

1. SPIS TREŚCI

| | |
|---|-----------|
| 1. SPIS TREŚCI | 1 |
| 2. ZESTAWIENIE OBOWIĄZUJĄCYCH NORM | 2 |
| 3. OPIS OPRACOWANIA | 3 |
| 3.1. UKŁAD STEROWANIA – MODERNIZACJA STEROWANIA ISTNIEJĄCEGO AGREGATU ZETA ECHOS..... | 3 |
| 3.2. SZAFKA STEROWNICZA WĘZŁA CHŁODU – DOSTARCZANA PRZEZ PRODUCENTA AGREGATÓW | 4 |
| 3.3. SZAFKA STEROWNICZA RWPL. | 5 |
| 3.3.1. OPIS OGÓLNY UKŁADU STEROWANIA I WYMAGANYCH ALGORYTMÓW PRACY ... | 5 |
| 3.3.2. WYMAGANE PARAMETRY TECHNICZNE OBUDOWY | 5 |
| 3.4. SZAFKA STEROWNICZA S3..... | 6 |
| 3.4.1. MAGAZYN ZBIORÓW TRYB PRACY NORMALNEJ | 6 |
| 3.4.2. Scenariusze pracy awaryjnej | 7 |
| 3.4.3. Wymagane parametry techniczne obudowy..... | 8 |
| 3.5. SZAFKA STEROWNICZA S5 | 9 |
| 3.5.1. UKŁAD STEROWANA NW5 | 9 |
| 3.5.2. UKŁAD STEROWANA NW14 | 10 |
| 3.5.3. WYMAGANE PARAMETRY TECHNICZNE OBUDOWY | 10 |
| 3.6. DEMONTAŻE | 10 |
| 3.7. STEROWANIE POŻAROWE | 12 |
| 3.7.1. Schematy działania w przypadku uruchomienia gaszenia..... | 12 |
| 4. UWAGI | 14 |
| 4.1. WYTYCZNE ZASTOSOWANE DLA ETAPU MONTAŻOWEGO:..... | 14 |
| 4.2. WYTYCZNE ZASTOSOWANE DLA ETAPU PROGRAMOWEGO:..... | 15 |
| 4.3. WYTYCZNE ZASTOSOWANE DO ETAPU DO URUCHOMIENIA | 16 |
| 5. INSTRUKCJA EKSPLOATACJI INSTALACJI AKPIA | 18 |
| 5.1. WYTYCZNE OGÓLNE | 18 |
| 5.2. ZALECENIA EKSPLOATACYJNE | 18 |

2. ZESTAWIENIE OBOWIĄZUJĄCYCH NORM

| L.p. | Numer normy | Tytuł normy |
|------|-------------------------|--|
| 1 | PN-91/E-05010 | Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych |
| 2 | PN-76/E-05125 | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa |
| 3 | PN-88/E-08501 | Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa |
| 4 | PN-IEC 60364-1:2000 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe. |
| 5 | PN-IEC 60364-3:2000 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk |
| 6 | PN-IEC 60364-4-41:2000 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa. |
| 7 | PN-IEC 60364-4-42:2000 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego. |
| 8 | PN-IEC 60364-4-43:2000 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym. |
| 9 | PN-IEC 60364-4-443:2000 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi. |
| 10 | PN-IEC 60364-4-45:2000 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia. |
| 11 | PN-IEC 60364-4-46:2000 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączenie izolacyjne i łączeniowe. |
| 12 | PN-IEC 60364-4-47:2000 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym. |
| 13 | PN-IEC 60364-4-473:2000 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym. |
| 14 | PN-IEC 60364-5-51:2000 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne. |
| 15 | PN-IEC 60364-5-52:2000 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie. |
| 16 | PN-IEC 60364-5-523:2000 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów. |
| 17 | PN-IEC 60364-5-53:2000 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. |
| 18 | PN-IEC 60364-5-534:2000 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami. |
| 19 | PN-IEC 60364-5-537:2000 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączenia izolacyjnego i łączenia. |
| 20 | PN-IEC 60364-5-54:2000 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne. |
| 21 | PN-IEC 60364-6-61:2000 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenie. Sprawdzanie odbiorcze. |
| 22 | PN-IEC 60445:2002 | Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczenie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne zacisków urządzeń i zakończeń żył przewodów ogólne systemu alfanumerycznego. |
| 23 | PN-EN 60529:2003 | Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (kod IP) |
| 24 | PN-IEC 61239:2000 | Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego. Wymagania bezpieczeństwa. |

3. OPIS OPRACOWANIA

Dokumentacje zostały przygotowane w oparciu o materiały projektowe instalacyjne.

