

WZ-11-BMS

TEMAT: WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO DOTYCZĄCE SYSTEMU BMS
PRZEBUDOWA OBSZARU ZWIERZĘTARNI

REWIZJA: 03

Spis treści

1.	WSTĘP	3
1.1.	Przedmiot WZ	3
1.2.	Wymagania materiałowe oraz technologiczne dla elementów instalacji systemu BMS.....	3
1.2.1.	Podstawowe cele systemu	3
1.2.2.	Systemy zarządzane z BMS	3
1.2.3.	Architektura systemu	3
1.2.4.	Elementy systemu i funkcjonalność	4
1.2.5.	Zestawienie blokad	6
1.2.6.	Start centrali pracującej na powietrzu zewnętrznym- wymogi	7
1.2.7.	Regulacja wydajności centrali wentylacyjnej	11
1.2.8.	Utrzymywanie nadciśnień w pomieszczeniach	11
1.2.9.	Sygnalizacja stanów zabrudzenia filtrów:	13
1.2.10.	Okablowanie systemu BMS	13
2.	WYKONANIE ROBÓT	13
3.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	14
3.1.	Wymagane dokumenty i testy odbiorowo-kwalifikacyjne wraz z parametrami osiąganymi przez instalację.....	14

Numer dokumentu:	WZ-11- BMS	Utworzony:	07.12.2020
Tytuł:	WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO DOTYCZĄCE SYSTEMU BMS PRZEBUDOWA OBSZARU ZWIERZĘTARNI		
	Rewizja: 03	Strona:	2 z 18

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot WZ

Przedmiotem niniejszego dokumentu, tj. WZ-11-BMS są wymagania dotyczące systemu BMS. Wymagania są ważne dla projektowania, wykonania, dostawy, montażu oraz rekwalifikacji.

1.2. Wymagania materiałowe oraz technologiczne dla elementów instalacji systemu BMS.

1.2.1. Podstawowe cele systemu

System automatyki, przewidziany dla obszaru, ma realizować funkcje automatycznej regulacji i sterowania systemami podrzędnymi obiektu (wyszczególnionymi w punkcie 3.2.2), utrzymania założonych parametrów oraz kontroli ich działania. System ma zapewnić komfortową obsługę instalacji, bezpieczeństwo eksploatacji, stabilność parametrów operacyjnych oraz przyczynić się do minimalizacji kosztów użytkowania i uzyskania optymalnej wydajności nadzorowanych instalacji. Zadaniem systemu jest również podtrzymanie pracy układów związanych z zapewnieniem prawidłowych warunków środowiskowych w pomieszczeniach klasy D/C.

Elementy systemu zapewnią pomiar i automatyczną regulację wielkości operacyjnych związanych z systemami zależnymi, kontrolowanie stanów alarmowych generowanych przez te systemy, sygnalizowanie stanów awaryjnych układów HVAC i sterowanie pracą urządzeń wykonawczych tych układów.

1.2.2. Systemy zarządzane z BMS

L.p.	System	Kontrola
1.	HVAC	Sterowanie i monitoring
2.	Dystrybucja wody lodowej (z instalacji budynku)	Sterowanie i monitoring
3.	Dystrybucja wody gorącej (z instalacji budynku)	Sterowanie i monitoring
4.	Wybrane urządzenia technologiczne (dygestoria)	Monitoring
5.	System energetyczny	Monitoring
6.	Detekcja gazów toksycznych i wybuchowych	Monitoring
7.	System sygnalizacji pożaru	Monitoring sygnału alarmu pożarowego

Uwaga: Pozostałe (poza wymienionymi powyżej) instalacje/urządzenia związane z generacją/dystrybucją mediów posiadały będą własne, autonomiczne układy automatyki dostarczane przez producenta/dostawcę instalacji/urządzenia. Urządzenia procesowe będą wyposażone w autonomiczne systemy automatyki niezintegrowane z systemem BMS.

1.2.3. Architektura systemu

Strukturę zasilania i sterowania systemu BMS należy wykonać uwzględniając istniejący standard instalacji w celu minimalizacji kosztów utrzymania:

- Aparatura obiektowa (regulatory, siłowniki, czujniki, przetworniki pomiarowe)
- Rozdzielnice zasilające – sterujące
- Sterowniki programowalne
- Serwer bazy danych
- Stacja operatorska

Stacje BMS będą połączone z serwerem wydzieloną siecią LAN. System automatyki BMS musi być wyposażony w interfejs komunikacyjny pozwalający na zdalny dostęp (poprzez sieć Internet) do wszystkich funkcji wizualizacyjnych, kontrolnych i sterowniczych. Funkcjonalność zdalnego dostępu do systemu musi zapewnić wysoki poziom bezpieczeństwa instalacji poprzez zastosowanie szyfrowania przesyłanych danych (minimum SSL2), logowanie użytkowników itp. Komunikacja pomiędzy serwerem a sterownikami odbywać się będzie po wydzielonej, dedykowanej magistrali komunikacyjnej

Numer dokumentu:	WZ-11- BMS	Utworzony:	07.12.2020
Tytuł:	WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO DOTYCZĄCE SYSTEMU BMS PRZEBUDOWA OBSZARU ZWIERZĘTARNI		
	Rewizja: 03	Strona:	3 z 18

1.2.4. Elementy systemu i funkcjonalność

Podstawowym elementem systemu BMS będzie kompletna aparatura obiektowa zamontowana bezpośrednio na urządzeniach wentylacyjnych. Odpowiedzialna będzie za realizację jego zadań, czyli:

urządzenia kontrolno-pomiarowe realizujące funkcje pomiaru parametrów, przy pomocy tych urządzeń będą realizowane pomiary temperatury wielkości procesowych i stanów alarmowych, wilgotności, ciśnienia oraz kontrola różnicy ciśnień, stanów urządzeń wykonawczych itp. Urządzenia wykonawcze realizujące funkcje sterowania układami HVAC w celu zapewnienia odpowiednich parametrów wielkości procesowych, będą to zawory regulacyjne na instalacjach wodnych wraz z siłownikami, siłowniki przepustnic powietrza na kanałach nawiewnych i wywiewnych.

Regulatory zmiennego (VAV) wydatku nie wchodzi w zakres niniejszego opracowania i są zaprojektowane i dobrane w ramach części mechanicznej HVAC.

Każdy z regulatorów powinien zostać wyposażony w odpowiedni interfejs komunikacyjny, pozwalający na wymianę danych z warstwą sterownicową BMS. Zastosowany interfejs powinien umożliwić wymianę następujących informacji:

- wartość zadana ciśnienia/przepływu
- wartość mierzona ciśnienia/przepływu
- zmiana trybu pracy (zamknięcie/otwarcie/praca normalna)

W projekcie zastosowano dwa typy regulatorów:

regulator utrzymujący stały przepływ powietrza - montowany na kanale nawiewnym (lub wyciągowym, o ile w pomieszczeniu nie jest utrzymywane podciśnienie/nadciśnienie), kompletnie wyposażony w elementy pomiarowe, sterujące i wykonawcze, dokonujący pomiaru przepływu w kanale i za pomocą stopnia otwarcia przepustnicy kontrolujący wielkość strumienia powietrza w kanale. Regulator utrzymujący stałe nadciśnienie w pomieszczeniu względem ciśnienia referencyjnego - montowany na kanale wyciągowym, kompletnie wyposażony w elementy pomiarowe, sterujące i wykonawcze, dokonujący pomiaru nadciśnienia w pomieszczeniu i za pomocą stopnia otwarcia przepustnicy kontrolujący jego wielkość.

