatkowo ogrzewanie a tam gdzie konieczne również posiadać wentylację/chłodzenie.

Oznaczenia

Wszystkie obiektowe elementy automatyki jak również elementy szaf automatyki, urządzenia komunikacyjne, element rozłączny sieci komunikacyjnej i inne podzespoły, których połączenia nie są jednoznaczne należy oznaczyć symbolem urządzenia wg. dokumentacji projektowej. Dla kabli sygnałowych i komunikacyjnych oraz podać adresy miejsca podłączenia do rozdzielnic lub sterownika. Tabliczki powinny być wykonane z plastiku lub metalu i przytwierdzone do urządzenia lub obok w sposób trwały. Oznaczenie elementów i urządzeń folią samoprzylepną dopuszcza się wówczas, gdy ze względu na małą wielkość elementu, brak miejsca lub względy estetyczne zastosowanie tabliczek nie jest możliwe.

Ochrona przeciwporażeniowa

W projektowanej instalacji oprócz ochrony podstawowej, projektuje się system ochrony dodatkowej poprzez szybkie samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieci TN-S, przy pomocy wyłączników nadprądowych i różnicowo-prądowych z członami nadmiarowymi. Dostępne części przewodzące i aparaty instalacji, napędów należy połączyć z szyną przewodem wyrównawczym dodatkowym (ochronnym) miedzianym o minimalnym przekroju wymaganym przepisami o kolorze izolacji żółtozielonym.

Materiały i urządzenia

Wszystkie elementy zastosowane do wykonania zadania powinny być posiadać parametry techniczne oraz własności funkcjonalne i użytkowe nie gorsze niż zaproponowane w projekcie. Dopuszcza się stosowanie elementów równoważnych jedynie pod warunkiem spełnienia w/w zasady. Wprowadzone zmiany nie mogą wiązać się ze zwiększeniem zakresu prac pozostałych Wykonawców. Zmiany w zakresie urządzeń elementów systemu wymagają pisemnej akceptacji projektanta, gdyż mogą mieć one wpływ na spójność systemu i własności eksploatacyjne a w konsekwencji na również koszty eksploatacji budynku. Zastosowane oprogramowanie, sterowniki, licencje, programy sterowników winny być zgodne ze specyfikacją zawartą w projekcie oraz dostarczone i wykonane przez wykonawcę posiadającego wymagane przez ich producenta szkolenia/autoryzację.

UWAGI KOŃCOWE

1. Wykonawca wyżej wymienionego zakresu robot, powinien zapoznać się z całością dokumentacji projektowej. BMS obejmuje cały szereg instalacji dlatego niniejszy projekt jest ściśle powiązany z projektami branżowymi praktycznie wszystkich instalacji budynkowych dlatego należy go rozpatrywać łącznie z nimi. (w szczególności dotyczy to instalacji elektrycznych, niskoprądowych, AV i HVAC).
2. Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w opisie, a nieujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach a nieujęte w opisie winny być traktowane tak jakby były ujęte w obu. W przypadku rozbieżności w jakimkolwiek z elementów dokumentacji należy zgłosić to projektantowi, który zobowiązany będzie do pisemnego rozstrzygnięcia problemu.
3. Wszystkie specyfikacje urządzeń i rysunki szczegółowe proponowane przez Wykonawcę będą zatwierdzane przez Inwestora.
4. Specyfikacje i opisy uwzględniają standard minimalny dla materiałów i instalacji, niezbędny do właściwego funkcjonowania projektowanego obiektu. Wykonawca może proponować alternatywne rozwiązania pod warunkiem zachowania minimalnego wymaganego standardu – do ostatecznej akceptacji przez Inwestora.

UWAGA:

Odniesienia do norm

Wymienione w dokumentacji normy służą do opisanego:



- Podstawy wykonania dokumentacji
- Wymagań określonych w przepisach, w tym techniczno-budowlanych i przeciwpożarowych.

W przypadku odniesienia w dokumentacji do norm dopuszcza się rozwiązania równoważne opisywane przy pomocy przywołanych norm. Każdorazowo gdy wskazana jest w dokumentacji projektowo-kosztorysowej norma lub aprobata, specyfikacja techniczna lub system odniesienia należy przyjąć, że w odniesieniu do niej użyto sformułowania lub równoważne.

Przedmiotowe środki dowodowe

W przypadku odniesienia się w dokumentacji do norm, ocen technicznych, specyfikacji technicznych i systemów referencji technicznych, o których mowa w art. 101 ust. 1 pkt 2 i ust. 3 u PZP, dopuszcza się rozwiązania równoważne opisywane przy pomocy przywołanych norm. Wykonawca winien wskazać równoważne produkty, a także normy, oceny techniczne, specyfikacje techniczne i systemy referencji technicznych oraz winien dołączyć do oferty przedmiotowe środki dowodowe, o których mowa w art. 104-107 u PZP, udowadniające, że proponowane rozwiązania w równoważnym stopniu spełniają wymagania określone w opisie przedmiotu zamówienia w szczególności:

Krajową Ocenę Techniczną, Deklarację Właściwości Użytkowych, Atest higieniczny, Aprobata techniczna, Krajową Deklarację Właściwości Użytkowych, kartę techniczną doboru urządzenia, Dokumentację Techniczno-Ruchową, deklarację zgodności, certyfikat zgodności.