- wyposażenie układów AKPiA w swobodnie programowalny sterownik z zachowaniem rezerwy I/O pozwala na wykorzystanie urządzeń do kolejnych, nie objętych niniejszym opracowaniem zadań,

- zastosowanie swobodnie programowalnych sterowników pozwala na ewentualne dopasowanie algorytmu pracy do oczekiwań inwestora, zarówno na etapie wykonawstwa (wykonane), jak i w późniejszym okresie po dokonaniu analizy funkcjonowania instalacji.

- wszystkie sterowniki są zgodne z standardem komunikacji w obiekcie – Exoline i mają możliwość podłączenia do budynkowej aplikacji SCADA.

- Analogicznie jak w istniejących w obiekcie szafach sterowniczych zaprojektowano sterowniki Exocompakt firmy Regin. Każdy z sterowników jest wyposażony w trzy porty komunikacyjne – 2x szeregowy RS 485 i 1x TCP/IP, przy czym porty TCP/IP jest jednocześnie portem do realizacji komunikacji WEB.

3.1. UKŁAD STEROWANIA – MODERNIZACJA STEROWANIA ISTNIEJĄCEGO AGREGATU ZETA ECHOS

Układ sterowania istniejącego agregatu wody lodowej oparty o sterownik Carel mikrochiller, istniejący układ sterowania nie realizuje regulacji ciśnienia skraplania, regulacja mocy odbywa się wyłącznie dwustopniowo. Cały układ sterowania należy zdemontować, przed demontażem elementów sterowania należy odzyskać czynnik chłodniczy i poddać go kontroli laboratoryjnej. Demontażowi podlega również część hydrauliczna agregatu – pompa i zbiornik buforowy. W porozumieniu z producentem agregatu należy zamontować nowy układ sterowania identyczny jak w agregacie zaprojektowanym. Modernizacja ma obejmować m.in. :

- montaż sterownika z rozszerzoną komunikacją
- montaż elektronicznego zaworu rozprężnego
- montaż zbiornika cieczy

- montaż przetworników ciśnienia
- montaż falowników
- programowanie sterownika.

3.2. SZAFKA STEROWNICZA WĘZŁA CHŁODU – DOSTARCZANA PRZEZ PRODUCENTA AGREGATÓW

Szafka sterownicza odpowiada za sterowanie agregatami wody lodowej, pompami agregatów oraz równoważeniem hydraulicznym między buforami zasilającym i powrotnym.

Szafka sterownicza realizuje zarządzanie pracą agregatów w trzech schematach pracy :

- wysoka efektywność – schemat pracy jest dobierany w taki sposób, aby sprawność wytwarzania chłodu była jak najniższa.
- wysokie bezpieczeństwo – układ sterowania stara się utrzymywać jeden agregat w rezerwie wykorzystując możliwe zasoby z drugiego
- regulacja temperatury zasilania na podstawie żądania wysokości temperatury z poszczególnych obiegów starowanych przez szafę RWPL. Przy czym układ wybiera najniższą z żądanych temperatur zasilania.

Powyższe schematy zmieniają się w przypadku wystąpienia stanów awaryjnych, lub przy braku możliwości osiągnięcia parametrów zgłaszanych z szafy RWPL magistralą Exoline. Układ sterowania zarządza pracą pomp agregatów w systemie praca-rezerwa rotując ich pracę w wybranych odstępach czasu lub w przypadku zgłoszenia awarii przez którąś z pomp. Równoważenie hydrauliczne między zasilaniem a powrotem odbywa się poprzez automatyczne wyrównywanie ciśnień między buforami. Maksymalną różnicę ciśnień kontroluje sterownik w zależności od wartości zadanej.

Obsługa sterownika odbywa się za pomocą panelu dotykowego lub poprzez sieć Exoline. Szafę sterowniczą należy zamontować na świetliku nr 8 przy buforach węzła chłodu na konstrukcji wsporczej.