Pomiary ciśnienia w pomieszczeniach będą realizowane względem ciśnienia referencyjnego.

Kolejnymi elementami systemu automatyki będą kompletne pod względem funkcjonalnym, wielopolowe, stojące, rozdzielnice zasilająco – sterujące.

Rozdzielnice zasilająco-sterujące zlokalizowane muszą zostać w strefie technicznej [pomieszczenie 2.9].

Wymiary rozdzielnic będą wynikać ze szczegółowej dokumentacji warsztatowej, stworzonego przez wykonawcę systemu automatyki na etapie realizacji projektu. Planując rozmieszczenie poszczególnych aparatów elektrycznych należy zachować podział funkcjonalny, na część zasilającą i sterującą. Każda z grup funkcjonalnych ma znaleźć się w oddzielnym polu lub, gdyby zaistniała taka konieczność, kilku sąsiednich polach. Połączenia elektryczne pomiędzy poszczególnymi polami zostaną zrealizowane przy pomocy listew krosujących. Należy przewidzieć listwy dla wszystkich połączeń zewnętrznych. Wszystkie listwy (zaciski) muszą być jednoznacznie opisane. Każde pole szafy będzie wyposażone w urządzenie wentylacyjne i panel oświetleniowy, a pole, w którym znajdują się sterowniki programowalne, należy dodatkowo wyposażać w gniazdo serwisowe 230 VAC. Wszystkie aparaty elektryczne, które znajdują się w szafie będą zamontowane na panelu montażowym i zostaną jednoznacznie opisane. Połączenia wewnątrz szafy zostaną wykonane w korytkach kablowych. Poszczególne przewody zostaną opisane numerami zacisków lub potencjałów.

Do wykonawcy systemu BMS będzie też należało wykonanie wszystkich potrzebnych tras kablowych (w miejscach gdzie nie da się wykorzystać już istniejących lub przewidzianych w projekcie elektrycznym) oraz ułożenie wszystkich kabli wyspecyfikowanych w projekcie wykonawczym. Szafy połączone zostaną magistralą komunikacyjną umożliwiającą wymianę danych pomiędzy jednostkami logicznymi.

Następnymi elementami systemu BMS będą sterowniki swobodnie programowalne z zachowaniem istniejącego standardu laboratorium Polpharma Biologics. Będą one zlokalizowane w szafie rozdzielniczej jednak ze względu na ich zasadnicze znaczenie należy je traktować jako osobne elementy systemu. Każdy sterownik musi być wyposażony w odpowiednią ilość wejść i wyjść, analogowych i dyskretnych z rezerwą 15% dla każdego rodzaju sygnału. Musi być również wyposażony w zegar czasu rzeczywistego. Wymagane jest też posiadanie nieulotnej pamięci podtrzymującej program w przypadku zaniku napięcia. Sterowniki swobodnie programowalne wykorzystane do realizacji systemu automatyki muszą należeć do grupy sterowników dedykowanych dla instalacji HVAC, programowanie takiego sterownika odbywa się na zasadzie konfigurowania standardowych bloków funkcyjnych przewidzianych dla instalacji HVAC.

Numer dokumentu:	WZ-11- BMS	Utworzony:	07.12.2020
Tytuł:	WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO DOTYCZĄCE SYSTEMU BMS PRZEBUDOWA OBSZARU ZWIERZĘTARNI		
	Rewizja: 03	Strona:	4 z 18

Zdalny nadzór nad systemem automatyki będzie realizowany przez system wizualizacji składający się z serwera bazy danych (z zainstalowaną aplikacją zbierania danych) oraz stacji operatorskich (interfejs użytkownika). Interfejs operatora zainstalowany na stacji operatorskiej, zostanie wykonany na bazie oprogramowania typu SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) jednego z uznanych producentów. Interfejs operatora musi spełniać określone wymagania operacyjne.

System automatyki HVAC, musi zapewnić spełnienie wymienionych poniżej zadań operacyjnych:
automatyczna regulacja, sterowanie i monitoring (zarządzanie) podsystemami technologii budynku (HVAC, media brudne); wizualizacja stanów analogowych i binarnych wszystkich elementów nadzorowanych instalacji;
załączanie i wyłączanie poszczególnych elementów systemów ogrzewania, wentylacji i klimatyzacji,
rejestrację danych w pamięci sterownika, dostęp do zgromadzonych informacji, możliwość zadawania i zmiany wszystkich istotnych dla procesu wartości parametrów procesowych w granicach przewidzianych w założeniach dla instalacji HVAC, możliwość zmian będzie dostępna tylko przez osoby do tego uprawnione, dostęp do modułu zadawania będzie chroniony hasłem dostępu, ciągły monitoring sygnałów alarmowych i rejestrację ich wystąpienia w pamięci sterownika oraz wizualną i dźwiękową sygnalizację wystąpienia nowego alarmu,
kasowanie zaistniałych zdarzeń alarmowych tylko poprzez zaakceptowanie ich przez operatora systemu,
archiwizację danych i raportowania, archiwizację konfiguracji i ustawień systemowych, minimalizacja czasu czynności diagnostycznych i serwisowych, utrzymanie odpowiednich poziomów i stabilności parametrów środowiskowych wpływających bezpośrednio na jakość wytwarzanego produktu, stworzenie korelacji międzysystemowych pozwalających na sterowanie funkcjami w danym podsystemie w zależności od zdarzeń, które zachodzą w innych podsystemach, realizację funkcji awaryjnych (np. zatrzymanie wentylacji od alarmu pożarowego, zmiana trybu pracy wentylacji od alarmów z systemu detekcji gazów itp.)
możliwości logowania operatorów systemu w celu identyfikacji i przypisania określonych działań do danego operatora, korekta temperatury zadanej dla nawiewu/wyciągu w zależności od temperatury zewnętrznej (tryb pracy lato-zima).
Zastosowany sprzęt komputerowy (serwer i stacja) musi spełniać wymagania sprzętowe dla optymalnej pracy danej aplikacji zawarte w specyfikacji dostawcy/producenta oprogramowania istniejącego systemu BMS ASIX 9.

Sygnały alarmowe z systemu sygnalizacji pożaru muszą spowodować sprzętowe (z pominięciem jednostki logicznej) zatrzymanie układów wentylacji obsługujących daną strefę pożarową.

System klap pożarowych powinien być monitorowany przez istniejący system sygnalizacji pożaru, zamknięcie klapy musi być interpretowane jako alarm pożarowy i skutkować zatrzymaniem centrali wentylacyjnej.
Powrót do stanu normalnego (dozoru) po zaniku alarmu pożarowego powinien spowodować automatyczny start centrali wentylacyjnej.

Blokady pracy central można podzielić na dwie grupy:

- blokady bezwarunkowe – zdarzenia, które powodują natychmiastowe zatrzymanie centrali wentylacyjnej bez spełnienia żadnych dodatkowych warunków,
- blokady warunkowe – sygnały, które zatrzymują pracę centrali przy zaistnieniu pewnych dodatkowych zdarzeń.

Ponadto, ze względu na specyfikę działania blokady można podzielić na sprzętowe (realizowane z pominięciem sterownika) i programowe (realizowane przez sterownik).

