

PROJEKT WYKONAWCZY

NR PROJ. 110013
NR DOK. 001101REW0.DOC

INSTALACJA PiA SYSTEM AUTOMATYKI I BMS

INWESTOR:

POLSKA AGENCJA ŻEGLUGI POWIETRZNEJ
UL. WIEŻOWA 8, 02-147 WARSZAWA

INWESTYCJA:

BUDOWA TWR POZNAŃ WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ
TECHNICZNO - ADMINISTRACYJNĄ

OBIEKT:

WIEŻA KONTROLI RUCHU LOTNICZEGO – OBIEKT NR 1
BUDYNEK TECHNICZNY – OBIEKT NR 2

Warszawa, kwiecień 2012

PROCHEM S.A. posiada system zarządzania jakością zgodny z międzynarodową normą ISO 9001

ul.Powązkowska 44c Tel.: (48 22) 32 60 100
01-797 Warszawa Fax: (48-22) 32 60 101

email: prochem@prochem.com.pl
www.prochem.com.pl

Druk Nr T-021-02-77

BUDOWA TWR POZNAŃ WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNO - ADMINISTRACYJNĄ**PROJEKT WYKONAWCZY****INSTALACJA PiA
SYSTEM AUTOMATYKI I BMS**

Funkcja	Tytuł, imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data	Podpis
Projektant	inż. Henryk Wojtecki	nd.	04.2012	
Główny Projektant	inż. Lech Winnicki	nd.	04.2012	
Weryfikator	inż. Jerzy Marszałek	St-510/83	04.2012	
Kierownik Projektu	inż. Lidia Szugzda	nd.	04.2012	

BUDOWA TWR POZNAŃ WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNO - ADMINISTRACYJNĄ**ZAWARTOŚĆ PROJEKTU**

Lp. Nazwa	Nr dokumentu
1. Opis techniczny	00I101REW0.doc
2. Lista kablowa	00I102REW0.xls
3. Wykaz wyposażenia. Szafki systemu BMS	00I103REW0.doc
4. Pozycja rezerwowa	
5. Wykaz urządzeń.	00I105REW0.doc
6. Wykaz kabli i materiałów montażowych	00I106REW0.doc
7. Rysunki	
7.1 Schemat struktury Systemu BMS	00I112REW0.dwg
7.2 CPBMS – Centralna Szafka Systemu BMS	1I121REW0.dwg
7.3 Systemy klimatyzacji pomieszczeń	1I122REW0.dwg
7.4 Szafka S01	1I123REW0.dwg
7.5 Szafka S11	1I124REW0.dwg
7.6 Szafka S201	1I125REW0.dwg
7.7 Szafki BOX-p dla pomieszczeń z jednostkami VRF	1I126REW0.dwg
7.8 System Automatyki i BMS Plan rozmieszczenia urządzeń – poz. -3.20, -4.20	1I141REW0.dwg
7.9 System Automatyki i BMS Plan rozmieszczenia urządzeń – poz. +/- 0.00	1I142REW0.dwg

ZAWARTOŚĆ PROJEKTU

Lp.	Nazwa	Nr dokumentu
7.10	System Automatyki i BMS Plan rozmieszczenia urządzeń – poz. +4.20	1I143REW0.dwg
7.11	System Automatyki i BMS Plan rozmieszczenia urządzeń – poz. +8.20	1I144REW0.dwg
7.12	System Automatyki i BMS Plan rozmieszczenia urządzeń – poz. +21.70	1I146REW0.dwg
7.13	Budynek techniczny – ob. nr 2 System Automatyki i BMS Plan rozmieszczenia urządzeń – poz. 0.00	2I141REW0.dwg
7.14	System Automatyki i BMS Sieci zewnętrzne	SZI141REW0.dwg

1. OPIS TECHNICZNY**SPIS TREŚCI****strona**

1. PRZEDMIOT DOKUMENTACJI	8
2. PODSTAWA OPRACOWANIA	8
3. DOKUMENTY ODNIESIENIA	8
4. ZAKRES DOKUMENTACJI	8
5. WARUNKI KLIMATYCZNE ZEWNĘTRZNE	9
6. KLIMATYZACJA SALI OPERACYJNEJ, SALI SZKOLENIOWO-KONFERENCYJNEJ, GŁÓWNEJ SALI TECHNICZNEJ, POMIESZCZEŃ BIUROWYCH, KONSOLI OPERATORSKICH W GŁÓWNEJ SALI TECHNICZNEJ	10
6.1. Systemy klimatyzacyjne N1A/W1A, N1B/W1B, N3/W3, N5A/W5A, N5B/W5B, N6/W6, N8A/W8A, N8B/W8B	10
6.1.1. Wprowadzenie	10
6.1.2. Zakres dostaw automatyki centrali wentylacyjnej	10
6.1.3. Zakres robót dostawcy centrali wentylacyjnej	11
6.1.4. Działanie centrali	11
6.1.5. Wymagania dla sterownika DDC	13
6.1.6. Elektryczne nawilżacze parowe	15
6.1.7. Zakres dostaw i robót Wykonawcy automatyki budynku	15
6.2. Kanałowe nagrzewnice elektryczne	16
6.3. Klimakonwektory i grzejniki płytowe dla pomieszczeń klimatyzowanych	16
6.3.1. Wprowadzenie	16
6.3.2. Działanie lokalnych systemów klimatyzacji pomieszczeń	16
6.3.3. Zakres dostaw i robót Wykonawcy automatyki budynku	17
6.4. Systemy VRF	18
6.4.1. Wprowadzenie	18
6.4.2. Zakres dostaw i robót Wykonawcy automatyki budynku	18
7. WENTYLACJA POMIESZCZENIA UPS, ROZDZIELNI ELEKTRYCZNYCH, KABLOWNI	19
7.1. Centrale wentylacyjne N4A, N4B i wentylatory W4/A, W4/B	19
7.1.1. Wprowadzenie	19
7.1.2. Zakres dostaw automatyki centrali	19
7.1.3. Zakres robót dostawcy centrali wentylacyjnej	20
7.1.4. Działanie systemu wentylacji	20
7.1.5. Wymagania dla sterownika DDC	22
7.1.6. Elektryczne nawilżacze parowe	22
7.1.7. Zakres dostaw i robót Wykonawcy automatyki budynku	22

8. WENTYLACJA POMIESZCZEŃ WYPOCZYNKOWYCH, SOCJALNYCH, ANEKSU KUCHENNEGO I JADALNI	22
8.1. Centrale wentylacyjne N2, N7 i wentylatory W2, WK, W7	22
8.1.1. Wprowadzenie	22
8.1.2. Zakres dostaw automatyki centrali	23
8.1.3. Zakres robót dostawcy centrali wentylacyjnej	23
8.1.4. Działanie systemu wentylacji	23
8.1.5. Wymagania dla sterownika DDC	25
8.1.6. Elektryczny nawilżacz parowy	25
8.1.7. Zakres dostaw i robót Wykonawcy automatyki budynku	25
9. WENTYLACJA POMIESZCZEŃ SANITARNYCH I GARAŻU	25
9.1.1. Wprowadzenie	25
9.1.2. Zakres dostaw i robót Wykonawcy automatyki budynku	25
10. WENTYLACJA POMIESZCZENIA WĘZŁA CIEPLNEGO	25
10.1.1. Wprowadzenie	25
10.1.2. Zakres dostaw i robót Wykonawcy automatyki budynku	26
11. WENTYLACJA POMIESZCZEŃ TRANSFORMATORÓW	26
11.1.1. Wprowadzenie	26
11.1.2. Zakres dostaw i robót Wykonawcy automatyki budynku	26
12. WENTYLACJA POMIESZCZENIA AGREGATU PRĄDOTWÓRCZEGO W BUDYNKU NR 2	26
12.1.1. Wprowadzenie	26
13. NAWIEW DO ODDYMIANIA SZYBU DŹWIGU, KLATKI SCHODOWEJ I PRZEDSIONKÓW	26
13.1.1. Wprowadzenie	26
13.1.2. Zakres dostaw i robót Wykonawcy automatyki budynku	26
14. KOTŁOWNIA I WĘZEŁ CIEPLNY	27
14.1.1. Wprowadzenie	27
14.1.2. Zakres dostaw i robót Wykonawcy automatyki budynku	27
15. SYSTEM WODY LODOWEJ	27
15.1. Agregaty chłodnicze i wymiennikownie chłodu	27
15.1.1. Wprowadzenie	27
15.1.2. Zakres dostaw i robót Wykonawcy automatyki budynku	28
16. SYSTEM OŚWIETLENIA, GNIAZD OGÓLNEGO PRZEZNACZENIA I GNIAZD KOMPUTEROWYCH, OGRZEWANIE TARASU I DACHU	28
16.1.1. Wprowadzenie	28
16.1.2. Zakres dostaw i robót Wykonawcy automatyki budynku	28
17. ROZDZIELNIE ELEKTRYCZNE I TRANSFORMATORY	29
18. MONITORING POZIOMU W ZBIORNIKACH WODY PPOŻ. I SEPARATORZE OLEJU	29
19. MONITORING SYSTEMU DETEKCJI GAZU	29

20. SYSTEM SYGNALIZACJI POŻARU Z SYSTEMEM STEROWANIA ODDYMIANIEM, SYSTEM GASZENIA GAZEM (STAŁE URZĄDZENIA GAŚNICZE GAZOWE), DŹWIĘKOWY SYSTEM OSTRZEGAWCZY	29
21. SYSTEM SYGNALIZACJI WŁAMANIA I NAPADU, SYSTEM KONTROLI DOSTĘPU, SYSTEM TELEWIZJI DOZOROWEJ	30
22. SYSTEM BMS	30
22.1. Opis struktury systemu BMS	30
22.2. Stanowisko operatorskie	30
22.2.1. Stacja robocza systemu ASIX	31
22.2.2. Programowanie systemu	32
22.2.3. Otwartość systemu.	32
22.2.4. Alarmy oraz archiwizacja danych	32
22.2.5. Program Konstruktor	33
22.3. Funkcje sytemu BMS	34
22.4. CPBMS - Centralna Szafka Systemu BMS	35
22.5. Szafki systemu BMS	35
23. WYTYCZNE MONTAŻU ZEWNĘTRZNEGO	35
24. WYTYCZNE MONTAŻU WEWNĘTRZNEGO	38
25. SYSTEM OCHRONY OD PORAŻEŃ	40

1. PRZEDMIOT DOKUMENTACJI

Przedmiotem dokumentacji jest Automatyka Budynku i System BMS dla projektowanej Wieży Kontroli Ruchu Lotniczego TWR Poznań wraz z infrastrukturą techniczno-administracyjną. Projektowane obiekty zlokalizowane są na terenie działki wydodrębnionej z terenu Portu Lotniczego Poznań.