3.3. SZAFKA STEROWNICZA RWPL.

3.3.1. OPIS OGÓLNY UKŁADU STEROWANIA I WYMAGANYCH ALGORYTMÓW PRACY

Szafa sterownicza steruje pracą pomp wody lodowej następujących obiegów :

- centrale wspomagające
- centrala NW15
- central NW14 oraz szafy klimatyzacyjne magazynu zbiorów

Obiegi NW14 i NW15 są obiegi z regulacją jakościową parametrów wody lodowej, która realizowana jest za pomocą 3-drogowych zaworów mieszających. Regulacja temperatury zasilania odbywa się na podstawie żądania temperatury wody lodowej przesyłanych z szaf S5 i S3. Układ reguluje temperaturę zasilania do wartości zadanej dla danego obiegu za pomocą 3-drogowego zaworu mieszającego. Jeśli różnica temperatur zasilania i powrotu jest niska, przez minimum 30 minut co oznacza niewielki odbiór mocy chłodniczej, zawór mieszający dokonuje korekty temperatury zasilania danego obiegu. Jeśli wysokość temperatury żądanej dla danego obiegu jest niższa od temperatury aktualnej przy w pełni otwartym zaworze 3-drogowym dłużej niż 20 minut, sterownik przesyła do sterownika węzła chłodu sygnał żądania obniżenia parametrów wody lodowej.

Układ sterowania zarządza pracą pomp obiegów w systemie praca-rezerwa rotując ich pracę w wybranych odstępach czasu lub w przypadku zgłoszenia awarii przez którąś z pomp.

Obsługa sterownika ma się odbywać zarówno z poziomu panelu dotykowego HMI jak również po protokole komunikacyjnym Exoline przez aplikację SCADA. Należy przygotować dwa poziomy dostępu – uproszczony użytkownika oraz pełny serwisowy. Wszystkie poziomy z poprzez logowanie z hasłem. Dostęp bez hasła możliwy jedynie do odczytu podstawowych pomiarów.

3.3.2. WYMAGANE PARAMETRY TECHNICZNE OBUDOWY

Szafa sterownicza ma posiadać minimum 20 % wolnej przestrzeni na ewentualną rozbudowę układu sterownia. Wymiary zewnętrzne podane w części rysunkowej należy traktować jako orientacyjne.

3.4. SZAFKA STEROWNICZA S3

Szafka sterownicza S3, kontroluje parametry powietrza w magazynie zbiorów, salach wystawowych 9 i 10 oraz realizuje wszystkie scenariusze przewidziane dla tego obszaru

3.4.1. MAGAZYN ZBIORÓW TRYB PRACY NORMALNEJ

Za utrzymanie parametrów w pomieszczeniu odpowiada centrala wentylacyjna NW5, szafy klimatyzacyjne stanowią uzupełnienie, i w normalnych warunkach odpowiadają za ochronę magazynu przed wpływem zakłóceń od strony ścian odgradzających magazyn od pomieszczeń o znacząco innych parametrach klimatu. Nawiew z szaf ma zabezpieczać przed infiltracją i przenikaniem ciepła i wilgoci przez ściany. Parametry nawiewu z szaf klimatyzacyjnych w normalnym trybie pracy mają być stałe i odpowiadać wartości zadanej parametrów powietrza w magazynie zbiorów. Do regulacji mocy chłodnic w każdej z szaf służy kaskada dwóch zaworów regulacyjnych odpowiednio generujących 1-szy stopień 30%, drugi stopień 70 %.

Parametry nawiewu mogą wahać się z niewielką amplitudą w stosunku do parametrów zadanych w pomieszczeniu :

- temperatura ± 2 °C
- wilgotność względna $\pm 10\%$

Pomiar parametrów powietrza w magazynie odbywa się za pomocą 3 szt. przetworników temperatury i wilgotności. Parametry z tych przetworników przekazywane są do sterownika centrali NW5 przez sieć Exoline jako pomiar uśredniony w okresie 15 minut. Jeśli w okresie dłuższym niż 2 godziny odchyłka temperatury lub wilgotności w pomieszczeniu jest większa niż maksymalna odchyłka parametrów powietrza nawiewanego, szafy sterownicze i centrala wentylacyjną zwiększają odchyłkę temperatury o 1 °C i wilgotność o 5% aż do osiągnięcia parametrów zadanych w pomieszczeniu. Jeśli wystąpią pozostałe zakłócenia w pracy układu klimatyzacyjnego, system sterowania wdraża jeden z pięciu opisanych w poniższych punktach algorytmów pracy awaryjnej.

Regulacja parametrów powietrza w magazynie zbiorów nr 18

Pomieszczenie nr 18 magazynu zbiorów, jest obsługiwane jak magazyn główny przez centralę wentylacyjną NW5. Do indywidualnej regulacji parametrów w pomieszczeniu służą nagrzewnica elektryczna i chłodnica wodna na kanale nawiewnym.

Pomiar parametrów pomieszczenia odbywa się na przetworniku temperatury i wilgotności.

Do przetwarzania danych w celu sterowania urządzeniami należy wykorzystać pomiar uśredniony z okresu 15 minut.