Numer dokumentu:	WZ-11- BMS	Utworzony:	07.12.2020
Tytuł:	WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO DOTYCZĄCE SYSTEMU BMS PRZEBUDOWA OBSZARU ZWIERZĘTARNI		
	Rewizja: 03	Strona:	5 z 18

1.2.5. Zestawienie blokad

Zestawienie blokad przedstawiają poniższe tabele:

Blokady bezwarunkowe:

L.p.	Blokada	Opis
1	Alarm zamrożeniowy nagrzewnicy	Zadziałanie termostatu przeciwarzamrożeniowego nagrzewnicy wodnej rozpiętego za nagrzewnicą. Sygnał zatraskiwany na przekaźniku w szafie RM1 i zwalniany po zejściu sygnału z termostatu i wciśnięciu przycisku Reset. Blokada powoduje zadziałanie następujących dodatkowych sterowań: zawór nagrzewnicy: 100% pompa nagrzewnicy: start
2	Awaria wentylatora nawiewu	Zadziałanie styku awarii w falowniku wentylatora nawiewu, sygnał z wyłącznika serwisowego wentylatora lub zadziałanie zabezpieczenia silnikowego.
3	Awaria wentylatora wyciągu	Zadziałanie styku awarii w falowniku wentylatora wyciągu, sygnał z wyłącznika serwisowego wentylatora lub zadziałanie zabezpieczenia silnikowego.
4.	Alarm pożarowy	Sygnał alarmu pożarowego II stopnia z systemu automatycznej sygnalizacji pożaru. Sygnał podawany na sterownik. Po zejściu zagrożenia pożarem centrala startuje automatycznie.
5.	Sygnał z przekaźnika kontroli faz	Alarm z przekaźnika kontroli faz blokuje pracę wszystkich urządzeń wykonawczych (silniki elektryczne) oraz jest sygnalizowany w sterowniku jako awaria systemu sterowania.
6.	Przekroczenie dopuszczalnego poziomu ciśnienia w kanale nawiewnym/wyciągowym	Wzrost ciśnienia w kanale nawiewnym lub wyciągowym powyżej wartości 800Pa. Funkcja zabezpieczenia kanałów wentylacyjnych przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Wszystkie blokady bezwarunkowe powodują natychmiastowe zatrzymanie pracy centrali poprzez następujące sterowania z pominięciem sterownika logicznego:

- przepustnica czerpni: zamknięcie
- przepustnica wyrzutni: zamknięcie
- wentylator nawiewu: stop
- wentylator/wentylatory wyciągu: stop

Numer dokumentu:	WZ-11- BMS	Utworzony:	07.12.2020
Tytuł:	WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO DOTYCZĄCE SYSTEMU BMS PRZEBUDOWA OBSZARU ZWIERZĘTARNI		
	Rewizja: 03	Strona:	6 z 18

Blokady warunkowe

L.p	Blokada	Warunki	Opis
1.	Awaria pompy nagrzewnicy	Tzewn_sr<8°C	Zadziałanie zabezpieczenia silnikowego w obwodzie zasilania. Alarm zatraskiwany w sterowniku. W przypadku temperatur zewnętrznych większych od 8°C alarm przestaje stanowić blokadę.
2.	Awaria pracy pompy nagrzewnicy	Tzewn_sr<8°C start pompy nagrzewnicy	Brak potwierdzenia pracy pompy nagrzewnicy ze styku pomocniczego stycznika. Alarm zatraskiwany w sterowniku. W przypadku temperatur zewnętrznych większych od 8°C alarm przestaje stanowić blokadę. Zdejmowany jest sygnał startu pompy nagrzewnicy. Następuje załączenie nagrzewnicy elektrycznej.
3.	Brak potwierdzenia otwarcia przepustnicy czerpni	otwarcie przepustnic czerpni	Brak potwierdzenia otwarcia przepustnicy czerpni po podaniu sygnału sterującego na otwarcie i upływie czasu zwłoki t=200s Alarm zatraskiwany w sterowniku
4.	Brak potwierdzenia otwarcia przepustnicy wyrzutni	Otwarcie przepustnicy wyrzutni	Brak potwierdzenia otwarcia przepustnicy wyrzutni po podaniu sygnału sterującego na otwarcie i upływie czasu zwłoki t=200s Alarm zatraskiwany w sterowniku
5.	Brak potwierdzenia pracy wentylatora nawiewu z presostatu	start wentylatora nawiewu	Brak potwierdzenia uzyskania różnicy ciśnień na wentylatorze nawiewu po podaniu sygnału startu i czasie zwłoki t=60s Alarm zatraskiwany w sterowniku
6.	Brak potwierdzenia pracy wentylatora wyciągu z presostatu	start wentylatora wyciągu	Brak potwierdzenia uzyskania różnicy ciśnień na wentylatorze wyciągu po podaniu sygnału startu i czasie zwłoki t=60s Alarm zatraskiwany w sterowniku
7.	Zadziałanie termostatu nagrzewnicy elektrycznej	Praca z nagrzewnicą elektryczną, Tzewn_sr<8 st. C	Zatrzymanie centrali. Dla temperatur powyżej 15°C zadziałanie termostatu nie musi spowodować zatrzymania centrali tylko fizyczne rozłączenie obwodu zasilającego nagrzewnicę elektryczną.

Wszystkie blokady warunkowe powodują natychmiastowe zatrzymanie pracy centrali poprzez następujące sterowania (zgodnie z punktem 2. tabeli awaria pompy nagrzewnicy nie jest alarmem krytycznym dla central wyposażonych w nagrzewnicę elektryczną):

- przepustnica czerpni: zamknięcie
- przepustnica wyrzutni: zamknięcie
- wentylator nawiewu: stop
- wentylator/wentylatory wyciągu: stop

Z uwagi na fakt że, blokady warunkowe są wypracowywane przez sterownik na podstawie zaistniałej sekwencji zdarzeń, po wciśnięciu przycisku Reset (w stacji operatorskiej) – powodują przejście centrali do trybu postoju (przy braku alarmów krytycznych centrala startuje automatycznie).

1.2.6. Start centrali pracującej na powietrzu zewnętrznym- wymogi

Przy temperaturach wyższych od 8 °C

1. Pojawienie się sygnału zezwolenia na pracę
2. Sprawdzenie stanu blokad bezwarunkowych
3. Otwarcie przepustnicy nawiewu
4. Otwarcie przepustnicy wyciągu

Numer dokumentu:	WZ-11- BMS	Utworzony:	07.12.2020
Tytuł:	WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO DOTYCZĄCE SYSTEMU BMS PRZEBUDOWA OBSZARU ZWIERZĘTARNI		
	Rewizja: 03	Strona:	7 z 18

- 5 Start wentylatora nawiewu (po otwarciu przepustnic)
- 6 Start wentylatora wyciągu – zwłoka 30s
- 7 Rozpoczęcie funkcji automatycznej regulacji ciśnienia na nawiewie
- 8 Rozpoczęcie funkcji automatycznej regulacji ciśnienia na wyciągu
- 9 Rozpoczęcie funkcji automatycznej regulacji temperatury nawiewu i wyciągu
- 10 Rozpoczęcie funkcji automatycznej regulacji wilgotności nawiewu i wyciągu
- 11 Praca do momentu pojawienia się alarmu blokady lub zdjęcia sygnału zezwolenia na pracę

Pojawienie się jakiegokolwiek blokady na dowolnym etapie przebiegu sekwencji startowej powoduje wygenerowanie alarmu krytycznego i zatrzymanie pracy centrali.