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

- zlecenie Inwestora – umowa nr 110013
- program funkcjonalno-techniczny dla obiektu Wieży Kontroli Ruchu Lotniczego wraz z infrastrukturą techniczno-administracyjną zawarty w dokumencie „Specyfikacja istotnych warunków zamówienia (SIWZ)” z dnia 21 grudnia 2010r opracowanym przez Polską Agencję Żeglugi Powietrznej
- bieżące uzgodnienia z Inwestorem
- założenia i uzgodnienia międzybranżowe
- podkłady architektoniczno-budowlane
- obowiązujące normy i przepisy

3. DOKUMENTY ODNIESIENIA

- projekt wykonawczy Prochem S.A. Instalacji Ciepłno-Wentylacyjnych nr dok. 00V101
- projekt wykonawczy Prochem S.A. Instalacji Chłodniczych nr dok. 00H101
- projekt wykonawczy Prochem S.A. Instalacji Elektrycznych nr dok. 00E101
- projekt wykonawczy Prochem S.A. Systemu Sygnalizacji Pożarowej nr dok. 00C201
- projekt wykonawczy Prochem S.A. Systemu Telewizji Dozorowej nr dok. 00C301
- projekt wykonawczy Prochem S.A. Systemu Kontroli Dostępu nr dok. 00C401
- projekt wykonawczy Prochem S.A. Systemu Sygnalizacji Włamania i Napadu nr dok. 00C501
- projekt wykonawczy Prochem S.A. Dźwiękowego Systemu Ostrzegawczego nr dok. 1C601
- projekt wykonawczy Prochem S.A. Stałych Urządzeń Gaśniczych Gazowych nr dok. 1C701

4. ZAKRES DOKUMENTACJI

Niniejsza dokumentacja obejmuje automatykę i monitoring niżej wymienionych instalacji wyposażenia technicznego projektowanych obiektów:

- systemy klimatyzacji sali operacyjnej, sali szkoleniowo-konferencyjnej, głównej sali technicznej, pomieszczeń biurowych, konsoli operatorskich w głównej sali technicznej
- wentylacja pomieszczenia UPS, rozdzielni elektrycznych, kablowni
- wentylacja pomieszczeń wypoczynkowych, socjalnych, aneksu kuchennego i jadalni
- wentylacja pomieszczeń sanitarnych i garażu

- wentylacja pomieszczenia węzła ciepłego
- wentylacja pomieszczeń transformatorów
- wentylacja pomieszczenia agregatu prądotwórczego w budynku nr 2
- nawiew do oddymiania szybu dźwigu, klatki schodowej i przedsionków
- instalacje kotłowni i węzła ciepłego
- system wody lodowej
- system oświetlenia, gniazd ogólnego przeznaczenia i gniazd komputerowych, ogrzewanie tarasu i dachu
- system energetyczny: rozdzielnice elektryczne i transformatory
- zbiorniki wody ppoż.
- separator oleju
- system detekcji gazu
- klapy pożarowe (monitoring położenia)
- System Sygnalizacji Pożarowej z Systemem Sterowania Oddymianiem, System Gaszenia Gazem (Stałe Urządzenia Gaśnicze Gazowe), Dźwiękowy System Ostrzegawczy
- System Sygnalizacji Włamania i Napadu, System Kontroli Dostępu, System Telewizji Dozorowej

Uwaga:

Wymogi projektu wykonawczego przeznaczonego do wykonawstwa dotyczące:

- określenia szczegółowych wytycznych dla innych branż,
- przeprowadzenia oceny możliwości zabudowy urządzeń przy wymaganiach i ograniczeniach wynikających z architektury obiektu,

oraz konieczność określenia kosztu inwestycji - powodują, że zaprojektowane urządzenia mają przywołanych konkretnych producentów.

Dobór tych urządzeń nie jest wiążący dla Wykonawców przystępujących do przetargu pod warunkiem zaproponowania urządzeń:

- ekwiwalentnych tj. spełniających wymagane funkcje i posiadających nie gorsze parametry techniczne, jakość techniczną i niezawodność w porównaniu z wymienionymi w niniejszym projekcie
- posiadających stosowne atesty, certyfikaty zgodności lub aprobaty techniczne.

5. WARUNKI KLIMATYCZNE ZEWNĘTRZNE

Warunki klimatyczne: jak dla m. Poznań.

Zgodnie z polską normą PN-82/B-02403 przyjęto następujące zimowe warunki projektowe:

Temperatura: - 18 °C

Wilgotność względna: 100 %

Zgodnie z polską normą PN-76/B-03420 przyjęto następujące letnie warunki projektowe:

Temperatura: +30 °C

Wilgotność względna 45 %

6. KLIMATYZACJA SALI OPERACYJNEJ, SALI SZKOLENIOWO-KONFERENCYJNEJ, GŁÓWNEJ SALI TECHNICZNEJ, POMIESZCZEŃ BIUROWYCH, KONSOLI OPERATORSKICH W GŁÓWNEJ SALI TECHNICZNEJ

6.1. Systemy klimatyzacyjne N1A/W1A, N1B/W1B, N3/W3, N5A/W5A, N5B/W5B, N6/W6, N8A/W8A, N8B/W8B

6.1.1. Wprowadzenie

Dla wymienionych powyżej systemów klimatyzacyjnych przeznaczone są centrale wentylacyjne i parowe nawilżacze powietrza, zlokalizowane w wentylatorni (poziom – 3.20) lub na dachu budynku (poz. +8.20).

W wentylatorni zainstalowano systemy N5A/W5A, N5B/W5B, N8A/W8A, N8B/W8B, natomiast na dachu: N1A/W1A, N1B/W1B, N3/W3, N6/W6.

Systemy klimatyzacyjne N1B/W1B, N5B/W5B, N8B/W8B stanowią wzajemnie rezerwę na wypadek awarii odpowiednio dla systemów N1A/W1A, N5A/W5A, N8A/W8A. Podczas normalnej eksploatacji (bez wystąpienia awarii) centrale w parach rezerwujących się powinny pracować naprzemiennie, tak aby liczba ich godzin pracy była jednakowa. Wyłączanie i załączanie poszczególnych central realizowane będzie sygnałami z BMS.

Systemy N1A/W1A i N1B/W1B przeznaczone są do klimatyzacji sali operacyjnej (pom. 7/02), system N3/W3 – sali szkoleniowo-konferencyjnej (pom. 2/10), systemy N5A/W5A i N5B/W5B – głównej sali technicznej (pom. 1/08), system N6/W6 – pomieszczeń biurowych, systemy N8A/W5A i N8B/W8B – konsoli operatorskich w głównej sali technicznej.

Nawilżacze parowe ustawione są w sąsiedztwie central.

Budowa centrali wentylacyjnej:

Nawiew: filtr wstępny klasy EU5, wymiennik obrotowy odzysku ciepła, nagrzewnica wodna, chłodnica wodna, wentylator nawiewny, pusta sekcja dla zabudowy lancy parowej - podłączonej do elektrycznego nawilżacza parowego,.

Wywiew: filtr klasy EU5, wentylator wywiewny.

6.1.2. Zakres dostaw automatyki centrali wentylacyjnej

Każda centrala wentylacyjna będzie dostarczona z własną automatyką, w której zakres wchodzi:

- kompletnie wyposażona i oprzewodowana szafa zasilająco-sterownicza, przystosowana do pracy w warunkach atmosferycznych, z panelem operatora na drzwiach frontowych i z zabudowanym we wnętrzu szafy sterownikiem posiadającym interfejs do dwukierunkowej transmisji danych siecią magistralną Modbus TCP/IP do systemu BMS
- obiektowe urządzenia pomiarowo-regulacyjne i wyposażenie elektryczne, w tym:
 - kanałowy czujnik temperatury powietrza zewnętrznego
 - kanałowe czujniki temperatury powietrza nawiewanego i powrotnego
 - presostaty różnicowe filtrów

- presostaty różnicowe wentylatorów
- termostat kapilarny, do zabezpieczenia nagrzewnicy wodnej przed zamarzaniem
- układ zabezpieczenia wymiennika obrotowego przed oszronieniem
- siłowniki elektryczne typu otwórz/zamknij, ze sprężyną zwrotną dla przepustnic powietrza świeżego i wylotowego
- trójdrogowy zawór regulacyjny z siłownikiem elektrycznymi dla nagrzewnicy wodnej
- trójdrogowy zawór regulacyjny z siłownikiem elektrycznymi dla chłodnicy glikolowej
- przemienniki częstotliwości dla napędów wentylatorów i wymiennika obrotowego
- wyłączniki serwisowe wentylatorów i wymiennika obrotowego
- inne wyżej niewymienione elementy wyposażenia pomiarowego i sterowniczego niezbędne do poprawnego działania systemu wentylacji

Z szafy centrali wentylacyjnej są zasilone i sterowane napędy wentylatorów, napęd wymiennika obrotowego, pompa cyrkulacyjna nagrzewnicy wodnej, siłowniki zaworów regulacyjnych i siłowniki przepustnic. Elektryczne nawilżacze parowe są zasilone z rozdzielnic elektrycznych. Nawilżacze wyposażone są we własne jednostki sterujące.

6.1.3. Zakres robót dostawcy centrali wentylacyjnej

- dostawa urządzeń loco budowa (bez rozładunku i posadowienia),
- dostawa kabli i materiałów montażowych a także montaż, okablowanie i uruchomienie central wentylacyjnych (usługa wyceniana indywidualnie w zależności od odległości między urządzeniem a szafą zasilającą – sterującą),
- wykaz urządzeń obiektowych,
- przeszkolenie obsługi użytkownika,
- przedłożenie dokumentów producenta: dokumentacja techniczno-ruchowa z wykazem połączeń kablowych zasilających i sterowniczych wraz ze schematem elektrycznym sterownic,
- atesty, certyfikaty, karty gwarancyjne

6.1.4. Działanie centrali

Centrala może pracować w trybach:

- ręcznym (serwisowym), w którym każdy napęd może być załączany/wyłączany lub odstawiony indywidualnie z panelu operatora na szafie lokalnej.
- automatycznym, w/g algorytmu i harmonogramu realizowanego przez autonomicznie pracujący sterownik; ze stacji operatorskiej BMS możliwa jest korekta nastaw parametrów w obwodach regulacyjnych i harmonogramu pracy.

Wybór trybu pracy dokonywany jest z panelu operatora w szafie lokalnej.

Bez względu na wybór trybu pracy jest możliwe sterowanie indywidualne każdym napędem centrali wentylacyjnej ze stacji operatorskiej BMS.

Działanie centrali w trybie automatycznym

Podczas pracy jednej z central z pary rezerwujących się wzajemnie (tj. N1A/W1A i N1B/W1B, N5A/W5A i N5B/W5B, N8A/W8A i N8B/W8B) powinien być otwarty zawór z siłownikiem elektrycznym, zainstalowany na dopływie czynnika chłodniczego do chłodnicy centrali. Aby zapewnić takie działanie, na listwę zaciskową w szafie centrali powinien być wyprowadzony bezpotencjałowy styk, przeznaczony do wprowadzenia przez branżę elektryczną do obwodu sterowania zaworem. W chwili załączenia centrali styk powinien się zewrzeć (powodując otwarcie zaworu), a w chwili wyłączenia centrali – rozewrzeć (powodując zamknięcie zaworu).

W przypadku wyboru automatycznego trybu pracy centrali i ustawienia przełączników wentylatorów wywiewnych w rozdzielnicy elektrycznej w pozycji „AUTO” działanie systemu wentylacji jest następujące:

- Wentylator wywiewny powinien być wyłączony, jeśli nie działa wentylator nawiewny.
- Wentylator nawiewny powinien być wyłączony, jeśli nie działa wentylator wywiewny (z wyjątkiem sekwencji rozruchowej).
- Centrala pracuje ze 100% udziałem powietrza zewnętrznego.
- System wentylacji uruchamiany jest w następującej sekwencji:

- otwarcie przepustnicy powietrza zewnętrznego
- załączenie wentylatora nawiewnego
- z ustalonym opóźnieniem (10..15 sekund), jeśli wentylator nawiewny osiągnął właściwy spręż, następuje posobne załączenie wentylatora wywiewnego

Jeśli uruchomienie systemu następuje przy temperaturze zewnętrznej niższej niż 5°C w pierwszej kolejności powinno nastąpić pełne otwarcie głównej drogi zaworu regulacyjnego nagrzewnicy i załączenie pompy cyrkulacyjnej a następnie po 5 minutach powinna nastąpić realizacja sekwencji wyżej opisanej.

- Jeśli wentylator nawiewny wyłącza się wówczas:
 - przepustnica powietrza zewnętrznego zamyka się
 - wentylator wyciągowy wyłącza się
 - zawór regulacyjny nagrzewnicy wodnej zamyka się
 - pompa cyrkulacyjna wody grzewczej wyłącza się 5 minut po zamknięciu zaworu
- Centrala wentylacyjna N3/W3 (systemu klimatyzacji sali szkoleniowo-konferencyjnej), oraz centrala wentylacyjna N6/W6 (systemu klimatyzacji pomieszczeń biurowych) pracują w trybie dziennym (tj. w dni robocze w godzinach pracy) z pełną wydajnością lub w trybie nocnym (tj. w dni robocze poza godzinami pracy i dni wolne od pracy) z obniżoną wydajnością.
- Zabezpieczenie przeciwzamrożeniowe (działa w trybie ręcznym i automatycznym)
 - a. Zabezpieczenie termostatem przeciwzamrożeniowym z kapilarą rozciągniętą na powierzchni nagrzewnicy po stronie ogrzanego powietrza.