Parametry nawiewu mogą wahać się z niewielką amplitudą w stosunku do parametrów zadanych w pomieszczeniu :

- temperatura ± 2 °C
- wilgotność względna $\pm 10\%$

Jeśli w okresie dłuższym niż 2 godziny odchyłka temperatury lub wilgotności w pomieszczeniu jest większa niż maksymalna odchyłka parametrów powietrza nawiewanego, szafy sterownicze i centrala wentylacyjną zwiększają odchyłkę temperatury o 1 °C i wilgotność o 5% aż do osiągnięcia parametrów zadanych w pomieszczeniu.

3.4.2. Scenariusze pracy awaryjnej

1. Zanieczyszczenie powietrza

W przypadku przekroczenia parametrów zanieczyszczeń (przetwornik CO₂ lub VOC) – wielkości do uzgodnienia z zamawiającym szafy klimatyzacyjne wyłączają się, centrala wentylacyjna przestawia się na maksymalną wydajność, niezależnie od zadanej ilości powietrza nawiewanego, z pełną ilością powietrza świeżego. Jeśli po upływie 1 godziny wartości odczytywane przez przetwornik CO₂ lub VOC nie spadną, wówczas centrala wentylacyjna wyłącza się w stanie alarmowym, utrzymanie parametrów powietrza przejmują szafy klimatyzacyjne.

Ponowne uruchomienie wymaga ręcznego resetu.

2. Parametry nawiewu

Jeśli parametry nawiewu z centrali wentylacyjnej NW5 lub z szaf klimatyzacyjnych nie są w stanie utrzymać się w zakresie dopuszczalnej odchyłki przez okres dłuższy niż 30 minut, wówczas ten element zgłasza alarm techniczny parametrów i wyłącza się. Ponowne uruchomienie wymaga ręcznego resetu.

- w przypadku usterki technicznej centrali, dalsze kontrolowanie parametrów przejmują szafy klimatyzacyjne
- w przypadku usterki szaf klimatyzacyjnych, dalsze kontrolowanie parametrów spoczywa na centrali wentylacyjnej.

3. Pożar

Opis reakcji na alarm pożarowy i schemat postępowania w przypadku gaszenia opisuje osobny punkt niniejszego opracowania.

4. Wyciek

W przypadku alarmu wycieku, zgłoszonego przez któryś z czujników w magazynie zbiorów układ odcina dopływ wody do nawilżaczy, dopływ czynnika wody lodowej do szaf klimatyzacyjnych, szafy klimatyzacyjne zatrzymują pracę. Całość kontroli parametrów prowadzi centrala wentylacyjna.

Regulacja parametrów w salach wystawowych 9 i 10.

Salę wystawową 8,9 i 10 obsługuje centrala NW3. Przez pomieszczenie magazynu zbiorów przechodzą kanały wentylacyjne do w/w sal wystawowych. Do indywidualnej regulacji temperatury w salach 9 i 10 służą nagrzewnica elektryczna i regulator wydajności VAV zainstalowane na kanale nawiewnym do tych sal.

Obsługa sterowników ma się odbywać zarówno z poziomu panelu dotykowego HMI jak również po protokole komunikacyjnym Exoline przez aplikację SCADA. Należy przygotować dwa poziomy dostępu – uproszczony użytkownika oraz pełny serwisowy. Wszystkie poziomy z poprzez logowanie z hasłem. Dostęp bez hasła możliwy jedynie do odczytu podstawowych pomiarów.

Szczegóły wszystkich wyżej wymienionych algorytmów należy sprawdzić w trakcie rozruchu i nanieść ewentualne korekty pod kontrolą Zamawiającego.

3.4.3. Wymagane parametry techniczne obudowy

Szafa sterownicza ma posiadać minimum 20 % wolnej przestrzenne na ewentualną rozbudowę układu sterownia. Wymiary zewnętrzne podane w części rysunkowej należy traktować jako orientacyjne.

3.5. Szafa sterownicza S5

Szafa sterownicza S5 zawiera układy sterowania centralami NW5 i NW14.