Przy temperaturach zewnętrznych poniżej 8 °C

- 1 Pojawienie się sygnału zezwolenia na pracę
- 2 Sprawdzenie stanu blokad bezwarunkowych
- 3 Otwarcie zaworu nagrzewnicy na 100% przez okres 5 min.
4. Weryfikacja pracy pompy nagrzewnicy zwłoka 15s (dla temperatur poniżej 8 °C pompa pracuje bez przerwy).
5. Otwarcie przepustnicy nawiewu po 3 minutach od rozpoczęcia wygrzewania wstępnego nagrzewnicy
- 6 Otwarcie przepustnicy wyciągu
- 7 Start wentylatora nawiewu (po otwarciu przepustnic)
- 8 Start wentylatora wyciągu – zwłoka 30s
- 9 Rozpoczęcie funkcji automatycznej regulacji ciśnienia na nawiewie i wyciągu
- 10 Rozpoczęcie funkcji automatycznej regulacji ciśnienia na wyciągu
- 11 Rozpoczęcie funkcji automatycznej regulacji temperatury nawiewu, czas pracy z podniesioną temperaturą zadaną nawiewu 15K równy t=10min.
- 12 Rozpoczęcie funkcji automatycznej regulacji wilgotności nawiewu i wyciągu zwłoka 5min
- 13 Praca do momentu pojawienia się alarmu blokady lub zdjęcia sygnału zezwolenia na pracę

Pojawienie się jakiegokolwiek blokady na dowolnym etapie przebiegu sekwencji startowej powoduje wygenerowanie alarmu krytycznego i zatrzymanie pracy centrali.

Celowe zatrzymanie

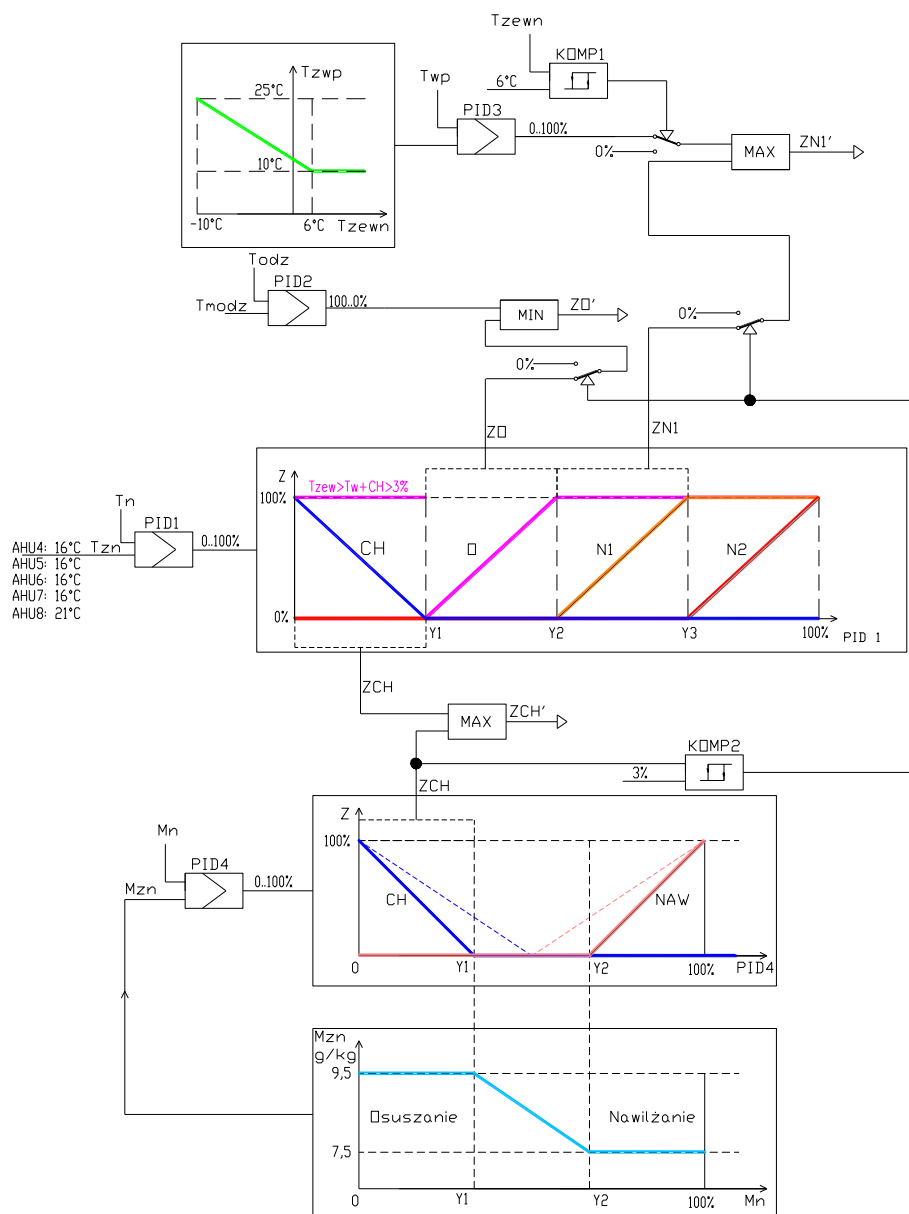
W celu zatrzymania centrali wentylacyjnej należy z poziomu panelu operatora ustawić sygnał zezwolenia na pracę w pozycję OFF. Układ automatycznie przejdzie w stan spoczynku.

Zatrzymanie awaryjne

Podczas awaryjnego zatrzymania centrali, należy przestrzegać wskazówek przywołanych w punkcie opisującym sygnały alarmowe.

Centrala powinna przygotowywać świeże powietrze o stałych parametrach temperatury i wilgotności bezwzględnej. Dalsza obróbka powietrza realizowana jest przez wymienniki lokalne sterowane bezpośrednio od temperatury w pomieszczeniu. Funkcja ta jest realizowana zgodnie z rysunkiem zamieszczonym poniżej.

Numer dokumentu:	WZ-11- BMS	Utworzony:	07.12.2020
Tytuł:	WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO DOTYCZĄCE SYSTEMU BMS PRZEBUDOWA OBSZARU ZWIERZĘTARNI		
	Rewizja: 03	Strona:	8 z 18



Schemat regulacji temperatury i wilgotności nawiewu

Numer dokumentu:	WZ-11- BMS	Utworzony:	07.12.2020
Tytuł:	WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO DOTYCZĄCE SYSTEMU BMS PRZEBUDOWA OBSZARU ZWIERZĘTARNI	Strona:	9 z 18
	Rewizja: 03		

Gdzie:

Tn	- temperatura nawiewu
Tw	- temperatura wyciągu
Tzn	- temperatura zadana nawiewu
Tzewn	- temperatura zewnętrzna
Twp	- temperatura wody powrotnej z nagrzewnicy
Tzwp	- temperatura zadana wody powrotnej z nagrzewnicy
Todz	- temperatura odzysku
Tmodz	- temperatura minimalna odzysku
Mn	- wilgotność bezwzględna (zawartość wilgoci) powietrza nawiewanego
Mzn	- wilgotność bezwzględna zadana
CH	- chłodnica
O	- zawór odzysku ciepła
N1	- nagrzewnica wstępna
N2	- nagrzewnica wtórna
NAW	- nawilżacz parowy
Z	- wyjściowy sygnał sterownia zaworu
ZCH	- sygnał sterowania zaworem chłodnicy
ZO	- sygnał sterowania zaworem odzysku
NAW	- sygnał sterowania nawilżaczem parowym

Na podstawie temperatury zadanej i temperatury nawiewu wypracowywany jest sygnał regulacji Y[PID1] 0..100% przez pojedynczy regulator PID1. Sygnał ten, dzielony kaskadowo pomiędzy kolejne urządzenia:

- Zawór chłodnicy
- Zawór wymiennika odzysku ciepła
- Zawór nagrzewnicy wstępnej
- Zawór nagrzewnicy wtórnej

Temperatura zadana nawiewu jest liniowo zależna od temperatury zewnętrznej.