Jeżeli temperatura wykryta przez czujnik przeciwwzamrozeniowy jest niższa niż 5°C:

- wentylator nawiewny powinien się wyłączyć
 - przepustnica powietrza zewnętrznego powinna się zamknąć (sprężyna powrotna)
 - zawór regulacyjny obiegu ogrzewania powinien otworzyć się całkowicie
 - pompa cyrkulacyjna wody grzewczej powinna włączyć się (jeśli nie pracowała)
- Pompa cyrkulacyjna wody grzewczej nagrzewnicy załącza się przy 10% otwarciu zaworu regulacyjnego. Pompa powinna być wyłączana 5 minut po zamknięciu zaworu.
- Pompa powinna załączyć się, jeśli temperatura powietrza zewnętrznego jest niższa od 5°C, nawet, jeśli wentylatory nie pracują.
- Pompa powinna załączać się raz na tydzień i pracować przez 15 minut.
- Regulacja temperatury powietrza nawiewanego realizowana jest przez obrotowy wymiennik ciepła i dogrzewanie za pomocą nagrzewnicy wodnej lub schładzanie za pomocą chłodnicy glikolowej do wymaganej temperatury. Temperatura powietrza nawiewanego nie powinna przekroczyć dopuszczalnej temperatury minimalnej i maksymalnej.
- Wartość zadana temperatury nawiewu powinna być korygowana w zależności od temperatury powietrza powrotnego.
- W przypadku pożaru powinno nastąpić wyłączenie centrali wentylacyjnej (bez względu na tryb pracy). Sygnał wyłączenia przekazywany jest z systemu sygnalizacji pożaru.

Sygnalizacja stanu pracy i sygnalizacja alarmowa na elewacji szafy zasilająco-sterowniczej

Na elewacji szafy powinny być sygnalizowane diodami LED:

- obecność zasilania
- praca i awaria każdego napędu: wentylatorów, wymiennika obrotowego, pompy cyrkulacyjnej wody grzewczej
- alarm zbiorczy od przekroczeń parametrów technologicznych (za wysoka/za niska temperatura w kanale powietrza nawiewanego, za wysoka/za niska temperatura w kanale powietrza powrotnego, za duży spadek ciśnienia na filtrach, zadziałanie zabezpieczenia przeciwwzamrozeniowego itp.).

6.1.5. Wymagania dla sterownika DDC

- Sterownik powinien być przystosowany i skonfigurowany do pracy samodzielnej, autonomicznej.
- Sterownik powinien być wyposażony w zegar czasu rzeczywistego, kalendarz i pamięć z oprogramowaniem zapewniającym w pełni niezależne działanie.
- Sterownik powinien posiadać interfejs do dwukierunkowej komunikacji z systemem BMS - protokół komunikacyjny Modbus TCP/IP.

- Sterownik powinien okresowo testować się samoczynnie i mieć diagnostykę błędów. W przypadku wystąpienia awarii powinno być to sygnalizowane alarmem na panelu operatora, zapisane i przekazane do systemu BMS.
- Sterownik powinien posiadać interfejs do komunikacji z terminalem operatora.
- W sterowniku powinna być rezerwa pozwalająca na wprowadzenie dodatkowo minimum 20% sygnałów wejściowych i 20% sygnałów wyjściowych.
- Rezerwa pamięci - po załadowaniu wszystkich programów może być zajęte do 80% pamięci systemowej. Pozostałe 20% jest przewidziane do przyszłej rozbudowy.
- Rezerwa obciążenia procesora - obciążenie procesora aplikacją nie może być większe niż 75% maksymalnego dopuszczalnego obciążenia.
- Dostęp do funkcji kontrolnych i serwisowych powinien być możliwy przez panel operatorski.
- Sterownik powinien być wyposażony w oprogramowanie, umożliwiające realizację następujących funkcji:
 - przetwarzanie danych procesowych, filtracja, kanały czasowe
 - regulacje PID, sterowanie sekwencyjne, sterowanie krokowe, blokady
 - kontrola pracy wentylatorów za pomocą presostatu; w przypadku braku sygnału z presostatu w przewidzianym czasie po sygnale startu danego wentylatora zostanie cofnięte zezwolenie na start oraz zostanie wygenerowany sygnał alarmowy
 - generowanie alarmów
 - archiwizacja danych
 - współpraca z systemem BMS
- Oscylacje w układzie regulacji powinny być tłumione. Wzbudzenie (samo-oscylacja) w układach regulacji jest niedopuszczalne

Integracja sterownika DDC z systemem BMS

Sterownik będzie podłączony do sieci systemu BMS przez interfejs komunikacyjny Modbus TCP/IP. Integracja sterownika DDC z systemem BMS umożliwia:

- dostęp w BMS do wszystkich wejść/wyjść sterownika, odczyt stanu wszystkich urządzeń w systemie wentylacji, odczyt wartości wszystkich wielkości mierzonych, odczyt wszystkich stanów alarmowych, odczyt danych diagnostycznych sterownika;
- z BMS: sterowanie wszystkimi napędami, zmiana położenia zaworów regulacyjnych i przepustnicy obejściowej wymiennika, zmiana wartości zadanej temperatury oraz parametrów PID w obwodzie regulacji, nastawa stref nieczułości, kompensacja temperatury powietrza nawiewanego w funkcji temperatury zewnętrznej (zima-lato), ograniczenia sygnałów wyjściowych, zmiany w kanałach czasowych.

6.1.6. Elektryczne nawilzacze parowe

Nawilzacze parowe będą dostarczone z następującym wyposażeniem:

- własną szafą zasilająco-sterowniczą
- jednostką sterującą z wbudowanym regulatorem wilgotności PI oraz interfejsem Modbus RTU do komunikacji z systemem BMS
- wyświetlaczem
- kanałowym higrostatem bezpieczeństwa
- kanałowymi czujnikami wilgotności powietrza nawiewanego i powrotnego

Działanie nawilzacza

- nawilzacz nie może być załączony, jeśli nie pracuje wentylator nawiewny
- zabezpieczenie przed zawodnieniem kanału przy pomocy higrostatu bezpieczeństwa
- regulacja wilgotności powietrza nawiewanego z korektą od wilgotności powietrza powrotnego

Integracja jednostek sterujących nawilzaczy z systemem BMS:

Jednostki sterujące nawilzaczy będą podłączone do sieci systemu BMS przez interfejs komunikacyjny Modbus RTU. Integracja jednostek sterujących nawilzaczy z systemem BMS umożliwia:

- dostęp w BMS do pomiaru wilgotności w kanałach nawiewnych i wywiewnych
- serwisowe, diagnostyczne powiadomienia do BMS, w tym o pracy i awarii urządzeń
- z BMS: załączenie/wyłączenie, zmiana wartości zadanej wilgotności oraz parametrów PI w obwodzie regulacji, nastawa stref nieczułości, ograniczenia sygnałów wyjściowych, wydanie/cofnięcie zezwolenia na pracę nawilzaczy

6.1.7. Zakres dostaw i robót Wykonawcy automatyki budynku

W zakresie Wykonawcy automatyki budynku są:

- integracja sterowników DDC central wentylacyjnych i jednostek sterujących nawilzaczy z systemem BMS
- montaż kanałowych higrostatów bezpieczeństwa i kanałowych czujników wilgotności powietrza nawiewanego i powrotnego oraz połączenia kablowe z jednostkami sterującymi nawilzaczy
- doprowadzenie sygnałów pracy wentylatorów nawiewnych central do jednostek sterujących nawilzaczy – poprzez system BMS

6.2. Kanałowe nagrzewnice elektryczne

Za częścią nawiewną central wentylacyjnych będą zainstalowane kanałowe nagrzewnice elektryczne.

Nagrzewnice elektryczne będą posiadały jako fabryczne wyposażenie:

- wbudowany regulator temperatury
- kablową skrzynkę przyłączeniową z zaciskami; skrzynka powinna posiadać grzejnik elektryczny w celu ochrony przed kondensacją pary wodnej
- termostat zabezpieczający przed przegrzaniem
- zabezpieczenie blokadowe zwalniane ręcznie lub automatycznie
- zadajnik temperatury z wbudowanym czujnikiem temperatury (podłączony bezpośrednio do regulatora nagrzewnicy)

Nagrzewnica nie może być załączona jeśli nie działa wentylator nawiewny centrali wentylacyjnej.

6.3. Klimakonwektory i grzejniki płytowe dla pomieszczeń klimatyzowanych

6.3.1. Wprowadzenie

Jako urządzenia końcowe, służące do utrzymywania zadanej temperatury w wybranych pomieszczeniach zastosowano klimakonwektory wentylatorowe kanałowe lub kasetonowe z funkcją chłodzenia oraz grzejniki płytowe, sterowane przez lokalne sterowniki pomieszczeniowe. Sterowniki zabudowane będą pod sufitem w każdym z klimatyzowanych pomieszczeń.

Klimakonwektory zostaną dostarczone z trójdrogowymi zaworami regulacyjnymi na wodzie lodowej. Zawory te będą wyposażone w siłowniki elektrotermiczne.

Grzejniki zostaną dostarczone z głowicami na wodzie grzewczej. Głowice będą wyposażone w siłowniki elektrotermiczne.

6.3.2. Działanie lokalnych systemów klimatyzacji pomieszczeń

Sterowniki pomieszczeniowe przeznaczone są do regulacji temperatury w danym pomieszczeniu i sterują pracą klimakonwektorów (wentylatora 3-biegowego, siłownika elektrotermicznego, pompki skroplin) oraz zaworami z siłownikami elektrotermicznymi, dostarczonymi z grzejnikami.

W przypadku gdy chłodzenie pomieszczenia realizowane jest przez jednostki VRF, sterownik pomieszczeniowy steruje tylko siłownikami grzejników, jeśli takie znajdują się w pomieszczeniu.

Jeżeli w pomieszczeniu zainstalowano kilka klimakonwektorów lub grzejników - pracują one jednocześnie tworząc jedną grupę funkcjonalną sterowaną jednym sterownikiem, z jednym zadajnikiem.

W pomieszczeniach klimatyzowanych, w których chłodzenie realizowane jest przez klimakonwektory, sterowniki są elementami nastawników temperatury i sterują pracą klimakonwektorów za pośrednictwem modułów przekaźnikowych znajdujących się w szafkach

BOX. W pomieszczeniach klimatyzowanych, w których chłodzenie realizowane jest przez jednostki VRF, sterowniki są umieszczone w szafkach BOX.

Każde klimatyzowane pomieszczenie posiada umieszczony w pobliżu drzwi wejściowych lokalny nastawnik temperatury z wbudowanym przyciskiem obecności i czujnikiem temperatury.

Przy pomocy zadajnika pomieszczeniowego jest możliwa korekcja wartości temperatury zadanej o $\pm 3^{\circ}\text{C}$ od wartości zadanej narzuconej z systemu nadrzędnego BMS (zakłada się 21°C).

Po godzinach pracy poprzez przyciśnięcie przycisku obecności następuje czasowe przywrócenie stanu komfortu na okres 1 godziny (możliwa jest zmiana czasu trwania tego okresu przez operatora systemu BMS).

W przypadku otwarcia okna nastąpi sygnałem z BMS zamknięcie zaworów elektrotermicznych klimakonwektorów i grzejników. Informacja o otwarciu okna w pomieszczeniu klimatyzowanym będzie przekazywana do systemu BMS ze stanowiska operatorskiego Systemu Sygnalizacji Włamania i Napadu.

Schematy połączeń elektrycznych systemów klimatyzacji pomieszczeń przedstawiono na rysunku nr 1I122 i 1I126.