3.5.1. UKŁAD STEROWANA NW5

Centrala realizuje standardowo procesy termodynamiczne – ogrzewanie, chłodzenie, nawilżanie i osuszanie, odzysk ciepła przez recyrkulację. Oprócz w/w analogicznie jak wszystkie główne centrale w obiekcie centrala NW5 pracuje z automatycznym równoważeniem przepływów. Setpoint wydajności centrali odpowiada wydajności wentylatora wywiewnego (ciśnienie dynamiczne) . Wentylator nawiewny ustawia swoją wydajność w stosunku do aktualnej wydajności wentylatora wywiewnego. Przy czym czas różniczkowania dla wentylatora nawiewnego jest odpowiednio krótszy niż wentylatora wywiewnego. Odpowiednie wartości czasów różniczkowania, współczynników proporcjonalności , czasów rozpędzenia i hamowania silników ustalić w trakcie prób rozruchowych centrali.

Praca wentylatorów jest możliwa w tylko w sytuacji jeśli potwierdzone jest otwarcie przepustnic odcinających na 85%.

Moc chłodnicy centrali NW5 regulowana jest kaskadą dwóch zaworów regulacyjnych, zawór 1-go stopnia obsługuje 30% wydajności chłodnicy, zawór 2-go stopnia obsługuje 70% wydajności chłodnicy.

Należy przygotować algorytm automatycznie monitorujący możliwość utrzymania głównych parametrów przez centralę wentylacyjną, tzn. wydajność, temperatura i wilgotność względna powietrza. Jeśli centrala wentylacyjna nie jest w stanie uzyskać zadanych parametrów przez okres 30 minut, central wentylacyjna NW5 ma się automatycznie wyłączyć zgłaszając odpowiedni alarm do szafy sterowniczej S3 w magazynie zbiorów. Ponowne uruchomienie centrali wentylacyjnej możliwe po resecie alarmu.

Pozostałe algorytmy pracy i zabezpieczeń standardowe dla centrali wentylacyjnej o takiej konfiguracji.

3.5.2. UKŁAD STEROWANA NW14

Central wentylacyjna obsługuje pomieszczenia archiwalne i magazynowe w podziemnej części budynku. Centrala realizuje standardowo procesy termodynamiczne – ogrzewanie, chłodzenie, nawilżanie i osuszanie, odzysk ciepła i wilgoci na obrotowym wymienniku ciepła z możliwością recyrkulacji.

Należy przygotować algorytm automatycznie monitorujący możliwość utrzymania głównych parametrów przez centralę wentylacyjną, tzn., temperatura i wilgotność względna powietrza. Jeśli centrala wentylacyjna nie jest w stanie uzyskać zadanych parametrów przez okres 30 minut, central wentylacyjna NW14 najpierw ma przejść w fazę całkowitej recyrkulacji, jeśli parametry powietrza nawiewanego, nie zostaną osiągnięte przez kolejne 30 minut, central ma się automatycznie wyłączyć przechodząc w stan alarmu krytycznego. Ponowne uruchomienie centrali wentylacyjnej możliwe po resecie alarmu.

Pozostałe algorytmy pracy i zabezpieczeń standardowe dla centrali wentylacyjnej o takiej konfiguracji.

3.5.3. WYMAGANE PARAMETRY TECHNICZNE OBUDOWY

Szafa sterownicza ma posiadać minimum 20 % wolnej przestrzenne na ewentualną rozbudowę układu sterownia. Wymiary zewnętrzne podane w części rysunkowej należy traktować jako orientacyjne. Obudowa ma zostać posadowiona na cokole obok szafy sterowniczej S4, wysokość obudowy taka jak S4.

3.6. DEMONTAŻE

Demontażowy podlega :

- czujniki i elementy wykonawcze w magazynie zbiorów
- czujniki i elementy wykonawcze centrali NW11 które będą wykorzystane ponownie po przeniesieniu centrali w nowe miejsce
- czujniki i przetworniki centrali NW5
- wybrane elementy wykonawcze centrali NW5 – falowniki, siłowniki przepustnic, siłowniki i zawory chłodnicy, nagrzewnica wtórna, nawilżacz adiabatyyczny Munters

- sterownik centrali NW5 – Regin Exoflex
- trasy kablowe i kable

Wszystkie elementy demontowane z wyjątkiem elementów centrali NW11 oraz kabli i tras kablowych należy przekazać zamawiającemu na potrzeby części zamiennych. Dodatkowo temperatura w każdym z pomieszczeń jest regulowana przez regulatory wydajności VAV na podstawie pomiaru temperatury w każdym z pomieszczeń. Regulacja wentylatorów na podstawie pomiaru ciśnień statycznych w kanałach nawiewnym i wyciągowym. Odpowiednie wartości czasów różniczkowania, współczynników proporcjonalności, czasów rozpędzenia i hamowania silników ustalić w trakcie prób rozruchowych centrali. Praca wentylatorów jest możliwa w tylko w sytuacji jeśli potwierdzone jest otwarcie przepustnic odcinających na 85%.