W przypadku, gdy temperatura na zewnątrz jest niższa niż 8°C pompa nagrzewnicy wstępnej pracuje bez przerwy, jeśli temperatura jest wyższa pompa nagrzewnicy jest załączana tylko, jeśli otwarcie zaworu nagrzewnicy wstępnej jest wyższe od 1%.

W celu zabezpieczenia nagrzewnicy wstępnej dołożono dodatkowy mechanizm utrzymywania stałego poziomu temperatury wody powrotnej z nagrzewnicy. Mechanizm ten jest uruchamiany tylko w przypadku, gdy temperatura zewnętrzna jest niższa niż 6°C. Sygnał sterowania zaworem nagrzewnicy wstępnej, w przypadku temperatur zewnętrznych niższych od 6°C (KOMP1) jest porównywany z sygnałem z regulatora PID3 za pomocą algorytmu MAX – wybór największej wartości. Na wejście temperatury zadanej regulatora PID3 podawana jest temperatura Tzwp, której wartość zależy liniowo od temperatury zewnętrznej. Regulator PID3 porównuje wartość zadaną z temperaturą wody powrotnej z nagrzewnicy i za pomocą szybkiej regulacji PI wypracowuje sygnał otwarcia zaworu nagrzewnicy wstępnej. W przypadku, gdy temperatura na zewnątrz jest wyższa od 6°C, na wejście komparatora podawana jest wartość zero i porównywana z sygnałem sterowania zaworu wypracowanego przez algorytm sterowania temperaturą nawiewu.

Sygnał otwarcia zaworu wymiennika ZO porównywany jest z sygnałem z kolejnego regulatora PID2 wypracowującego sygnał sterujący na podstawie temperatury odzysku Todz oraz stałej temperatury zadanej Tzodz=2°C. Z tych dwóch sygnałów wybierany jest sygnał o mniejszej wartości, którym sterowany jest zawór wymiennika. Pompa wymiennika odzysku uruchamiana jest gdy sygnał sterujący zaworu jest większy od 3%, wyłączana gdy sygnał sterujący zaworu jest mniejszy od 1%.

W przypadku wystąpienia alarmu zamrożenia wymiennika (presostat) zawór wymiennika odzysku powinien być zamknięty.

W przypadku, gdy temperatura wyciągu jest mniejsza od temperatury zewnętrznej i układ jest w stanie chłodzenia – zawór wymiennika odzysku powinien byćysterowany na wartość 100% (odzysk chłodu).

W celu zapewnienia wymaganych parametrów wilgotności powietrza w pomieszczeniach w centrali zastosowano układ automatycznej regulacji wilgotności bezwzględnej nawiewu. Sygnał z czujnika wilgotności bezwzględnej nawiewu będzie sterował zaworem chłodnicy (wykraplanie) lub nawilżacza parowego (nawilżanie).

Numer dokumentu:	WZ-11- BMS	Utworzony:	07.12.2020
Tytuł:	WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO DOTYCZĄCE SYSTEMU BMS PRZEBUDOWA OBSZARU ZWIERZĘTARNI		
	Rewizja: 03	Strona:	10 z 18

Wilgotność nawiewu jest utrzymywana przez pojedynczy regulator PID4 (pomiar wilgotności w kanale nawiewnym odniesiony do wilgotności zadanej) poprzez sekwencyjny podział sygnału regulatora (0..100%) pomiędzy sygnał sterowania zaworem chłodnicy i nawilżacza parowego z zachowaniem strefy nieczułości.

Sygnał sterowania chłodnicą z podziału sekwencyjnego jest porównywany z sygnałem sterowania chłodnicą z algorytmu sterowania temperaturą nawiewu poprzez algorytm MAX. Na zawór podawany jest sygnał o większej wartości.

W przypadku, gdy sygnał Y[PID4] znajduje się w granicach 0..Y1 układ znajduje się w stanie osuszania, co wymaga spełnienia dodatkowych warunków:

- sterowanie wymiennika odzysku: 0%
- sterowanie nagrzewnicą wstępną (wodną): 0%

Jeżeli układ nie znajduje się w stanie nawilżania – nie muszą być spełnione żadne dodatkowe warunki.

1.2.7. Regulacja wydajności centrali wentylacyjnej

Wydatek central zostanie ustalony poprzez utrzymywanie stałych poziomów ciśnień w kanale nawiewnym i powrotnym centrali.

Utrzymywanie stałego ciśnienia w kanałach nawiewnym i wyciągowym odbywa się z wykorzystaniem pojedynczych regulatorów PID wypracowujących sygnały do sterowania falownikami wentylatorów na podstawie uchybu pomiędzy wartością zadaną ciśnienia a bieżącym odczytem ciśnienia w kanale nawiewnym/wyciągowym. Wartości ciśnień w kanałach zapewniające poprawną pracę pozostałych elementów instalacji HVAC zostaną dobrane na etapie rozruchu.

1.2.8. Utrzymywanie nadciśnień w pomieszczeniach

Utrzymywanie nadciśnień w pomieszczeniach będzie realizowane za pomocą regulatorów VAV montowanych na nawiewach i wyciągach powietrza z pomieszczeń. Regulatory VAV są urządzeniami wyposażonymi w niezależne elementy automatyki, posiadające własne przetworniki pomiarowe, układy regulacji oraz elementy wykonawcze. Regulatory VAV zasilane będą z systemu BMS.

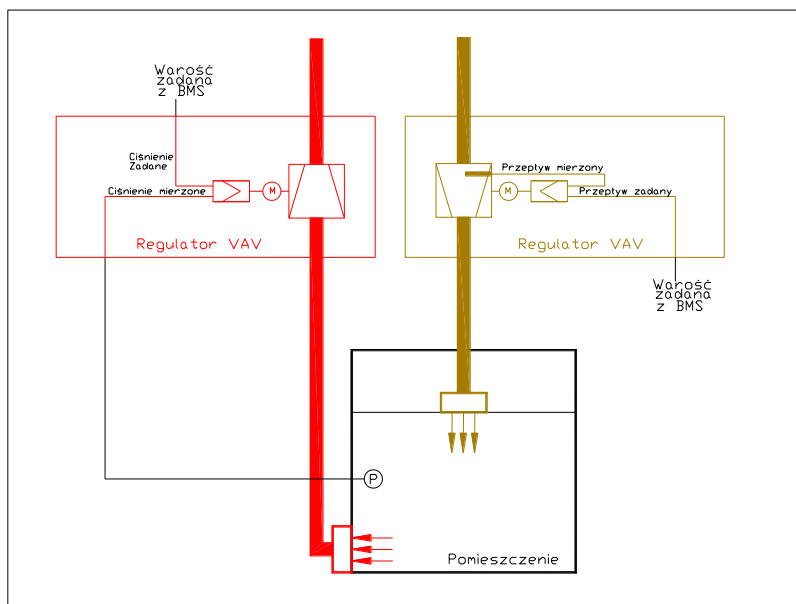
Nawiew

Stały przepływ będzie utrzymywany poprzez regulatory VAV otrzymujące wartość zadaną ze sterownika BMS poprzez dedykowany interfejs komunikacyjny zachowujący istniejące standardy.

Wyciąg

Stałe ciśnienie w pomieszczeniu będzie utrzymywane poprzez regulatory VAV otrzymujące wartość zadaną ciśnienia ze sterownika poprzez dedykowany interfejs komunikacyjny zachowujący istniejące standardy.