Dane sterowników

- zasilanie 230VAC
- interfejs komunikacyjny dla sterowników w pomieszczeniach z klimakonwektorami: Modbus RTU
- interfejs komunikacyjny dla sterowników w pomieszczeniach z jednostkami VRF: Modbus TCP/IP

Integracja sterowników pomieszczeniowych z systemem BMS:

Sterowniki pomieszczeniowe będą podłączone do sieci systemu BMS przez interfejsy komunikacyjne.

Integracja sterowników pomieszczeniowych z systemem BMS umożliwia:

- dostęp w BMS do pomiarów temperatury w pomieszczeniach, odczyt danych diagnostycznych sterowników, w tym stanów pracy i awarii
- z BMS: zmiana wartości zadanej temperatury przez operatora lub przez zegar sterujący, zmiana okresu pracy lokalnych układów regulacji dla warunków komfortu po godzinach pracy biur, załączenie /wyłączenie funkcji chłodzenia lub grzania.

6.3.3. Zakres dostaw i robót Wykonawcy automatyki budynku

W zakresie Wykonawcy automatyki budynku są:

- szafki ze sterownikami pomieszczeniowymi
- lokalne zadajniki temperatury z wbudowanym przyciskiem obecności
- montaż w/w urządzeń
- połączenia kablowe ze sterownikami w/w urządzeń oraz klimakonwektorów i grzejników
- integracja sterowników pomieszczeniowych z systemem BMS

Uwagi:

1. Zawory z siłownikami elektrotermicznymi, na napięcie zasilania 24V, sterowane w trybie ON/OFF - w zakresie dostawy z klimakonwektorami i grzejnikami
2. Zasilenie skrzynek sterowników pomieszczeniowych napięciem 230VAC - w zakresie branży elektrycznej.

6.4. Systemy VRF

6.4.1. Wprowadzenie

W pomieszczeniach zlokalizowanych na poziomach +21.70 i +27.50 oraz w pomieszczeniach wypoczynkowych i w wybranych pomieszczeniach na poziomach +4.20m i +8.20m zastosowano systemy VRF zbudowane z jednostek klimatyzacyjnych wewnętrznych, współpracujących z jednostkami zewnętrznymi zlokalizowanymi na dachu nad poziomem +8.20. Systemy będą dostarczone z własną automatyką i pomieszczeniowymi, naściennymi zadajnikami temperatury z wbudowanym czujnikiem temperatury.

Systemy VRF połączone są w pary, w których stanowią wzajemną rezerwę na wypadek awarii. Podczas normalnej eksploatacji (bez wystąpienia awarii) systemy VRF w parach rezerwujących się powinny pracować naprzemiennie, tak aby liczba ich godzin pracy była jednakowa. Wyłączanie i załączanie poszczególnych systemów realizowane będzie sygnałami z BMS.

Jednostki zewnętrzne będą wyposażone w interfejs komunikacyjny Lon Works do komunikacji z BMS.

W zakresie dostawy systemów VRF jest dostawa kabli zasilających, sterujących i pomiarowych oraz wykonanie połączeń kablowych w obrębie systemów VRF.

Integracja systemów VRF z systemem BMS:

Jednostki zewnętrzne będą podłączone do sieci systemu BMS przez interfejs komunikacyjny Lon Works. Integracja jednostek zewnętrznych z systemem BMS umożliwia:

- dostęp w BMS do pomiarów temperatury w danym pomieszczeniu, odczyt danych diagnostycznych systemów VRF, w tym pracy i awarii
- z BMS: załączenie/wyłączenie, zmiana wartości zadanej temperatury przez operatora

6.4.2. Zakres dostaw i robót Wykonawcy automatyki budynku

W zakresie Wykonawcy automatyki budynku jest integracja jednostek zewnętrznych systemów VRF z systemem BMS.

7. WENTYLACJA POMIESZCZENIA UPS, ROZDZIELNI ELEKTRYCZNYCH, KABLOWNI

7.1. Centrale wentylacyjne N4A, N4B i wentylatory W4/A, W4/B

7.1.1. Wprowadzenie

Pomieszczenie UPS (pom. 1/10), rozdzielnia elektryczna SN (pom. 1/11) rozdzielnia elektryczna NN (pom. 1/14), kablownia (pom. 0/06), obsługiwane są przez centralę nawiewną N4A (N4B) umieszczoną w wentylatorni oraz przez wentylatory wywiewne W4A (W4B).

Centrala wentylacyjna N4B oraz wentylator W4B stanowią rezerwę dla centrali N4A i wentylatora W4A. Podczas normalnej eksploatacji (bez wystąpienia awarii) centrale N4A i N4B (a także wentylatory W5A i W5B) powinny pracować naprzemiennie, tak aby liczba ich godzin pracy była jednakowa. Wyłączanie i załączanie poszczególnych central realizowane będzie sygnałami z BMS. Zadaniem centrali wentylacyjnej jest utrzymanie zadanej temperatury i wilgotności nawiewanego powietrza.

Centrale wentylacyjne N4A i N4B oraz współpracujące z nimi nawilżacze parowe, zlokalizowane są w wentylatorni.

Budowa centrali wentylacyjnej:

Nawiew: filtr wstępny klasy EU5, nagrzewnica wodna, chłodnica wodna, wentylator nawiewny, pusta sekcja dla zabudowy lancy parowej - podłączonej do elektrycznego nawilżacza parowego,.

7.1.2. Zakres dostaw automatyki centrali

Centrala wentylacyjna będzie dostarczona z własną automatyką, w której zakres wchodzi:

- kompletnie wyposażona i oprzewodowana szafa zasilająco-sterownicza, z panelem operatora na drzwiach frontowych i z zabudowanym we wnętrzu szafy sterownikiem posiadającym interfejs do dwukierunkowej transmisji danych siecią magistralną Modbus TCP/IP do systemu BMS
- obiektowe urządzenia pomiarowo-regulacyjne i wyposażenie elektryczne, w tym:
 - kanałowy czujnik temperatury powietrza zewnętrznego
 - kanałowe czujniki temperatury powietrza nawiewanego i powrotnego
 - presostaty różnicowe filtrów
 - presostaty różnicowe wentylatorów
 - termostat kapilarny, do zabezpieczenia nagrzewnicy wodnej przed zamarzaniem
 - siłownik elektryczny typu otwórz/zamknij, ze sprężyną zwrotną dla przepustnic powietrza świeżego
 - trójdrogowy zawór regulacyjny z siłownikami elektrycznymi dla nagrzewnicy wodnej
 - trójdrogowy zawór regulacyjny z siłownikami elektrycznymi dla chłodnicy glikolowej
 - przemiennik częstotliwości dla napędu wentylatora nawiewnego
 - wyłącznik serwisowy wentylatora nawiewnego

- inne wyżej niewymienione elementy wyposażenia pomiarowego i sterowniczego niezbędne do poprawnego działania systemu wentylacji

Z szafy centrali wentylacyjnej są zasilane i sterowane: napęd wentylatora nawiewnego, pompa cyrkulacyjna nagrzewnicy wodnej, siłowniki zaworów regulacyjnych i siłownik przepustnicy, nagrzewnica elektryczna.

Wentylatory wywiewne są zasilane i sterowane z rozdzielnic elektrycznej.

7.1.3. Zakres robót dostawcy centrali wentylacyjnej

Zakres robót dostawcy automatyki centrali – taki sam jak podano w punkcie 6.1.3

7.1.4. Działanie systemu wentylacji

Działanie centrali

Centrala może pracować w trybach:

- ręcznym (serwisowym), w którym każdy napęd może być załączany/wyłączany lub odstawiony indywidualnie z panelu operatora na szafie lokalnej.
- automatycznym, w/g algorytmu i harmonogramu realizowanego przez autonomicznie pracujący sterownik; ze stacji operatorskiej BMS możliwa jest korekta nastaw parametrów w obwodach regulacyjnych i harmonogramu pracy.

Wybór trybu pracy centrali dokonywany jest z panelu operatora w szafie lokalnej.

Działanie systemu wentylacji w trybie automatycznym

Podczas pracy jednej z central z pary rezerwujących się wzajemnie (N4A lub N4B) powinien być otwarty zawór z siłownikiem elektrycznym, zainstalowany na dopływie czynnika chłodniczego do chłodnicy centrali. Aby zapewnić takie działanie, na listwę zaciskową w szafie centrali powinien być wyprowadzony bezpotencjałowy styk, przeznaczony do wprowadzenia przez branżę elektryczną do obwodu sterowania zaworem. W chwili załączenia centrali styk powinien się zewrzeć (powodując otwarcie zaworu), a w chwili wyłączenia centrali – rozewrzeć (powodując zamknięcie zaworu).

W przypadku wyboru automatycznego trybu pracy centrali i ustawienia przełączników wentylatorów wywiewnych w rozdzielnic elektrycznej w pozycji „AUTO” działanie systemu wentylacji jest następujące:

- Wentylator wywiewny W4A (W4B) powinien być wyłączony, jeśli nie działa wentylator nawiewny N4A (N4B). Dla zapewnienia tej zależności, na listwę zaciskową w szafie centrali powinny być wyprowadzone bezpotencjałowe styki pracy wentylatora nawiewnego - do załączenia wentylatora wywiewnego. Styki te powinny być wprowadzone przez branżę elektryczną do obwodów sterowania pracą wentylatorów.

- Wentylator nawiewny N4A (N4B) powinien być wyłączony, jeśli nie działa wentylator wywiewny W4A (W4B) (z wyjątkiem sekwencji rozruchowej); do szafy centrali powinien być doprowadzony za pośrednictwem systemu BMS sygnał braku pracy wentylatora W4A (W4B).

Do szafy centrali wentylacyjnej powinny być doprowadzone przez branżę elektryczną bezpotencjałowe styki pracy wentylatora W4A (W4B).

- Centrala pracuje ze 100% udziałem powietrza zewnętrznego.

- System wentylacji uruchamiany jest w następującej sekwencji:

- otwarcie przepustnicy powietrza zewnętrznego
- załączenie wentylatora nawiewnego
- z ustalonym opóźnieniem (10..15 sekund), jeśli wentylator nawiewny osiągnął właściwy spręż, następuje posobne załączenie wentylatora wyciągowego

Jeśli uruchomienie systemu następuje przy temperaturze zewnętrznej niższej niż 5°C w pierwszej kolejności powinno nastąpić pełne otwarcie głównej drogi zaworu regulacyjnego nagrzewnicy i załączenie pompy cyrkulacyjnej a następnie po 5 minutach powinna nastąpić realizacja sekwencji wyżej opisanej.

- Jeśli wentylator nawiewny wyłącza się wówczas:

- przepustnica powietrza zewnętrznego zamyka się
- wentylator wywiewny wyłącza się
- zawór regulacyjny nagrzewnicy zamyka się
- pompa cyrkulacyjna wody grzewczej wyłącza się 5 minut po zamknięciu zaworu

- System wentylacji pracuje przez cały czas z pełną wydajnością.

- Zabezpieczenie przeciwwamrożeniowe (działa w trybie ręcznym i automatycznym)

a. Zabezpieczenie termostatem przeciwwamrożeniowym z kapilarą rozciągniętą na powierzchni nagrzewnicy po stronie ogrzanego powietrza.

Jeżeli temperatura wykryta przez czujnik przeciwwamrożeniowy jest niższa niż 5°C:

- wentylator nawiewny powinien się wyłączyć
- przepustnica powietrza zewnętrznego powinna się zamknąć (sprężyna powrotna)
- zawór regulacyjny obiegu ogrzewania powinien otworzyć się całkowicie
- pompa cyrkulacyjna wody grzewczej powinna włączyć się (jeśli nie pracowała)

- Pompa cyrkulacyjna wody grzewczej nagrzewnicy załącza się przy 10% otwarciu zaworu regulacyjnego. Pompa powinna być wyłączana 5 minut po zamknięciu zaworu.

Pompa powinna załączyć się, jeśli temperatura powietrza zewnętrznego jest niższa od 5°C, nawet, jeśli wentylatory nie pracują.

Pompa powinna załączać się raz na tydzień i pracować przez 15 minut.