3.7. Sterowanie pożarowe

Układ automatyki sterowania pracą urządzeń jest przygotowany do współpracy z systemem pożarowym. W szczególności szafy sterownicze S5, S3 i centrala NW5a

Zewnętrzny – istniejący w budynku – system sygnalizacji pożaru PLON-ALFA, po zarejestrowaniu stanu alarmowego w strefie wymagającego wyłączenie centrali wentylacyjnej dokonuje tego za pośrednictwem własnych modułów sterujących w sposób sprzętowy (odcięcie sygnałów sterowania) i programowy (zarejestrowanie alarmu przez sterownik dubluje wyłączenie napędów).

Takie zadziałanie alarmu powoduje zatrzymanie wentylatorów (brak dostarczania powietrza do zagrożonej strefy) . Zgodnie z matrycą sterowań wyłączeniu na podstawie sygnału z SSP podlegają :

- Centrala wentylacyjna NW5
- Centrala wentylacyjna NW14
- Centrala wentylacyjna NW15
- Szafy klimatyzacji procesowej

W przypadku konieczności zdjęcia napięcia zasilającego z instalacji działających w zagrożonej strefie, winno to być realizowane na drodze odłączenia zasilania w rozdzielni zasilającej szafę automatyki. Takie rozwiązanie zatrzymuje zarówno układy wentylacji, jak i wyłącza zasilanie wszelkich elementów w strefie.

Modyfikacja systemu sygnalizacji pożaru jest objęta osobnym opracowaniem.

3.7.1. Schematy działania w przypadku uruchomienia gaszenia

Podczas procesu gaszenia, wszystkie urządzenia wentylacyjno-klimatyzacyjne są wyłączone.

Po zakończeniu gaszenia zewnętrznym przyciskiem przewietrzania uruchamiana jest funkcja

przewietrzania. – załączony zostaje nawiew z centrali wentylacyjnej NW5 o wydajności równej wydajności wentylatorów przewietrzających, przepustnica recyrkulacji pozostaje w pozycji zamkniętej, przepustnica wywiewu pozostaje w pozycji zamkniętej analogicznie wyłączony jest wentylator wywiewny centrali wentylacyjnej. Wentylatory wciągowe do przewietrzania zostają załączone 30 sekund przed nawiewem z centrali NW5. Wszystkie pozostałe urządzenia (szafy klimatyzacyjne, nagrzewnice i chłodnice strefowe, VAV) mają blokadę pracy. Przewietrzanie może być wyłączone zewnętrznym przełącznikiem przewietrzania lub poprzez komendę z sieci Exoline. Przycisk załączenia przewietrzania należy umieścić poza strefą magazynu zbiorów w porozumieniu z Zamawiającym.

4. UWAGI

4.1. Wytyczne zastosowane dla etapu montażowego:

- a) Podłączenie zasilania szaf w ustaleniu z Inwestorem. Moment wpięcia ustalić z Inwestorem.
- b) Wprowadzenie kabli do szafy od góry.
- c) Szafy zakotwiczyć do ścian i podłóża, aby nie było możliwe ich przesunięcie czy wywrócenie. Szafy dostawiane do wspólnego boku sprząc w jedną całość. Ewentualne elementy uniemożliwiające wspólne posadowienie szaf przesunąć stosownie do potrzeb.
- d) Przy montażu szaf zasilająco-sterowniczych przyjąć jednolitą kolorystykę oprzewodowania, np. faza silnoprądowa - kolor czarny, N – kolor niebieski, PE – żółto-zielony, słaboprądowy – czerwony/biały, komunikacja – biały. Dopuszcza się stosowanie innej kolorystyki, o ile nie jest ona niezgodna z normami, przepisami oraz przyjętymi ogólnie zasadami.
- e) W przypadku wykonania podłączeń linką należy pamiętać o trwałym zakończeniu końcówek przewodów poprzez zaciskanie.
- f) Zaleca się zastosowanie korytek perforowanych w celu wygodnego rozprowadzenia przewodów w rozdzielni.
- g) Montaż elementów AKPiA na obiekcie wykonać zgodnie z założeniami projektowymi wentylacji i automatyki. Lokalizacja elementów zgodna z wytycznymi technologicznymi.
- h) Po zamontowaniu elementów należy je oznaczyć w sposób zgodny z dokumentacją. Wszystkie przewody wprowadzone do szafy oraz urządzeń winny być opisane.
- i) Podczas okablowania należy przestrzegać zachowania normatywnych odległości tras kablowych od rurociągów wodnych i innych instalacji technologicznych.
- j) Trasy kablowe wykonać przy pomocy korytek (np. typu BAKS, Cablofil). Trasy kablowe silnoprądowe i sterownicze należy rozdzielić. W miarę możliwości należy wykorzystać istniejące trasy kablowe.
- k) Przewody należy trwale umocować w korytkach. Pojedyncze linie prowadzić w rurkach PCV lub w tynku.