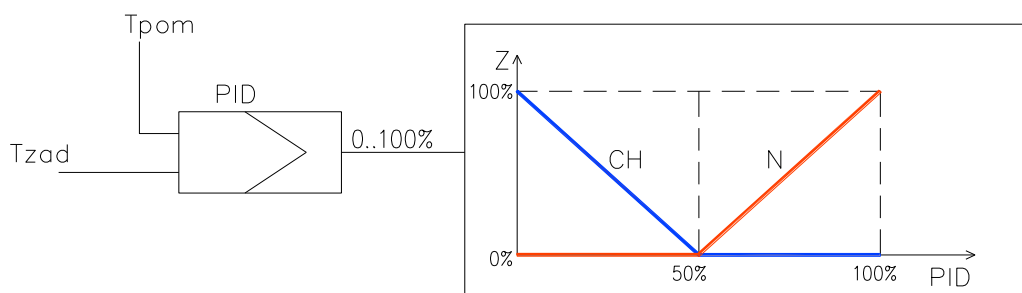
Numer dokumentu:	WZ-11- BMS	Utworzony:	07.12.2020
Tytuł:	WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO DOTYCZĄCE SYSTEMU BMS PRZEBUDOWA OBSZARU ZWIERZĘTARNI		
	Rewizja: 03	Strona:	11 z 18



Regulacja nadciśnień/podciśnień w pomieszczeniach

Regulacja temperatury na chłodniach i nagrzewnicach lokalnych:

Z uwagi na zakładane zyski/straty ciepła w pomieszczeniach, powietrze doprowadzane do pomieszczeń przygotowywane jest przez lokalne zespoły chłodnic lub nagrzewnic. Zawory chłodnic sterowane są z systemu BMS na podstawie pomiarów temperatury dokonywanych w tych pomieszczeniach.



Schemat regulacji temperatury na wymiennikach lokalnych

Gdzie:

- T_{pom} - temperatura mierzona w pomieszczeniu
- T_{zad} - temperatura zadana
- Z - sygnał sterujący z regulatora temperatury
- CH - chłodnica
- N - nagrzewnica

Sygnał poziomu temperatury porównywany jest w sterowniku z sygnałem wielkości zadanej dla danego pomieszczenia i za pomocą pojedynczego algorytmu PID wypracowywany jest sygnał sterowania zaworem chłodnicy/nagrzewnicy.

Numer dokumentu:	WZ-11- BMS	Utworzony:	07.12.2020
Tytuł:	WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO DOTYCZĄCE SYSTEMU BMS PRZEBUDOWA OBSZARU ZWIERZĘTARNI		
	Rewizja: 03	Strona:	12 z 18

1.2.9. Sygnalizacja stanów zabrudzenia filtrów

Filtry HEPA w nawiewnikach pomieszczeń są monitorowane za pomocą presostatów, z których sygnały zbierane są do sterownika BMS. Zadziałanie presostatu powinno być sygnalizowane w sterowniku, jako sygnał alarmu zabrudzenia filtra ze zwłoką 3 minut.

Alarm zbrudzenia filtra jest alarmem niekrytycznym i pełni rolę informacyjną – nie wpływa na pracę układu wentylacji.

1.2.10. Okablowanie systemu BMS

Okablowanie systemu BMS wykonać kablami, których typy wyspecyfikowane są w poniższej tabeli:

- Urządzenia montowane wewnątrz obiektu:

L.p.	Urządzenie	Typ kabla
1.	Wentylatory, pompy (bez falowników)	YDY do wyłącznika remontowego, YLY od wyłącznika do napędu
2.	Wentylatory z falownikiem	YDY do falownika, 2YSLCY od falownika do napędu
3.	Czujniki analogowe	LiYCYp
4.	Czujniki binarne	LiYY
5.	Kable komunikacyjne	wg. wytycznych dostawcy systemu

- Urządzenia montowane poza obiektem (do urządzeń na zewnątrz budynku):

L.p.	Urządzenie	Typ kabla
1.	Wentylatory, pompy (bez falowników)	YKYżo do wyłącznika remontowego, YLY od wyłącznika do napędu
2.	Wentylatory z falownikiem	YKYżo do falownika, 2YSLCY od falownika do napędu
3.	Czujniki analogowe	YKSLYekw.
4.	Czujniki binarne	YKSLY
5.	Kable komunikacyjne	wg. wytycznych dostawcy systemu
6.	Agregat prądotwórczy	XzTKMXpw 2x2x0.8
7.	Wentylatory dachowe – zasilanie	NKGs 0,6/1kV
8.	Wentylatory dachowe – sterowanie	HLGs
9.	Wentylatory dachowe z falownikiem- zasilanie	Od falownika do wentylatora- 2XSLCH-J FE180/PH90 (E90)
10.	Wentylatory dachowe z falownikiem - sterowanie	Do falownika: HTKSHekw FE180/PH90 (E90)

2. WYKONANIE ROBÓT

Roboty przygotowawcze.

- Zabezpieczenie pomieszczeń przed ewentualnymi zniszczeniami i zabrudzeniem podczas montażu przewodów, armatury jak i urządzeń.

Szczegółowe wymagania dotyczące Robót.

- Montaż przewodu i uzbrojenia wykonać zgodnie z instrukcjami montażowymi producenta wyrobów.
- Materiały zastosowane do montażu instalacji muszą posiadać:
 - ocenę higieniczną Państwowego Zakładu Higieny,
 - aprobatę techniczną, atesty i dopuszczenia do stosowania w Polsce, certyfikat zgodności z Polską Normą B lub Certyfikat Europejski CE.

Numer dokumentu:	WZ-11- BMS	Utworzony:	07.12.2020
Tytuł:	WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO DOTYCZĄCE SYSTEMU BMS PRZEBUDOWA OBSZARU ZWIERZĘTARNI		
	Rewizja: 03	Strona:	13 z 18

Warunki montażu przewodów.

Montaż przewodów należy wykonać zgodnie z wytycznymi producentów stosowanych materiałów. Nakazuje się zachowanie ostrożności przy transporcie materiałów i urządzeń na miejsce składowania a później montażu aby nie uszkodzić fabrycznych opakowań składowych elementów instalacji. Opakowania te należy zdjąć tylko przed bezpośrednim zamontowaniem elementów do instalacji. Zaleca się zachowanie szczególnych środków czystości. Wszystkie przewody muszą być w sposób jasny i czytelny oznaczone odpowiednim kolorem i kierunkiem przepływającego medium.

Warunki montażu armatury, urządzeń.

Przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej szczelne zaślepienia. Rury nie mogą mieć na sobie żadnych zanieczyszczeń. Miejsce montażu wykonać zgodnie z dokumentacją. Wszystkie elementy montować według wytycznych Producenta.

Próba szczelności i regulacji instalacji.

Wymagane próby i regulacje instalacji wykonać należy wg wytycznych:

- zawartych w Dokumentacji Projektowej przez Projektanta;
- podanych przez Producentów stosowanych materiałów jak i zamontowanych urządzeń.

3. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości materiałów użytych do przebudowy instalacji.

Wszystkie materiały do wykonania Robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej, odpowiednim normom materiałowym oraz uzyskać akceptację Zamawiającego.

Kontrola jakości Robót montażowo - budowlanych.

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli robót.

Należy przeprowadzić następujące badania:

- zgodności z Rysunkami;
- materiałów zgodnie z wymaganiami norm
- ułożenia przewodów;
- odchylenia osi przewodów;
- zabezpieczenie przed korozją części metalowych;
- kontrola połączeń przewodów;

Wykonawca powinien przedłożyć Zamawiającemu wszystkie Protokoły w wersji oryginalnej ze wszystkich przeprowadzonych prób i testów instalacji i urządzeń; atesty, gwarancje i Deklaracje Producenta lub Dostawców dla stosowanych materiałów i urządzeń, Aprobaty Techniczne i inne dokumenty stwierdzające przydatność do stosowania w budownictwie (np. Certyfikat Europejski CE lub znak zgodności z Polską Normą B), że zastosowane materiały, podzespoły i urządzenia spełniają wymagane normami warunki techniczne i nadają się do stosowania w budownictwie.