Sygnalizacja stanu pracy i sygnalizacja alarmowa na elewacji szafy zasilająco-sterowniczej

Na elewacji szafy powinny być sygnalizowane diodami LED:

- obecność zasilania
- praca i awaria każdego napędu: wentylatora, pompy cyrkulacyjnej wody grzewczej
- alarm zbiorczy od przekroczeń parametrów technologicznych (za wysoka/za niska temperatura w kanale powietrza nawiewanego, za duży spadek ciśnienia na filtrach, zadziałanie zabezpieczenia przeciwzamrożeniowego itp.).

7.1.5. Wymagania dla sterownika DDC

Wymagania dla sterownika DDC, sposób integracji z systemem BMS, sygnały wymieniane między sterownikiem DDC a systemem BMS - takie same jak podano punkcie 6.1.5.

7.1.6. Elektryczne nawilżacze parowe

Wykaz wyposażenia dostarczanego wraz z nawilżaczem oraz działanie nawilżacza – takie same jak podano w punkcie 6.1.6.

7.1.7. Zakres dostaw i robót Wykonawcy automatyki budynku

W zakresie Wykonawcy automatyki budynku są:

- integracja sterownika DDC centrali wentylacyjnej z systemem BMS
- odebranie z rozdzielnic elektrycznej i wprowadzenie do systemu BMS sygnałów pracy i awarii wentylatorów wywiewnych W5A, W5B.

W rozdzielnic elektrycznej, w wydzielonym miejscu, będzie zainstalowany moduł systemu BMS do monitorowania stanu wentylatorów.

8. WENTYLACJA POMIESZCZEŃ WYPOCZYNKOWYCH, SOCJALNYCH, ANEKSU KUCHENNEGO I JADALNI

8.1. Centrale wentylacyjne N2, N7 i wentylatory W2, WK, W7

8.1.1. Wprowadzenie

Pomieszczenia wypoczynkowe, socjalne i aneks kuchenny na poziomie +21.70 obsługiwane są przez centralę nawiewną N2 umieszczoną na dachu oraz przez wentylator wywiewny W2 (wywiew z pomieszczeń wypoczynkowych i socjalnych) i wentylator wywiewny WK (wywiew z aneksu kuchennego).

Pomieszczenie jadalni na poziomie +4.20 obsługiwane jest przez centralę nawiewną N7 umieszczoną w wentylatorni oraz przez wentylator wywiewny W7.

Zadaniem centrali wentylacyjnej N2 jest utrzymanie zadanej temperatury i wilgotności nawiewanego powietrza, zadaniem centrali N7 - utrzymanie zadanej temperatury nawiewanego powietrza,.

Nawilżacz parowy współpracujący z centralą N2 zlokalizowany jest na dachu w pobliżu centrali.

Budowa centrali wentylacyjnej:

Nawiew: filtr wstępny klasy EU5, nagrzewnica wodna, chłodnica wodna, wentylator nawiewny, pusta sekcja dla zabudowy lancy parowej - podłączonej do elektrycznego nawilżacza parowego.

8.1.2. Zakres dostaw automatyki centrali

Zakres dostaw automatyki centrali – taki sam jak podano w punkcie 6.1.2

8.1.3. Zakres robót dostawcy centrali wentylacyjnej

Zakres robót dostawcy automatyki centrali – taki sam jak podano w punkcie 6.1.3.

8.1.4. Działanie systemu wentylacji

Działanie centrali

Centrala może pracować w trybach:

- ręcznym (serwisowym), w którym każdy napęd może być załączany/wyłączany lub odstawiony indywidualnie z panelu operatora na szafie lokalnej.
- automatycznym, w/g algorytmu i harmonogramu realizowanego przez autonomicznie pracujący sterownik; ze stacji operatorskiej BMS możliwa jest korekta nastaw parametrów w obwodach regulacyjnych i harmonogramu pracy.

Wybór trybu pracy centrali dokonywany jest z panelu operatora w szafie lokalnej.

Działanie systemu wentylacji w trybie automatycznym

W przypadku wyboru automatycznego trybu pracy centrali i ustawienia przełączników wentylatorów wywiewnych w rozdzielnicy elektrycznej w pozycji „AUTO” działanie systemu wentylacji jest następujące:

- Wentylator wywiewny powinien być wyłączony, jeśli nie działają wentylatory nawiewne W2, WK (dla centrali N2) lub wentylator W7 (dla centrali N7). Dla zapewnienia tej zależności, na listwę zaciskową w szafie centrali powinny być wyprowadzone bezpotencjałowe styki pracy wentylatora nawiewnego - do załączenia odpowiednich wentylatorów wywiewnych. Styki te powinny być wprowadzone przez branżę elektryczną do obwodów sterowania pracą wentylatorów.
 - Wentylator nawiewny N2 powinien być wyłączony, jeśli nie działają wentylatory wywiewne W2 (z wyjątkiem sekwencji rozruchowej); do szafy centrali powinien być doprowadzony za pośrednictwem systemu BMS sygnał braku pracy wentylatora W2.
 - Wentylator nawiewny N7 powinien być wyłączony, jeśli nie działa wentylator wywiewny W7 (z wyjątkiem sekwencji rozruchowej); do szafy centrali powinien być doprowadzony za pośrednictwem systemu BMS sygnał braku pracy wentylatora W7.
- Do szaf central wentylacyjnych powinny być doprowadzone przez branżę elektryczną bezpotencjałowe styki pracy odpowiednich wentylatorów wywiewnych (W2, WK, W7).
- Centrala pracuje ze 100% udziałem powietrza zewnętrznego.

- System wentylacji uruchamiany jest w następującej sekwencji:
 - otwarcie przepustnicy powietrza zewnętrznego
 - załączenie wentylatora nawiewnego
 - z ustalonym opóźnieniem (10..15 sekund), jeśli wentylator nawiewny osiągnął właściwy spręż, następuje posobne załączenie wentylatora wyciągowego
- Jeśli uruchomienie systemu następuje przy temperaturze zewnętrznej niższej niż 5°C w pierwszej kolejności powinno nastąpić pełne otwarcie głównej drogi zaworu regulacyjnego nagrzewnicy i załączenie pompy cyrkulacyjnej a następnie po 5 minutach powinna nastąpić realizacja sekwencji wyżej opisanej.
- Jeśli wentylator nawiewny wyłącza się wówczas:
 - przepustnica powietrza zewnętrznego zamyka się
 - wentylator wywiewny wyłącza się
 - zawór regulacyjny nagrzewnicy zamyka się
 - pompa cyrkulacyjna wody grzewczej wyłącza się 5 minut po zamknięciu zaworu
- System wentylacji pracuje przez cały czas z pełną wydajnością.
- Zabezpieczenie przeciwarzamrożeniowe (działa w trybie ręcznym i automatycznym)
 - a. Zabezpieczenie termostatem przeciwarzamrożeniowym z kapilarą rozciągniętą na powierzchni nagrzewnicy po stronie ogrzanego powietrza.
 - Jeżeli temperatura wykryta przez czujnik przeciwarzamrożeniowy jest niższa niż 5°C:
 - wentylator nawiewny powinien się wyłączyć
 - przepustnica powietrza zewnętrznego powinna się zamknąć (sprężyna powrotna)
 - zawór regulacyjny obiegu ogrzewania powinien otworzyć się całkowicie
 - pompa cyrkulacyjna wody grzewczej powinna włączyć się (jeśli nie pracowała)
- Pompa cyrkulacyjna wody grzewczej nagrzewnicy załącza się przy 10% otwarciu zaworu regulacyjnego. Pompa powinna być wyłączana 5 minut po zamknięciu zaworu.

Pompa powinna załączyć się, jeśli temperatura powietrza zewnętrznego jest niższa od 5°C, nawet, jeśli wentylatory nie pracują.

Pompa powinna załączać się raz na tydzień i pracować przez 15 minut.

Sygnalizacja stanu pracy i sygnalizacja alarmowa na elewacji szafy zasilająco-sterowniczej

Na elewacji szafy powinny być sygnalizowane diodami LED:

- obecność zasilania
- praca i awaria każdego napędu: wentylatora, pompy cyrkulacyjnej wody grzewczej
- alarm zbiorczy od przekroczeń parametrów technologicznych (za wysoka/za niska temperatura w kanale powietrza nawiewanego, za duży spadek ciśnienia na filtrach, zadziałanie zabezpieczenia przeciwarzamrożeniowego itp.).

8.1.5. Wymagania dla sterownika DDC

Wymagania dla sterownika DDC, sposób integracji z systemem BMS, sygnały wymieniane między sterownikiem DDC a systemem BMS - takie same jak podano punkcie 6.1.5.

8.1.6. Elektryczny nawilżacz parowy

Wykaz wyposażenia dostarczanego wraz z nawilżaczem oraz działanie nawilżacza – takie same jak podano w punkcie 6.1.6.

8.1.7. Zakres dostaw i robót Wykonawcy automatyki budynku

W zakresie Wykonawcy automatyki budynku są:

- integracja sterownika DDC centrali wentylacyjnej z systemem BMS
- odebranie z rozdzielnic elektrycznej i wprowadzenie do systemu BMS sygnałów pracy i awarii wentylatorów wywiewnych W2, WK, W7.

W rozdzielnicach elektrycznych, w wydzielonym miejscu, będzie zainstalowany moduł systemu BMS do monitorowania stanu wentylatorów.

9. WENTYLACJA POMIESZCZEŃ SANITARNYCH I GARAŻU

9.1.1. Wprowadzenie

Pomieszczenia sanitarne są obsługiwane przez wentylator wywiewny WC, a garaż - przez wentylator wywiewny WG.

Obydwa wentylatory są zlokalizowane w pomieszczeniu wentylatorni

Praca wentylatorów ciągła.

Wentylatory będą zasilane z rozdzielnic elektrycznych.

9.1.2. Zakres dostaw i robót Wykonawcy automatyki budynku

W zakresie Wykonawcy automatyki budynku jest odebranie z rozdzielnic elektrycznych i wprowadzenie do systemu BMS sygnałów pracy i awarii wentylatorów wywiewnych WC i WG.

W rozdzielnicach elektrycznych, w wydzielonym miejscu, będą zainstalowane moduły systemu BMS do monitorowania stanu wentylatorów.

10. WENTYLACJA POMIESZCZENIA WĘŻŁA CIEPLNEGO

10.1.1. Wprowadzenie

Wentylacja mechaniczna węzła cieplnego zapewniona jest przez wentylator WW. Załączenie wentylatora - od termostatu, ujętego w projekcie elektrycznym. Wentylator będzie zasilany i sterowany z rozdzielnic elektrycznej węzła cieplnego.

10.1.2. Zakres dostaw i robót Wykonawcy automatyki budynku

W zakresie Wykonawcy automatyki budynku jest:

- odebranie z rozdzielnic elektrycznej i wprowadzenie do systemu BMS sygnałów pracy i awarii wentylatora WW.

11. WENTYLACJA POMIESZCZEŃ TRANSFORMATORÓW

11.1.1. Wprowadzenie

Wentylację mechaniczną pomieszczeń Trafo (pom. 1/12 i 1/13) zapewniają wentylatory WT1 i WT2.

Załączenie odpowiedniego wentylatora - od termostatu, ujętego w projekcie elektrycznym.

Wentylatory będą zasilane i sterowane z rozdzielnic elektrycznej NN.

11.1.2. Zakres dostaw i robót Wykonawcy automatyki budynku

W zakresie Wykonawcy automatyki budynku są:

- odebranie z rozdzielnic elektrycznej i wprowadzenie do systemu BMS sygnałów pracy i awarii wentylatorów WT1 i WT2.

12. WENTYLACJA POMIESZCZENIA AGREGATU PRĄDOTWÓRCZEGO W BUDYNKU NR 2

12.1.1. Wprowadzenie

Wentylacja mechaniczna pomieszczenia agregatu prądotwórczego w Budynku Technicznym nr 2 zapewniona jest przez wentylator dachowy WA1. Wentylator pracuje w czasie pracy agregatu prądotwórczego.