Metalowe trasy kablowe winny być uziemione. Wszystkie punkty nawierceń i miejsca

nacięć na elementach metalowych winny być zabezpieczone przed korozją.

- l) Przewody silnoprądowe powinny posiadać izolację na napięcie min. 450V. Przewody sygnałowe – prowadzone w trasach innych niż silnoprądowe – powinny posiadać izolację na napięcie min. 300V.
- m) Okablowanie wykonać zgodnie z wytycznymi producentów materiałów. Przewody sygnałowe napięciowe powinny być ekranowane, prowadzone w odległości przynajmniej 150 mm od przewodów silnoprądowych. Dopuszcza się stosowanie zamienników, jeżeli posiadają nie gorsze parametry (przekroje żył, oporność izolacji, itp.).
- n) Po wykonaniu prac montażowych należy przeprowadzić wszelkie niezbędne badania poprawności wykonania instalacji, a całość przedstawić protokolarnie.
- o) Szafę sterowniczą podłączyć (uziemić) do zewnętrznej sieci uziemiającej, metalowych tras kablowych, instalacji rurowych, itp.
- p) Przejścia tras kablowych przez ściany stanowiące granicę stref pożarowych należy uszczelnić masami wypełniającymi o klasie odporności ogniowej tych ścian.
- q) Wszelkie zmiany w stosunku do niniejszego opracowania należy nanieść w dokumentacji powykonawczej.

Należy zastosować wybrane metody ochrony od porażen zgodnie z obowiązującymi przepisami. Należy bezwarunkowo zapewnić prawidłowe działanie zabezpieczeń od porażen (po wykonaniu instalacji należy wykonać pomiary potwierdzające projektowe doборы i przedstawić je protokolarnie). Jakość ochrony od porażen należy okresowo kontrolować.

Wszystkie urządzenia pracujące pod napięciem zagrażającym zdrowiu i życiu powinny być stosownie oznaczone i zabezpieczone przed dostępem osób niepowołanych.

Montaż instalacji automatyki winni wykonać uprawnieni pracownicy.

Obsługę instalacji automatyki należy przekazać przeszkolonemu uprawnionemu personelowi.

4.2. Wytyczne zastosowane dla etapu programowego:

- a) Wszystkie procedury programowe, nazewnictwo i symbolikę punktów aplikacji, zakres danych udostępnianych dla obsługi należy bezwzględnie ustalić z Użytkownikiem/ Inwestorem oraz projektantem technologii.

- b) Należy – na drodze wytycznych projektowych oraz doświadczalnych pomiarów – określić wszystkie nastawy dla poszczególnych stopni pracy instalacji i wprowadzić je, jako obowiązujące, do pamięci sterownika.
- c) Należy przewidzieć czasowe sterowanie pracą układów (załączanie, przełączanie trybów pracy, zmiana nastawy wilgotności pomieszczeniowej). Jednocześnie analiza aktualnych warunków środowiskowych może wymusić pracę układów bez względu na katalog czasowy.
- d) Układ powinien zbierać informacje o stanie urządzeń. W razie stwierdzenia awarii układ powinien zasygnalizować ten stan jako zewnętrzny sygnał awarii zbiorczej. Dokładna sygnalizacja awarii powinna być dostępna w sterowniku (stosowne punkty programowe winny posiadać atrybut punktów alarmowych).
- e) Zasilanie falownika winno być załączone ciągle. Programowo następuje jedynie sterowanie pracą urządzenia, bez odłączania zasilania w okresie postoju. Zabrania się wyłączenia napędu z falownikiem wyłącznikiem serwisowym w trakcie pracy.
- f) Należy przewidzieć wszelkie powiązania między urządzeniami, w tym także aktualizację oprogramowania istniejących sterowników.

Wszystkie warunki pracy powinny być uzgodnione z Projektantami instalacji i Inwestorem/Użytkownikiem.