3.1. Wymagane dokumenty i testy odbiorowo-kwalifikacyjne wraz z parametrami osiąganymi przez instalację.

Zgodnie z obwieszczeniem Ministra Zdrowia z dnia 18 marca 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Zdrowia w sprawie wymagań Dobrej Praktyki Wytwarzania Dz.U. 2019 poz. 728 kwalifikacja i walidacja są działaniami mającymi na celu potwierdzenie w sposób udokumentowany i zgodny z zasadami Dobrej Praktyki Wytwarzania, że procedury, procesy, urządzenia, materiały, czynności, systemy i instalacje rzeczywiście prowadzą do zaplanowanych wyników. Postępowanie w ramach kwalifikacji i walidacji jest wymaganym prawnie postępowaniem wykraczającym i uzupełniającym procedurę odbiorów budowlanych w odniesieniu do elementów budynku, instalacji oraz urządzeń w obiekcie farmaceutycznym, które mają bezpośredni wpływ na jakość produktu leczniczego.

Działania rekwalifikacyjne i walidacyjne są realizowane poprzez opracowywanie planów, protokołów i procedur testów, a także wykonanie sprawdzeń i testów zaplanowanych w protokołach oraz udokumentowanie uzyskanych wyników

Numer dokumentu:	WZ-11- BMS	Utworzony:	07.12.2020
Tytuł:	WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO DOTYCZĄCE SYSTEMU BMS PRZEBUDOWA OBSZARU ZWIERZĘTARNI		
	Rewizja: 03	Strona:	14 z 18

w raportach. Szablony protokołów wykorzystywanych w procesie kwalifikacji i walidacji muszą zostać zatwierdzone przez Zamawiającego i Użytkownika laboratorium przed przeprowadzeniem testu. Protokoły muszą zawierać miejsce na wpisywanie bądź dołączanie danych surowych uzyskanych w trakcie prowadzonych testów (np. zmierzone wartości, wydruki z urządzeń pomiarowych, zdjęcia, filmy na odpowiednich nośnikach). Jeśli wydruki wykonywane są na papierze termicznym muszą być kopiowane w sposób umożliwiający odczyt danych w przyszłości (np. kserokopia, skanowanie wydruków).

Przed rozpoczęciem prac wykonawczych instalacji oraz systemów krytycznych (mających bezpośredni wpływ na jakość produktu) Wykonawca przeprowadzi kwalifikację projektu, zgodnie z wymaganiami Aneksu 15 do Rozporządzenia Ministra Zdrowia w sprawie wymagań Dobrej Praktyki Wytwarzania.

Przed rozpoczęciem wykonywania testów odbiorowo-kwalifikacyjnych Wykonawca ma obowiązek dostarczyć aktualne świadectwa wzorcowania dla sprzętu wykorzystywanego do pomiarów w trakcie tych testów. Sprzęt wykorzystywany podczas pomiarów musi być wywzorcowany w punktach obejmujących zakres pomiarowy testowanego obiektu.

Przed rozpoczęciem wykonywania testów odbiorowo-kwalifikacyjnych Wykonawca ma obowiązek dostarczyć oświadczenie o zakończeniu prac i zwolnieniu instalacji/systemu do prowadzenia działań kwalifikacyjnych/walidacyjnych.

Zakres testów rekwalifikacyjnych zostanie oparty na podstawie przeprowadzonych analiz ryzyka, opracowanych w oparciu o metodologię FMEA. W przypadku, gdy poziom ryzyka określono na Ważny wówczas konieczne będzie przeprowadzenie odpowiednich testów mitygujących ryzyko. Analizy ryzyka zostaną zatwierdzone przez Użytkownika laboratorium.

Personel zaangażowany w wykonywanie testów musi zostać odpowiednio przeszkolony w zakresie wymagań odbiorowo-kwalifikacyjnych. Szkolenie to powinno być potwierdzone odpowiednim świadectwem.

Szczegółowe wymagania w zakresie testów odbiorowych i kwalifikacyjnych, które muszą być przeprowadzone dla elementów budynku instalacji / systemów krytycznych oraz niezbędna dokumentacja, która powinna zostać dostarczona przez dostawcę / wykonawcę systemu zostały przedstawione poniżej.

Ich wykonanie i dostarczenie jest zasadniczym i obligatoryjnym wymaganiem dla Wykonawcy w celu zakończenia robót budowlanych.

Odbiór końcowy wszystkich prac nastąpi dopiero po pozytywnym zakończeniu działań kwalifikacyjno-walidacyjnych prowadzonych przez Użytkownika laboratorium lub wskazany przez Użytkownika laboratorium podmiot zewnętrzny przy udziale Wykonawcy.

Numer dokumentu:	WZ-11- BMS	Utworzony:	07.12.2020
Tytuł:	WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO DOTYCZĄCE SYSTEMU BMS PRZEBUDOWA OBSZARU ZWIERZĘTARNI		
	Rewizja: 03	Strona:	15 z 18

Dokumentacja, która powinna zostać dostarczona przez dostawcę wraz z systemem / wyposażeniem technologicznym do celów odbiorowych instalacji wentylacji wraz z częścią automatyki systemu BMS

L.p.	Nazwa lub Tytuł Dokumentu
1	Indywidualna dokumentacja techniczno-ruchowa – centrale klimatyzacyjne
2	Dokumentacja techniczno-ruchowa wentylatorów
3	Dokumentacja techniczno-ruchowa, karty katalogowe filtrów wstępnych
4	Dokumentacja techniczno-ruchowa, karty katalogowe filtrów HEPA
5	Dokumentacja techniczno-ruchowa, karty katalogowe przepustnic
6	Dokumentacja techniczno-ruchowa, karty katalogowe regulatorów stałego i zmiennego przepływu
7	Dokumentacja techniczno-ruchowa wymienników ciepła (chłodnic i nagrzewnic) wraz z kartami doborowymi
8	Dokumentacja techniczno-ruchowa AKPiA
9	Atesty higieniczne dla typoszeregu urządzeń do stosowania w instalacjach wentylacyjno-klimatyzacyjnych
10	Atest higieniczny dla nawiewników i wywiewników
11	Atest higieniczny regulatorów VAV
12	Atest higieniczny regulatorów CAV
13	Atest higieniczny dla wentylatorów
14	Atest higieniczny płynu do instalacji chłodniczych
15	Atest higieniczny dla wymienników ciepła
16	Raport klasyfikacyjny w zakresie reakcji na ogień dla materiałów izolacyjnych HVAC
17	Aprobata techniczna materiały izolacyjne HVAC
18	Deklaracja zgodności z normą PN-B-03434 – „Wentylacja – Przewody wentylacyjne – Podstawowe wymagania i badania” dla kanałów i kształtek
19	Deklaracja zgodności z normą PN-B-03434 – „Wentylacja – Przewody wentylacyjne – Podstawowe wymagania i badania” dla tłumików
20	Deklaracja zgodności z normą PN-B-03434 – „Wentylacja – Przewody wentylacyjne – Podstawowe wymagania i badania” dla przepustnic wielopłaszczyznowych
21	Protokół z pomiarów szczelności kanałów wentylacyjnych wykonanych po instalacji na obiekcie
22	Specyfikacja i raport testowania filtrów dla każdego z filtrów HEPA zgodnie z normą PN EN 1822
23	Sprawozdanie z pomiarów i regulacji przepływu powietrza
24	Deklaracje zgodności dla central klimatyzacyjnych
25	Lista części zamiennych
26	Instrukcja obsługi i konserwacji systemu HVAC (w tym central wentylacyjnych, układu oddymiania, klimatyzatorów i instalacji wentylacyjnej)
27	Instrukcja obsługi i konserwacji systemu automatyki/sterowania
28	Protokół ze szkolenia z zakresu obsługi i konserwacji systemu
29	Raporty z czyszczenia i dezynfekcji central i kanałów wentylacyjnych
30	Certyfikaty kalibracji krytycznych urządzeń kontrolnych (certyfikaty powinny zostać dostarczone w początkowym okresie ich ważności (max. trzy miesiące od daty wykonania kalibracji))
31	Specyfikacja Funkcjonalna systemu (FS) – opisują, w jaki sposób system będzie realizował funkcje systemu
32	Specyfikacja Konfiguracyjna i Projektowa (CaD - Configuration and Design) – musi identyfikować komponenty sprzętu wraz z modułami, które mają zostać dostarczone i skonfigurowane jako elementy systemu, jednocześnie powinna obrazować, w jaki sposób sprzęt współdziała ze środowiskiem, w którym pracuje.
33	Lista alarmów z opisem
34	Lista parametrów konfiguracyjnych systemu
35	Kopie zapasowe (backup) systemu sterowania
36	Protokoły odbioru instalacyjnego (IC) oraz operacyjnego (OC)
37	Analiza Ryzyka dla instalacji wentylacji i klimatyzacji