Wentylator WA1 będzie zasilany i sterowany z rozdzielnic elektrycznej zlokalizowanej w budynku nr 2.

13. NAWIEW DO ODDYMIANIA SZYBU DŹWIGU, KLATKI SCHODOWEJ I PRZEDSIONKÓW

13.1.1. Wprowadzenie

Do nawiewu powietrza świeżego do szybu dźwigu, klatki schodowej i przedsionków w przypadku pożaru, w celu usunięcia dymu przewidziane są systemy wentylacyjne NP1, NP2, NP3.

Wentylatory nawiewne systemów będą zasilane i sterowane z rozdzielnic elektrycznych. Załączanie wentylatorów - sygnałem z centralek systemu oddymiania. Zasilanie - sprzed głównego wyłącznika budynku.

13.1.2. Zakres dostaw i robót Wykonawcy automatyki budynku

W zakresie Wykonawcy automatyki budynku są:

- odebranie z rozdzielnic elektrycznych i wprowadzenie do systemu BMS sygnałów pracy i awarii wentylatorów nawiewnych systemów NP1, NP2, NP3.

14. KOTŁOWNIA I WĘZŁ CIEPLNY

14.1.1. Wprowadzenie

Kotłownia zlokalizowana w budynku nr 2, oraz węzeł cieplny umieszczony w budynku nr 1 będą dostarczone z własnymi szafami zasilająco-sterowniczymi i autonomiczną automatyką.

Szafy zasilająco-sterownicze zostaną wyposażone w moduły komunikacyjne Modbus RTU umożliwiające cyfrową transmisję do BMS sygnałów monitorujących stan urządzeń i instalacji c.o, c.t. i c.w. Do BMS będą przesyłane m.in. informacje o temperaturach rzeczywistych i zadanych, pracy i awarii poszczególnych urządzeń.

Kablowe połączenie komunikacyjne pomiędzy szafami zasilająco-sterującymi ujęto w dokumentacji „Przyłącze zewnętrznej instalacji ciepłej” – nr dok. SZH101.

14.1.2. Zakres dostaw i robót Wykonawcy automatyki budynku

W zakresie Wykonawcy automatyki budynku jest odebranie z szafy zasilająco-sterowniczych w bud.1 wszystkich dostępnych sygnałów i wprowadzenie ich poprzez magistralę Modbus RTU do systemu BMS.

15. SYSTEM WODY LODOWEJ

15.1. Agregaty chłodnicze i wymiennikownie chłodu

15.1.1. Wprowadzenie

Agregaty chłodnicze będą dostarczone z własnymi szafami zasilająco-sterowniczymi i autonomiczną automatyką. Jednostki sterujące agregatów będą wyposażone w interfejs komunikacyjny Modbus RTU. Spośród trzech agregatów zainstalowanych na dachu budynku nad poz. 8.20m, dwa będą pracowały jednocześnie, a trzeci pozostanie w rezerwie. Funkcje poszczególnych agregatów będą się zmieniały w taki sposób, aby sumaryczny czas pracy każdego agregatu był jednakowy.

Integracja agregatów chłodniczych z systemem BMS:

Jednostki sterujące będą podłączone do sieci systemu BMS przez interfejs komunikacyjny Modbus RTU. Integracja jednostek zewnętrznych z systemem BMS umożliwia:

- dostęp w BMS do pomiarów temperatury wody lodowej zasilającej i powrotnej w obiegu pierwotnym, odczyt danych diagnostycznych z agregatów chłodniczych, w tym pracy i awarii
- z BMS: wydanie/cofnięcie zezwolenia na pracę agregatów chłodniczych

W pomieszczeniach wymiennikowi chłodu są zainstalowane pompy obiegowe wody lodowej zasilane i sterowane z rozdzielnic elektrycznych. Praca i awaria pomp będą monitorowane w systemie BMS.

15.1.2. Zakres dostaw i robót Wykonawcy automatyki budynku

W zakresie Wykonawcy automatyki budynku są:

- integracja jednostek sterujących agregatów chłodniczych z systemem BMS
- dostawa i montaż przetworników temperatury na rurociągach wody lodowej i rurociągach glikolu
- dostawa i montaż przetworników ciśnienia na rurociągu wody lodowej (7°C) i na rurociągu glikolu (12°C)
- przekazanie do systemu BMS następujących sygnałów:
 - temperatura wody lodowej po stronie pierwotnej i wtórnej wymienników
 - temperatura glikolu po stronie pierwotnej i wtórnej wymienników
 - ciśnienie wody lodowej w rurociągu 7°C
 - ciśnienie glikolu w rurociągu 12°C
 - praca i awaria pomp w wymiennikowniach chłodu
- przekazanie z systemu BMS do falowników pomp obiegowych wody lodowej następujących sygnałów:
 - regulacja obrotów pomp w celu utrzymania zadanej wartości ciśnienia w rurociągu wody lodowej 7°C
 - załączenie/wyłączenie pomp

W szafce S01 będą zainstalowane moduły systemu BMS do zbierania w/w sygnałów analogowych i dwustanowych.

16. SYSTEM OŚWIETLENIA, GNIAZD OGÓLNEGO PRZEZNACZENIA I GNIAZD KOMPUTEROWYCH, OGRZEWANIE TARASU I DACHU

16.1.1. Wprowadzenie

Monitoring:

- linii zasilających dla obwodów oświetlenia
- linii zasilających dla gniazd ogólnego przeznaczenia i gniazd komputerowych
- linii zasilającej dla ogrzewania tarasu i dachu budynku

zrealizowany będzie za pośrednictwem modułów BMS zainstalowanych w oświetleniowych rozdzielnicach piętrowych branży elektrycznej.

16.1.2. Zakres dostaw i robót Wykonawcy automatyki budynku

W zakresie Wykonawcy automatyki budynku jest monitorowanie linii zasilających za pośrednictwem modułów we/wy systemu BMS, umieszczonych w oświetleniowych rozdzielnicach elektrycznych.

17. ROZDZIELNIE ELEKTRYCZNE I TRANSFORMATORY

W systemie BMS monitorowane będą za pomocą modułów zamontowanych w szafce S11:

- 1 i 2 stopień przegrzania transformatorów TR1 i TR2
- otwarcie wyłączników w polach zasilających w rozdzielnicach SN
- otwarcie wyłączników w polach zasilających w rozdzielnicach NN
- zamknięcie sprzęgieł między polami rozdzielnic NN

Poprzez sieć Modbus RTU będą transmitowane do systemu BMS dane z analizatorów sieci, SZR, UPS-ów i agregatu prądotwórczego zainstalowanego w budynku nr 2.

Transmisja danych z baterii centralnej do BMS będzie realizowana poprzez sieć Lon Works.

18. MONITORING POZIOMU W ZBIORNIKACH WODY PPOŻ. I SEPARATORZE OLEJU

Za pośrednictwem modułów zamontowanych w szafce S01 będzie monitorowany w systemie BMS poziom napełnienia zbiorników wody ppoż. do pożaru zewnętrznego i pożaru wewnętrznego.

Za pośrednictwem modułów zamontowanych w szafce S201 (w bud. nr 2) będzie monitorowany w systemie BMS max. poziom osadu i max. poziom oleju w separatorze oleju znajdującym się na terenie parkingu.

19. MONITORING SYSTEMU DETEKCJI GAZU

System detekcji gazu w budynku nr 2 będzie monitorowany w BMS za pomocą modułów zamontowanych w szafce S201. Do BMS będą przekazywane sygnały przekroczenia pierwszego i drugiego progu alarmowego oraz awarii systemu.

20. SYSTEM SYGNALIZACJI POŻAROWEJ Z SYSTEMEM STEROWANIA ODDYMIANIEM, SYSTEM GASZENIA GAZEM (STAŁE URZĄDZENIA GAŚNICZE GAZOWE), DŹWIĘKOWY SYSTEM OSTRZEGAWCZY

System Sygnalizacji Pożaru będzie wyposażony w komputerowe stanowisko operatorskie, sterujące pracą i monitorujące stan urządzeń Systemu. Ze stanowiska wyprowadzone będą sygnały sterujące i monitorujące do/z jednostek centralnych Systemu Sterowania Oddymianiem, Systemu Gaszenia Gazem, Dźwiękowego Systemu Ostrzegawczego.

Stanowisko operatorskie Systemu Sygnalizacji Pożaru będzie połączone kablem komunikacyjnym poprzez szafkę CPBMS ze stanowiskiem operatorskim BMS. Zapewni to monitorowanie w BMS stanu Systemu Sygnalizacji Pożaru (w tym sygnały alarmu, awarii, położenia klap ppoż., poziomu min. i max. w zbiornikach wody ppoż.) a także stanu pozostałych systemów w zakresie dostępnym na stanowisku operatorskim (w tym sygnały pracy i awarii).

21. SYSTEM SYGNALIZACJI WŁAMANIA I NAPADU, SYSTEM KONTROLI DOSTĘPU, SYSTEM TELEWIZJI DOZOROWEJ

Wymienione systemy będą wyposażone w zintegrowane komputerowe stanowisko operatorskie, które zostanie połączone kablem komunikacyjnym ze stanowiskiem operatorskim BMS. Zapewni to monitorowanie w BMS stanu wszystkich wymienionych systemów w zakresie dostępnym na stanowisku operatorskim (w tym sygnały otwarcia okien w pomieszczeniach, sygnały pracy i awarii).

22. SYSTEM BMS

22.1. Opis struktury systemu BMS

System BMS, przeznaczony do monitorowania i sterowania poszczególnych instalacji, oparto na strukturze sprzętowej firmy WAGO,

System obejmuje:

- stanowisko operatorskie z komputerem klasy PC i zainstalowanym oprogramowaniem ASIX
- centralną szafkę systemu BMS (CPBMS) z modułami sieciowymi i switchem
- lokalne sterowniki oraz moduły wejść/wyjść zainstalowane w szafkach BMS i rozdzielnicach elektrycznych

Podstawowa komunikacja pomiędzy poszczególnymi jednostkami podrzędnymi a szafką CPBMS jest realizowana poprzez transmisję danych siecią Modbus TCP/IP bazującą na technologii Ethernet. Do poszczególnych lokalnych modułów wejść/wyjść są doprowadzone sygnały z/do poszczególnych instalacji lub urządzeń.

Struktura BMS jest przedstawiona na rysunku 1-I-112, na którym pokazane są wszystkie urządzenia podłączone do magistral komunikacyjnych Modbus RTU, Modbus TCP/IP, Lon Works.

22.2. Stanowisko operatorskie

Stanowisko operatorskie składa się z:

- komputera klasy PC, stanowiącego operatorską stację roboczą
- drukarki
- oprogramowania systemu ASIX

Podstawowe cechy systemu ASIX:

- Zwiększona produktywność konstruowania aplikacji dzięki parametryzacji obiektów z Bazy Definicji Zmiennych oraz interaktywnemu parametryzowaniu w trybie on-line
- Konstruktor aplikacji wbudowany w każdym pakiecie run-time
- Kreator aplikacji
- Bogata biblioteka symboli technologicznych z wbudowanym edytorem

- Rejestracja przebiegów zmiennych z sekundową rozdzielczością w archiwach dobowych, miesięcznych lub rocznych / Możliwa jest też archiwizacja w bazie MS SQL
- Automatyczna kompresja archiwum danych
- Wykresy bieżące, historyczne i wzorcowe z dynamiczną parametryzacją i skalowaniem
- Moduł skryptowania w technologii Active X Scripting
- Długookresowy dziennik alarmów i zdarzeń ograniczony jedynie pojemnością dysku
- Wbudowany generator raportów definiowanych w efektywnym języku wyrażen i formatów
- Automatyczna archiwizacja alarmów i danych na rezerwowych dyskach stałych lub wymiennych (tworzenie kopii bezpieczeństwa) /Możliwa jest też archiwizacja w bazie MS SQL
- Narzędzie do szczegółowej analizy informacji o generowanych alarmach oraz danych na temat pracy systemu alarmów
- Dwukierunkowy dostęp do relacyjnych baz danych
- Moduł receptur i rejestracji zdarzeniowej danych
- Wbudowany moduł projektowania, wyświetlania oraz drukowania trendów
- Moduł pomocy kontekstowej
- Możliwość pracy w konfiguracjach wielomonitorowych
- Sieciowy serwer danych bieżących i archiwalnych oparty na technice serwer-klient
- System otwarty: dostęp do danych bieżących i archiwalnych w oparciu o protokoły OPC, OLE DB, OLE Automation, DDE, serwery.NET, Web Services
- Wbudowany tryb pracy w „gorącej rezerwie” podnoszący niezawodność stacji operatorskich
Możliwość tworzenia systemów w oparciu o sieci LAN, WAN, Internet, łącza modemowe i systemy łączności bezprzewodowej (radiolinie, GPRS)
- Portal informacji procesowych
- Wizualizacja w Internecie
- Aplikacje wielojęzyczne z przełączaniem języka operatora w trakcie pracy
- Kontrola dostępu do funkcji systemu poprzez system haseł i bazę użytkowników
- Ułatwiona interaktywna konfiguracja aplikacji

22.2.1. Stacja robocza systemu ASIX

Oprogramowanie ASIX stacji operatorskiej pracuje na standardowym komputerze PC z zainstalowanym systemem operacyjnym Microsoft Windows. Stacja robocza odgrywa rolę interfejsu użytkownika i umożliwia ciągły nadzór oraz kontrolę pracy systemu BMS wraz z zintegrowanymi instalacjami, rejestrowanie alarmów oraz drukowanie raportów i zestawień.