4.3. Wytyczne zastosowane do etapu do uruchomienia

- a) Należy bezwarunkowo zweryfikować poprawność podłączeń poprzez ręczne (z pulpitu) wysterowywanie urządzeń, monitoring wskazań, załączanie silników, tak, aby potwierdzić zgodność podłączeń z konfiguracją sterownika i wykonanym oprogramowaniem.
- b) Należy zweryfikować wszelkie procedury związane ze współdziałaniem elementów. W pierwszej kolejności winny to być wszystkie działania mające na celu zachowanie bezpieczeństwa (działanie presostatów, termostatów, wyłączników krańcowych, itp.).
- c) Przy rozruchu i eksploatacji napędów wyposażonych w falowniki należy pamiętać o odpowiedniej kolejności wyłączeń – odłączenie zasilania falownika w rozdzielni wraz z informacją o pracy przy urządzeniu, później wyłącznik serwisowy przy centrali.

- d) Po wykonaniu rozruchu mechanicznego przystąpić do rozruchu technologicznego poprzez skontrolowanie jakości regulacji zadanych parametrów. Należy zwrócić uwagę, że pewne wartości możliwe są do zaprogramowania dopiero po praktycznym ich wyznaczeniu na drodze pomiarów powykonawczych.
- e) Pozytywne zakończenie rozruchu powinno zostać potwierdzone przez zainteresowane strony protokolarnie.
- f) Wszelkie nastawy, sterowania, tryby pracy i uzależnienia działania pompy ciepła należy bezwarunkowo uzgodnić z autoryzowanym serwisem urządzeń.

Wszystkie prace rozruchowe powinien wykonać przeszkolony personel posiadający wszelkie niezbędne do tego uprawnienia.

5. INSTRUKCJA EKSPLOATACJI INSTALACJI AKPIA

5.1. Wytyczne ogólne

Pracownicy serwisu prowadzący prace eksploatacyjne układu winni posiadać stosowne uprawnienia elektryczne kat. „E” do 1kV dla urządzeń zgodnych z serwisowanym zakresem. Osoby dozoruujące prace serwisantów winny dodatkowo posiadać uprawnienia elektryczne kat. „D”. Osoby prowadzące prace pomiarowe powinny posiadać stosowne uprawnienia kat. „P” zgodne dla zakresu wykonywanych badań.

Wszyscy pracownicy serwisu powinni być przeszkoleni w zakresie pracy zgodnej z wymogami BHP, których należy bezwzględnie przestrzegać.

Wszystkie urządzenia AKPiA powinny być oznaczone zgodnie z dokumentacją znajdującą się u kierownika i dostępną dla serwisanta. Dodatkowo zaleca się zakładanie księzek raportów z prowadzenia prac eksploatacyjnych i serwisowych, w których zapisane będą wszystkie operacje wykonane przy urządzeniu.

Urządzenia pod napięciem winny być stosownie oznaczone. Przed przystąpieniem do pracy przy urządzeniach należy odłączyć zasilanie i stosownie oznaczyć miejsce widocznej przerwy w obwodzie zasilającym.

5.2. Zalecenia eksploatacyjne

- 1) Należy dokonywać okresowych przeglądów instalacji nie wymagających prac sprawdzających i pomiarów
 - sprawdzenie stanu technicznego instalacji na drodze oględzin
 - zweryfikowanie wskazań czujników i wskaźników oraz analiza poprawności regulacji parametrów
- 2) Należy dokonywać okresowych przeglądów instalacji wraz z przeprowadzeniem stosownych pomiarów. Częstotliwość takich przeglądów określona jest w przepisach

eksploatacji urządzeń elektrycznych, może być także określona wewnętrznym przepisem firmy prowadzącej serwis.

- sprawdzenie stanu technicznego na drodze oględzin,
- zweryfikowanie wskazań czujników i wskaźników oraz analiza poprawności regulacji parametrów
- sprawdzenie stanu instalacji, w tym przede wszystkim sprawdzenie jakości połączeń przewodów oraz mocowania czujników,
- przeprowadzenie pomiarów, w tym przede wszystkim pomiarów elektrycznych wymaganych przepisami.

Kopie wyników pomiarów powinny być załączone do dokumentacji znajdującej się u kierownika (możliwość wglądu dla serwisantów).

3) Do zadań serwisantów należy sprawdzenie stanu technicznego urządzeń i instalacji oraz:

- usunięcie drobnych awarii i uszkodzeń w ramach prac konserwacyjnych,
- wymiana elementów instalacji zużytych elementów w ramach prac konserwacyjnych,
- zatrzymanie urządzeń niezdatnych do działania, zgłoszenie poważniejszych usterek do autoryzowanych serwisów lub producentów urządzeń w przypadkach awaryjnych,
- zapisanie wszelkich swoich działań w książkach eksploatacji urządzeń.