Numer dokumentu:	WZ-11- BMS	Utworzony:	07.12.2020
Tytuł:	WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO DOTYCZĄCE SYSTEMU BMS PRZEBUDOWA OBSZARU ZWIERZĘTARNI		
	Rewizja: 03	Strona:	16 z 18

Zakres prac odbiorowych dla instalacji klimatyzacji i wentylacji HVAC (wraz z częścią automatyki BMS) powinien obejmować, ale nie być ograniczony do:

L.p.	Nazwa Testu	Rodzaj testu (C - odbiorowy, IQ - kwalifikacyjny instalacyjny, OQ - kwalifikacyjny operacyjny, PQ - kwalifikacyjny działania)
1	Weryfikacja warunków wstępnych	C
2	Badanie szczelności kanałów wentylacyjnych	C
3	Rejestracja dokumentacji projektowej systemu podlegającej kwalifikacji	C
4	Weryfikacja dokumentacji technicznej systemu, w tym dokumentacji eksploatacji i konserwacji	C
5	Sprawdzenie instalacji pod kątem zgodności z dokumentacją projektową (P&ID, rzuty)	C
6	Weryfikacja poprawności zainstalowania komponentów systemu HVAC wraz z elementami AKPiA	C
7	Weryfikacja podłączenia niezbędnych mediów	C
8	Sprawdzenie poprawności montażu filtra HEPA oraz kompletności certyfikatów dla filtrów zgodnie z PN EN 1822	C
9	Test czujnika temperatury	C
10	Test czujnika temperatury i wilgotności	C
11	Test przetwornika ciśnienia	C
12	Test presostatu	C
13	Test termostatu	C
14	Test napędu - siłownika	C
15	Test przetwornicy częstotliwości	C
16	Test szafy zasilająco - sterowniczej	C
17	Test rejestracji kontroli wejść/wyjść sterowania	C
18	Test pomiaru ciągłości przewodów i rezystancji izolacji	C
19	Test ogólny wszystkich przewodów elektrycznych	C
20	Test zasilania w energię elektryczną instalacji	C
21	Weryfikacja certyfikatów kalibracji AKP	C
22	Weryfikacja zakresów pomiarowych zainstalowanej AKP	C
23	Test działania wentylatora (wraz z weryfikacją kierunku obrotu silnika)	C
24	Test działania chłodnicy	C
25	Test działania nagrzewnicy	C
26	Test działania regulatora przepływu powietrza	C
27	Test działania centrali wentylacyjnej	C
28	Test działania termostatu przeciwzamrożeniowego	C
29	Test ewidencji i sprawdzenia wejść/wyjść układu sterowania (analogowe i cyfrowe).	C
30	Test działania sterownika	C
31	Test ochrony przeciwporażeniowej przez samoczynne odłączenie zasilania	C
32	Test działania automatycznego przełączania (Termostat przeciwzamrożeniowy)	C
33	Test kalibracji czujników temperatury i wilgotności	C
34	Test kalibracji presostatu	C
35	Test kalibracji przetwornika ciśnienia	C
36	Weryfikacja sekwencji – Uruchomienie i wyłączenie	C
37	Test regulacji przepływu powietrza w instalacji	C
38	Test regulacji przepływu powietrza w instalacji z symulacją brudnych filtrów	C
39	Test działania regulacji temperatury	C
40	Test działania regulacji wilgotności	C
41	Weryfikacja zachowania się systemu podczas i po zaniku zasilania	C
42	Weryfikacja alarmów	C

Numer dokumentu:	WZ-11- BMS	Utworzony:	07.12.2020
Tytuł:	WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO DOTYCZĄCE SYSTEMU BMS PRZEBUDOWA OBSZARU ZWIERZĘTARNI		
	Rewizja: 03	Strona:	17 z 18

L.p.	Nazwa Testu	Rodzaj testu (C - odbiorowy, IQ - kwalifikacyjny instalacyjny, OQ - kwalifikacyjny operacyjny, PQ - kwalifikacyjny działania)
43	Weryfikacja posiadania kopii zapasowej systemu sterowania	C
44	Weryfikacja dostępu	C
45	Sprawdzenie dostępności protokołu ze szkolenia obsługi	C
46	Weryfikacja strony graficznej (HMI / SCADA)	C
47	Kontrola sterowania panelem operatora	C

Parametry, którą muszą być osiągnięte przez instalację wentylacji i klimatyzacji HVAC (wraz z częścią automatyki BMS) w pomieszczeniach czystych (klasyfikowanych)

L.p.	Nazwa Parametru	Wartości
1	Temperatura dla pomieszczeń klasyfikowanych	20°C – 24°C
2	Wilgotność dla pomieszczeń klasyfikowanych	40% - 65%
3	Ilość wymian powietrza dla pomieszczeń klasy "D"	Min. 10 ac/h – pomieszczenia pomocnicze Min. 15 ac/h – pomieszczenia procesowe
4	Ilość wymian powietrza dla pomieszczeń klasy "C"	Min. 20 ac/h
5	Różnica ciśnień pomiędzy klasami	10 - 15 Pa, ± 5 Pa
6	Poziom hałasu w pomieszczeniach klasyfikowanych	max. 65dB(A)
7	Cząstki w spoczynku dla pomieszczeń klasy "D"	3.520.000 Ppm ³ ($\leq 0,5\mu m$), 29.000Ppm ³ ($\leq 5\mu m$)
8	Cząstki w spoczynku dla pomieszczeń klasy "C"	352.000 Ppm ³ ($\leq 0,5\mu m$), 2900Ppm ³ ($\leq 5\mu m$)
9	Cząstki żywe dla pomieszczeń klasy "D"	200 cfu/m ³
10	Cząstki żywe dla pomieszczeń klasy "C"	100 cfu/m ³

Numer dokumentu:	WZ-11- BMS	Utworzony:	07.12.2020
Tytuł:	WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO DOTYCZĄCE SYSTEMU BMS PRZEBUDOWA OBSZARU ZWIERZĘTARNI		
	Rewizja: 03	Strona:	18 z 18