22.2.2. Programowanie systemu

Moduł Architekt umożliwia w pełni wizualne zaprojektowanie, skonfigurowanie i bieżącą edycję aplikacji dzięki oknom dialogowym z systemem zakładek, które w uporządkowany i czytelny sposób grupują wszystkie opcje odpowiedzialne za poszczególne obszary funkcjonalne aplikacji i prowadzą projektanta przez proces prawidłowego skompletowania wymaganych parametrów. Moduł Architekt skojarzony z modułem odpowiedzialnym za przechowywanie bazy definicji zmiennych (VarDef) umożliwia w pełni interaktywną i wizualną obsługę bazy opisującej konfigurację wszystkich kluczowych modułów odpowiedzialnych za sposób działania aplikacji Asix. Takie rozwiązanie pozwala znacznie skrócić czas tworzenia zaawansowanych aplikacji oraz ułatwia zarządzanie pracą całego systemu.

22.2.3. Otwartość systemu.

Asix zapewnia otwartość systemu rozumianą jako możliwość bezpośredniego, dwukierunkowego dostępu do danych z poziomu innych aplikacji stosujących się do standardów wymiany danych przyjętych w Środowisku Windows. Jako pośrednik między aplikacjami systemu operacyjnego Windows a aplikacją Asix służy program AsixConnect. Udostępnia on dane systemu Asix – bieżące, archiwalne, alarmy i bazę definicji zmiennych.

W Środowisku Windows dostęp do danych możliwy jest wg protokołów DDE, OLE DB i OPC, dla Środowiska Windows/Visual Basic dostępne są serwery Automation, a dla Środowiska Windows/Visual Studio – serwery NET w Internecie.

Intranecie dostęp do danych umożliwia serwer Web Services. Sztandarowymi przykładami aplikacji, które za pośrednictwem AsixConnect mają bezpośredni dostęp do danych procesowych, są składowe pakietu Microsoft Office: Excel, Access, Word i Power Point.

Możliwości ich zastosowań rozszerza użycie języka makr dostępnego w każdym z tych programów, poprzez który udostępniane są usługi AsixConnecta. Użytkownik może też napisać całkowicie od nowa własne aplikacje korzystające z danych oferowanych przez AsixConnect, tworząc je przy użyciu takich środowisk programistycznych jak Microsoft Visual Studio czy Borland C++ Builder.

22.2.4. Alarmy oraz archiwizacja danych

Aby zapewnić sprawne alarmowanie operatora o zaistniałych sytuacjach niebezpiecznych bądź nieprawidłowych, w Asix wprowadzono możliwość rozpoznawania alarmów na kilka sposobów, które nazywa się *strategiami*. Zastosowanie odpowiedniej dla danej aplikacji strategii gwarantuje rzetelność informacji o alarmach i wydarzeniach.

Historia alarmów jest ograniczona jedynie wielkością dysku; dzienniki alarmów są przechowywane w organizacji jednodniowych plików archiwalnych. Korzystając z tych danych aplikacja pozwala na wyświetlenie listy alarmów w specjalizowanych oknach alarmów bieżących i historycznych (czyli już zakończonych).

Operator wyposażony jest w paletę narzędzi pozwalających na szybką filtrację listy według różnych kryteriów (czasu, tekstu, statusu, typu, numeru). Możliwe jest również drukowanie alarmów z zachowaniem ustawionych kryteriów, co ułatwia szybką analizę stanów nienormalnych pracy obiektu.

W pracy sieciowej – w przypadku wielu stanowisk operatorskich system alarmów charakteryzuje się dodatkowo cechami:

- synchroniczną obsługą alarmów na połączonych stacjach operatorskich;
- automatycznym uzupełnianiem archiwum alarmów podczas restartu stanowiska;
- możliwością przeglądania alarmów z wielu instalacji – serwerów w tzw. trybie kontrolnym;
- możliwością przeglądania alarmów pochodzących z wielu odrębnych aplikacji na zasadzie dynamicznego przełączania pomiędzy nimi.

Dane o historii alarmów, zbierane na stacjach operatorskich, mogą być również udostępniane aplikacjom na wyższym poziomie (Nadzór, Menedżer).

22.2.5. Program Konstruktor

Konstruktor, to dostępne w każdej licencji ASIX narzędzie do edycji graficznej części aplikacji – tzw. masek: schematów synoptycznych, stacyjek pomiarów, stacyjek napędów etc. Budowa aplikacji polega na zobrazowaniu stanu procesu w wielu oknach różnej wielkości i o różnym położeniu, z których komponuje się spójną całość za pośrednictwem akcji sterujących ich wyświetlaniem. Tworzenie schematu procesu polega na umieszczaniu wybranych obiektów w zadeklarowanym oknie ekranu i precyzowaniu parametrów, które decydują dynamicznie o wyglądzie obiektów.

Dostarczona wraz z pakietem biblioteka symboli graficznych i możliwość stosowania dowolnych zewnętrznych plików graficznych przyspiesza i ułatwia pracę projektantowi. Dodatkowo istniejąca w Konstruktorze możliwość definiowania własnych wzorców na podstawie już sparametryzowanych obiektów lub ich grup pozwala na stworzenie szybko powiększającej się palety własnych narzędzi projektanta – w miarę rozwijania kolejnych aplikacji praca staje się łatwiejsza i wydajniejsza, nie tylko z racji nabywanego doświadczenia.

Pakiet Asix przynosi również w Konstruktorze: zwiększone możliwości graficzne, ułatwiony dostęp do funkcji edycyjnych i obiektów wizualizacyjnych, sekwencyjne uruchamianie makr. Oznacza to atrakcyjniejszą i bardziej precyzyjną aplikację, ale też możliwość dozowania informacji w zależności od dodatkowych warunków (np. uprawnienia operatora, poziomu aplikacji).

Wbudowana w systemie symulacja danych procesowych pozwala bez podłączenia komputera do źródła danych (sterownika) obserwować dynamiczne funkcjonowanie zaprojektowanych masek. Konstruktor oraz cała aplikacja mogą być uruchamiane (i zatrzymywane) z poziomu Architekta, co daje łatwość wprowadzania zmian w ustawienia środowiska pracy aplikacji i bieżącej kontroli skuteczności tych zmian, testowania mechanizmów nawigacji po oknach aplikacji oraz sterowania obiektem.

Konstruktor może być eksploatowany bezpośrednio na stacji operatorskiej albo na dedykowanej stacji inżynierskiej, która zdalnie – poprzez sieć komputerową – oddziałuje na aplikacje wykonywane na stacjach operatorskich, także w trakcie bieżącej eksploatacji systemu.

22.3. Funkcje sytemu BMS

- Optymalne uruchamianie i wyłączanie systemów wentylacji (sterowanie zegarowe),
- Monitorowanie wszystkich temperatur powietrza nawiewanego, wywiewanego i temperatury wody powrotu z nagrzewnicy,
- Monitorowanie danych diagnostycznych urządzeń pracujących w sieci BMS
- Sterowanie przepustnicami,
- Sterowanie prędkością obrotową wentylatorów,
- Płynne sterowanie zaworami regulacyjnymi,
- Zmiana wartości zadanej temperatury i parametrów PID w obwodach regulacji,
- Kompensacja temperatury powietrza nawiewanego w funkcji temperatury zewnętrznej (zima-lato),
- Ograniczenia sygnałów wyjściowych,
- Zmiany w kanałach czasowych.
- Utrzymywanie ciśnień poprzez regulację wydajności za pomocą falownika,
- Zmiana progów alarmowych analogowych wartości pomiarowych
- Alarmy dla odchylenia od temperatury zadanej,
- Alarmy wyłączenia z uwagi na pożar,
- Alarmy związane z zamarznięciem,
- Alarmy zanieczyszczenia filtrów,
- Alarmy awarii wentylatorów i pompy,
- Przełączanie trybów pracy centrali z dziennego na nocny i odwrotnie,
- Zarządzanie zużyciem energii
- Automatyczne załączanie i wyłączanie urządzeń rezerwujących się nawzajem i zastępujących się w przypadku awarii - dla zapewnienia nieprzerwanej pracy i jednakowego sumarycznego czasu pracy każdego z urządzeń
- Wyświetlanie wszystkich zebranych sygnałów na monitorze BMS.

Oddanie systemu BMS powinno być zakończone szkoleniem pracowników/użytkownika systemu BMS w zakresie jego właściwej obsługi. Ponadto należy przekazać odpowiednią dokumentację techniczną dotyczącą samego systemu.

22.4. CPBMS - Centralna Szafka Systemu BMS

Centralna Szafka Systemu BMS zlokalizowana jest w pomieszczeniu Radiokomunikacja – Pom. Dyżurnych (pom. nr 1/09) i zawiera programowalny sterownik sieciowy, moduły komunikacyjne RS485 i LON oraz switch przemysłowy 8-portowy. Szafka CPBMS pośredniczy w komunikacji między stanowiskiem operatorskim BMS a urządzeniami i szafkami BMS wyposażonymi w interfejsy komunikacyjne Modbus RTU, Modbus TCP/IP i Lon Works.

22.5. Szafki systemu BMS

Szafki BMS o oznaczeniach S01, S11 i S201 wyposażone są w interfejsy komunikacyjne Modbus TCP/IP i stanowią elementy sieci BMS służące do zbierania sygnałów wejściowych analogowych i dwustanowych z urządzeń, oraz przesyłania do tych urządzeń sygnałów wyjściowych analogowych i dwustanowych (dotyczy szafki S201) z Systemu BMS.

23. WYTYPOWANIE MONTAŻU ZEWNĘTRZNEGO

- a. Wszystkie instalacje powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- b. Przy zabudowie aparatów i osprzętu należy przestrzegać zaleceń Dokumentacji Techniczno-Ruchowej urządzeń.
- c. Wszystkie urządzenia i skrzynki pośredniczące powinny być oznakowane w sposób trwały tabliczką z symbolem projektowym.
- d. Trasy kablowe

Trasy kablowe powinny być zbudowane z:

- rur osłonowych
- drabinek i koryt kablowych

Rury osłonowe powinny być zastosowane do indywidualnego prowadzenia kabli od drabinek/koryt kablowych do odbiorników. System rur osłonowych powinien składać się z typowych elementów t.j. rury, złączki, puszki instalacyjne itp. Powinny one być wykonane z PCV lub metalu.

Rozmiar rur powinien być tak dobrany, aby przeciąganie kabli nie wymagało użycia siły.

Puszki przelotowe powinny być stosowane na długich trasach.

Rury osłonowe powinny być mocowane do podłoża w sposób pewny przy pomocy uchwytów stalowych lub z tworzywa sztucznego.

Korytka kablowe powinny być stosowane w przypadku prowadzenia 3 lub więcej kabli na tej samej trasie.

Dla następujących grup kabli powinny być zastosowane osobne koryta kablowe:

- Grupa 1: kable pomiarowe, sterownicze, zasilające do 24V
- Grupa 2: kable sterownicze 230VAC, zasilające 230/400V

System korytek kablowych powinien być kompletny i składać się z typowych elementów takich jak odcinki proste korytek, złącza, łuki, trójniki, wsporniki ściennie i sufitowe.

Części systemu powinny być wykonane ze stali niskostopowej i ocynkowane na gorąco po wyprodukowaniu.

Korytka powinny być sztywne a dystans między wspornikami powinien zapewnić, że korytka nie będą skręcone (zwichrowane) lub ugięte. Powłokę galwaniczną uszkodzonych miejsc przecięcia korytek należy zabezpieczyć.

Szerokość korytek kablowych nie powinna być dobrana z rezerwą minimum 20 %.

Na dachu kable układać w korytkach kablowych z pokrywą, mocowanych do wsporników np. betonowych położonych na dachu. Pojedyncze kable (poza korytami) należy osłaniać rurami odpornymi na działanie promieni UV.

- e. Wszystkie przewody sygnałowe do elementów automatyki powinny być prowadzone w odległości 30 cm od przewodów siłowych (ekrany przewodów ekranowanych powinny być łączone z masą tylko po stronie szafy). W przypadku prowadzenia przewodów siłowych we wspólnym korytku z przewodami sterowniczymi lub sygnałowymi należy stosować metalowe przegrody separacyjne.

Przed elementami wymiennymi należy pozostawić zapas przewodu w postaci jednej pętli. Pętla powinna być związana opaską plastikową.

- f. Układanie kabli w ziemi

Jeżeli kable są prowadzone bezpośrednio w ziemi, to należy je układać na podsypce z piasku na głębokości ok. 60cm, a w miejscach przejść pod drogami lub torami kolejowymi - na głębokości ok. 1m. Kable powinny być przykryte taśmą ostrzegawczą z niebieskiej folii, ułożoną nad kablem na głębokości równej połowie głębokości ułożenia kabla. Należy zwrócić szczególną uwagę na zachowanie odpowiednich odległości od innych instalacji podziemnych i obiektów infrastruktury podziemnej oraz zastosowanie właściwych zabezpieczeń przy zbliżeniach i skrzyżowaniach.

Minimalna odległość kabli od uziomu piorunochronnego nie powinna być mniejsza od 1m (wg PN-86/E-05003/01). Jeśli zachowanie wymaganej odległości nie jest możliwe należy w miejscu zbliżenia ułożyć przegrodę izolacyjną niehigroskopijną (np. osłonić kabel rurą winidurową) o grubości min. 5mm tak, aby odległość między uziomem a kablem mierzona w ziemi wokół przegrody nie była mniejsza niż 1m. Dla kabli ekranowanych z sygnałem niskoprądowym zaleca się zastosowanie w/w środka ochronnego w przypadku zbliżeń na odległość mniejszą niż 2m.

W miejscach przejść kabli ziemnych pod drogami, torami kolejowymi, wodociągami, rurami kanalizacji deszczowej i ściekowej i rowami melioracyjnymi należy zastosować rury osłonowe DVK. Zalecany kąt skrzyżowania - zbliżony do kąta prostego.

Wyjścia kabli z ziemi i doprowadzenia do urządzeń osłonić metalową rurą ochronną lub elastycznym węzłem na całej długości. Kable wyprowadzać z rur przez dławiki.

g. Kable

- Podane w wykazie kabli długości odcinków kablowych odpowiadają tylko przewidywanym potrzebom z uwzględnieniem 15% rezerwy. Przebieg wszystkich tras kablowych musi być zatwierdzony przez Inwestora zanim kable zostaną zmierzone i pocięte.
- W przypadku braku aparatury na obiekcie lub szafy, wszystkie kable należy doprowadzić do miejsca przewidywanej lokalizacji tych urządzeń, pozostawiając rezerwę w długości kabli.

h. Uszczelnienia przejść kablowych

Uszczelnienia powinny być stosowane w następujących przypadkach:

- przy przejściach przez ściany i stropy, które tworzą oddzielenie pożarowe
- przy przejściach przez ściany do głośnych pomieszczeń technicznych

Przejścia kabli przez ściany i stropy, które tworzą przegrody przeciwpożarowe uszczelnić zaprawą o odporności ogniowej nie gorszej niż sama przegroda.

i. Pomieszczeniowe czujniki/zadajniki temperatury należy zainstalować na wys. ok. 1.5 m od wykończonej posadzki, z dala od drzwi wejściowych i otworów okiennych, w sposób zapewniający dogodny dostęp i w miejscach które nie są narażone na dodatkowe oddziaływania źródeł ciepła. Miejsce montażu należy wybrać tak, aby instalowane urządzenia nie utrudniały przejścia i nie były narażone na uszkodzenia. Dokładną lokalizację ustali Wykonawca w porozumieniu z użytkownikiem po ostatecznej aranżacji pomieszczeń.

j. Wszystkie elementy metalowe instalacji (koryta kablowe, obudowy itp.) podłączyć do systemu połączeń wyrównawczych budynku z zastosowaniem linek miedzianych w izolacji żółto-zielonej zgodnie z zachowaniem wymogów normy PN-IEC 60364:2000.

k. Wytyczne szczegółowe

Kable w przestrzeni międzystropowej należy układać w korytach kablowych.

Kable prowadzone wzdłuż ścian w pomieszczeniach o charakterze biurowym układać w rurach osłonowych instalacyjnych pod tynkiem. W ten sposób należy prowadzić m.in. kable do pomieszczeniowych czujników/zadajników temperatury oraz do siłowników grzejników płytowych.

Pomiędzy kondygnacjami od poziomu 0.00 i powyżej kable powinny być prowadzone w szachtach telekomunikacyjnych lub elektrycznych.

l. Kable pomiędzy budynkami nr 1 i nr 2 należy prowadzić w rurze osłonowej DVK110 ułożonej w ziemi. Specyfikacja i ułożenie rury ujęte są w projekcie elektrycznym - nr dok. SZE101.

m. Kabel pomiędzy budynkiem nr 2 a separatorem oleju należy układać bezpośrednio w ziemi z zachowaniem wymagań podanych w pkt f niniejszych wytycznych.

24. WYTYCZNE MONTAŻU WEWNĘTRZNEGO

1. Szafki systemu BMS powinny spełniać wymagania polskiej normy PN-IEC 439-1-AC:1994.
2. Konstrukcja.

Szafka powinna być wykonana z blachy stalowej pomalowanej farbą antykorozyjną i nawierzchniową..

Wszystkie części pod napięciem powinny być zabezpieczone przed przypadkowym dotknięciem. Każda metalowa osłona powinna być tak umieszczona, aby zachować odpowiedni odstęp od elementów pod napięciem.

Mocowanie powinno zapewniać zabezpieczenie przed wygięciem blachy. Należy zapewnić łatwy dostęp do elementów wyposażenia.

3. Montaż wyposażenia.

Wyposażenie powinno być montowane na listwach TS35 zainstalowanych na płycie montażowej.

Wyposażenie wewnątrz prefabrykatu powinno posiadać zabezpieczenie IP20. Elementy nieposiadające tego zabezpieczenia powinny mieć dodatkowe osłony zapewniające IP20. Tam gdzie jest to możliwe, osłony powinny umożliwić dokonanie prób elektrycznych bez ich zdejmowania np. przez wykonanie otworów o średnicy do 10 mm.

4. Prefabrykat musi być przystosowany do spełnienia wymagań normy ochrony od porażeń elektrycznych PN-HD 60364-4-41:2009.

6. Tabliczki opisowe.

Wszystkie elementy wyposażenia powinny być zaopatrzone w tabliczki opisowe stwierdzające rodzaj instalacji, numer wyposażenia i znak identyfikacyjny.

Tabliczki powinny być wykonane z trwałego materiału (laminat, blacha aluminiowa) z oznaczeniem wykonanym w sposób czytelny i trwały.

7. Wprowadzenie kabli

Kable zewnętrzne od urządzeń obiektowych powinny być wprowadzone przez dławiki kablówce i podłączone do zacisków listew elektrycznych

8. Przewody:

Przewody i kable wewnątrz szafek powinny być prowadzone w prostokątnych korytach kablówkach zakrytych demontowalną pokrywą.

Połączenia wykonać przewodami:

- typ LgY250V 1.5mm² dla napięcia 230VAC
- typ LgY250V 2.5mm² dla napięcia 24VDC, 24VAC
- typ LgY250V 2.5mm², LgY250V 4.0mm² - przewody ochronne

9. Barwy izolacji przewodów:

- | | | |
|------------------------|------------|-----------------------|
| - dla napięcia 230VAC: | faza "L" | - kolor czarny |
| | „0”rob."N" | - kolor niebieski |
| - dla napięcia 24VDC: | "+" | - kolor czerwony |
| | „-" | - kolor kość słoniowa |
| - dla napięcia 24VAC: | "24VL1" | - kolor pomarańczowy |
| | „24VL2" | - kolor fioletowy |
| - przewody ochronne | | - kolor żółtozielony |

10. Układanie przewodów:

- końce przewodów cynować lub założyć końcówki tulejkowe
- krawędzie otworów, przez które przechodzą przewody, zabezpieczyć profilowymi gumowymi sznurami ochronnymi.

11. Listwy zaciskowe:

- zaciski opisać i oznaczyć wg projektu, zabezpieczyć przed uszkodzeniem oraz przypadkowym dotknięciem przezroczystą osłoną izolacyjną (jeśli występuje na nich napięcie powyżej 42V~ lub 60V=)
- zaciski będące pod napięciem zasilanym ze źródła zewnętrznego, poza prefabrykatem muszą być osłonięte i oznaczone napisem ostrzegawczym "Uwaga! Zaciski pod napięciem" i znakiem czerwonej błyskawicy ze strzałką na białym tle; wysokość liter min. 5mm
- zaciski montować tak, aby był łatwy dostęp dla podłączeń i prób oraz aby unikać splątania przewodów
- na osłonie listew zaciskowych oznaczyć napięcie znamionowe
- zaciski powinny utrzymać przewody przy naciągu co najmniej 5kG
- przewody przyłączać do zacisków zostawiając zapas długości.

12. Adresowanie przewodów:

- winno być trwałe i czytelne numerem zacisku, do którego powinien być przyłączony dany przewód
- oznaczniki powinny być wykonane z materiałów izolacyjnych wytrzymałych mechanicznie i odpornych chemicznie.

13. Uziemienia.

Należy przewidzieć zacisk lub szynę uziemiającą połączoną z konstrukcją prefabrykatu.
Ekran kabli izolować od strony obiektu (chyba, że producent urządzenia zaleca inaczej).
Ekran kabli uziemić w szafce.

14. Kable powinny być wprowadzone do szafek od dołu.

15. Wykonawca prefabrykatu powinien dostarczyć;

- karty katalogowe, atesty i karty gwarancyjne zastosowanej aparatury;
- wytyczne odnośnie montażu i konserwacji prefabrykatu;
- gwarancję na blachę i powłokę lakierniczą.

25. SYSTEM OCHRONY OD PORAŻEŃ

Jako ochronę przeciwporażeniową zaprojektowano samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieci TN-S przez zadziałanie wyłącznika instalacyjnego lub przepalenie bezpiecznika w uszkodzonej fazie. Obwody instalacji elektrycznej posiadają oddzielne przewody neutralne i ochronne. Dla poprawienia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w obiekcie projektuje się połączenia wyrównawcze bezpośrednie. Dodatkowo w obwodach gniazd wtyczkowych zastosowano wyłączniki różnicowoprądowe o prądzie zadziałania 30mA. Założona ochrona spełnia wymagania PN-HD 60364-4-41:2009.